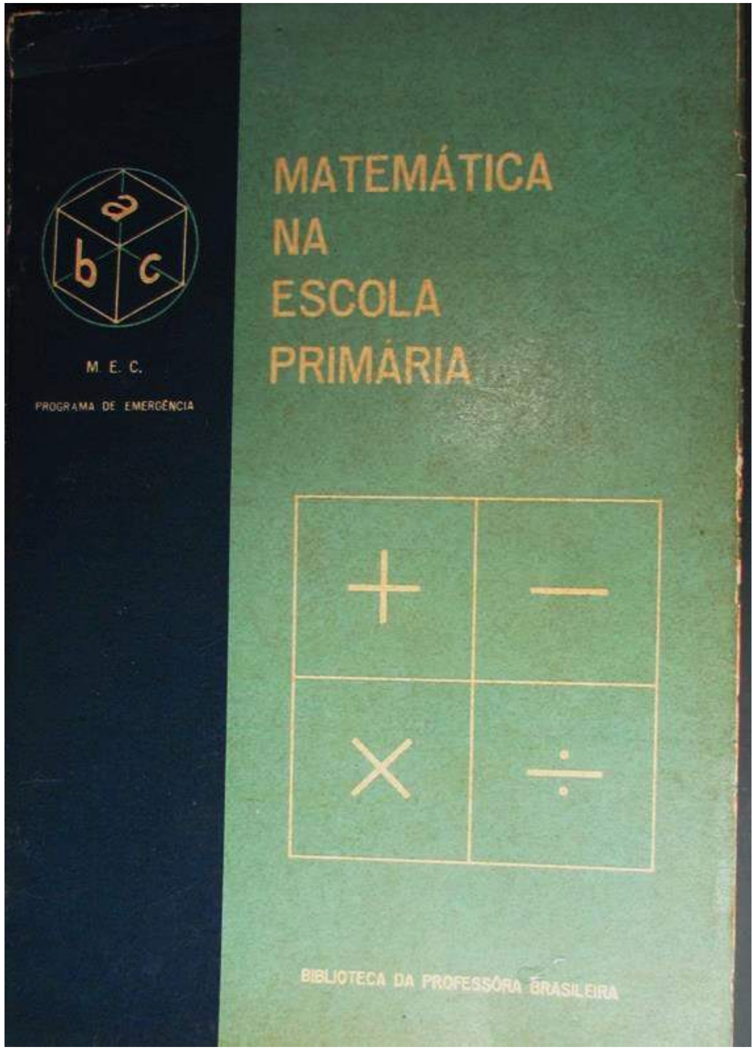


MATEMÁTICA
NA
ESCOLA PRIMÁRIA

JOÃO BELCHIOR MARQUES GOULART
Presidente da República

HERMES LIMA
Presidente do Conselho de Ministros

DARCY RIBEIRO
Ministro da Educação e Cultura

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
PROGRAMA DE EMERGÊNCIA

Edição promovida pelo MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, com recursos do seu Programa de Emergência, para distribuição gratuita às professôras brasileiras.

BIBLIOTECA DA PROFESSÔRA BRASILEIRA

MATEMÁTICA NA ESCOLA PRIMÁRIA

CHEFE: MARIA DOS REIS CAMPOS — ATALÁ AGUIRRE BLACKMAN — AUGUSTA Q. DE CARVALHO OLIVEIRA — CONSUELO PINHEIRO — IZA GOULART BUENO — MARINA DE MENEZES PÁDUA — ONEIDA DE ALMEIDA — SEBASTIANA HENRIQUETA DE CARVALHO

1962
PROGRAMA DE EMERGÊNCIA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

ÍNDICE

BIBLIOTECA DA PROFESSÔRA BRASILEIRA

Uma das medidas mais importantes do Programa de Emergência *é aquela que tem em vista atender à professôra brasileira muito poucas vêzes ajudada no sentido de melhor cumprir sua missão. Segundo nossos cálculos, cêrca de 2 milhões de crianças estão sendo educadas neste momento, no Brasil, por professôras que não têm sequer a 4.ª série primária. Aquelas que, mais felizes, conseguiram completar cursos normais, ressentem-se igualmente de deficiências na sua formação profissional, de falta de amparo e estímulo ou de meios e materiais necessários à boa execução de sua nobre tarefa educacional. Essa é uma situação extremamente grave e que perdura há longos anos. Para fazer face a ela, Anísio Teixeira, à frente de um grupo de educadores, já tentava, em 1934, no Rio de Janeiro, realizar uma reforma do ensino, cuja pedra angular era o aperfeiçoamento técnico e profissional do magistério primário e o preparo de professôras do mais alto nível. A iniciativa mais importante então tomada por Mestre Anísio foi a elaboração e edição de uma coleção de guias de orientação didática, posteriormente revistos e reeditados sempre sob sua direção. Esta coleção é que hoje tomamos para editar como BIBLIOTECA DA PROFESSÔRA BRASILEIRA, em tiragem que permite colocar nas mãos de cada professôra do Brasil tão poderoso instrumento de trabalho. A B. P. B., que esperamos se amplie e enriqueça no futuro, compõe-se inicialmente das seguintes obras: ATLAS HISTÓRICO E GEOGRÁFICO BRASILEIRO — DICIONÁRIO ESCOLAR DO PROFESSOR, edições da Campanha Nacional do Material de Ensino e 6 guias para o ensino de LINGUAGEM — MATEMÁTICA — ESTUDOS SOCIAIS — CIÊNCIAS — JOGOS e MÚSICA na escola primária.*

Ao fazer esta doação às professôras de todo o Brasil, o Ministério da Educação e Cultura cumpre o seu dever básico de auxiliá-las no desempenho de sua alta função de formar os cidadãos brasileiros.

DARCY RIBEIRO
Ministro da Educação e Cultura

INTRODUÇÃO

Êste Guia, tendo em conta a grande diferença de níveis de ensino na população escolar brasileira, procurou desenvolver um programa que desse oportunidade às crianças melhor dotadas e orientar o professor no ensino de tôda a matéria incluída em programas brasileiros de ensino primário da Matemática.

Caberá ao professor, dentro da situação de seu Estado, e, em particular das crianças a seu cargo, adaptá-lo, tomando como simples sugestões as idéias aqui apresentadas, especialmente a distribuição de matéria por séries.

Para as crianças menos dotadas, o essencial será habilitá-las a resolver os problemas matemáticos apresentados pelas situações de vida comum — envolvendo as 4 operações com inteiros e decimais (compra de metros, quilos etc.), o sistema monetário, o sistema legal de pesos e medidas, percentagem aplicada a juros, abatimentos etc.

Noções como as de raiz quadrada, potenciação e grande parte das de geometria, serão de interêsse apenas como enriquecimento de programa para crianças bem dotadas, não devendo, em nenhuma hipótese, ser desenvolvidas em prejuízo do programa essencial a que nos referíamos.

Os professôres deverão também adaptar os problemas apresentados a título de exemplo aos interêsses dos alunos e à situação que estiverem vivendo em classe e utilizar os dados numéricos (preços) relativos ao local.

* * *

Num programa, seja de que matéria fôr, não basta a preocupação exclusiva com a aquisição de conhecimentos. Nunca aprendemos uma coisa só, de cada vez. A par do conhecimento que desejamos adquirir, alguma coisa se constitui em nosso espírito, com maior ou menor nitidez, sob a forma de apreciação, julgamento, hábito, disposição de espírito. Até aqui, com raras exceções, a pedagogia se preocupava apenas com uma das partes ou aspectos da formação mental do aluno, cuidando, quanto podia, da aquisição de conhecimentos. E a outra parte, ou outro aspecto — a formação de hábitos, apreciações, etc. — nem entrava na cogitação dos programas, nem fazia parte, pròpriamente, do ensino, a não ser no caso de um ou outro mestre escola que, pela sua elevada formação pessoal, lhe compreendia a importância decisiva e com ela se preocupava.

Êsses hábitos, disposições de espírito e maneiras de considerar, apreciar e julgar, que se adquirem têm importância capital na formação do indivíduo, porque lhe vão construir a personalidade, são elementos intrínsecos do seu critério e, pois, de sua maneira de pensar e agir.

Além disso, tais elementos apresentam um característico especial que não permite que o educador dêles se despreocupe e que é, por assim dizer, a sua infalibilidade, ou fatalidade. Realmente: a despreocupação do professor pela aquisição de determinada técnica não tem para o aluno as mesmas conseqüências que tal despreocupação pela formação de determinado hábito ou disposição de espírito. Se o professor deixa de ensinar ou de fazer que o aluno aprenda certo processo, o aluno ficará sem o saber e poderá aprendê-lo mais tarde, se necessário; o hábito, entretanto, e a disposição de espírito, se formam e se incorporam à mentalidade do aluno, *por si mesmos*, com a decorrência do próprio trabalho a que o aluno se entregou e independentemente da vontade do professor. De modo que, se êste não pensar nessa formação, não se

interessar por ela e não procurar dirigi-la no sentido conveniente, ela se dará, mesmo assim, e em sentido, por assim dizer, espontâneo ou casual, e que será bom ou mau, útil ou nocivo à personalidade do aluno.

Atendendo a essas considerações êste programa apresenta não só a lista de conhecimentos que parecem necessários aos alunos, mas também a de hábitos e disposições de espírito que convirá formar, através da própria aquisição de conhecimentos.

Esta parte ou aspecto do ensino deve merecer todo o cuidado do professor verdadeiramente interessado no seu esclarecido papel de educar. De tal sorte é desejável que, em sua assistência aos trabalhos da classe, tenha o professor sempre presente a idéia dessa formação mental que se está realizando como conseqüência de tais trabalhos, a fim de procurar encaminhá-la na direção conveniente.

* * *

Êste programa está articulado ao de Linguagem, já publicado.

Sendo a espontaneidade, a oportunidade e o interêsse da criança condições essenciais de ensino, os projetos ou atividades apresentados para as diversas séries devem ser compreendidos como simples sugestões, guias ou exemplos e não, absolutamente, como modelos rígidos, para serem seguidos tal qual. Quem deve escolher o projeto, de preferência, são as crianças e, por isso, determinado o assunto, isto é, escolhido o que se vai fazer, serão as condições especiais da classe, o desejo manifestado pelas crianças e o interêsse particular que tenham por isto ou por aquilo, que irão determinar o que se fará particularizadamente e como se fará, compreendendo-se que o professor deverá guiar, proveitosamente, os períodos de escolha, plano, etc.

Os sumários apresentados para cada ano escolar, neste programa, representam, pois, simples sugestões, da maneira por que a matéria de ensino pode ser enquadrada em um projeto. Os projetos de que a classe se ocupe poderão ser inteiramente outros, de acôrdo com o que as oportunidades determinarem. E ainda mesmo que sejam escolhidos os próprios assuntos indicados no programa, a matéria poderá variar, porquanto o mesmo projeto, ou o mesmo assunto, poderá ser tratado de modos diferentes e envolver, conseqüentemente, matéria diversa, conforme o aspecto que tomar, uma vez que o interêsse dos alunos e as situações que se forem criando devem ser as diretrizes supremas do trabalho.

No decorrer do ano letivo os alunos poderão executar diversos projetos, independentes ou relacionados, em número maior e até um único projeto, conforme as circunstâncias. Tais projetos poderão ser combinados com os jogos indicados ou outros que ocorram, isto é, o próprio trabalho ou ocupação do projeto pode dar ensejo a um jôgo, o que o tornará ainda mais interessante.

Os exercícios de treino são indispensáveis e serão dados, partindo do projeto, isto é, como conseqüência da necessidade de conhecimento sentida pelos alunos para realizar o que se propuseram. Nessas condições constituirão verdadeiros sub-projetos ou projetos *a latere*. Assim, quando os alunos, para executar determinada parte de um projeto, verificarem que não conhecem bem a tábua de multiplicação, por exemplo, farão o projeto de estudar essa tábua, constituindo tal estudo um novo projeto, decorrente do primeiro. Êsse estudo será então realizado por meio de exercícios de treino, entre os quais poderão figurar jogos. De posse do conhecimento desejado, os alunos voltarão a realizar o projeto, agora em melhores condições de preparo e segurança.

Também os problemas apresentados, neste programa, tanto os intercalados no texto como os da parte especial de problemas, de cada ano, devem ser considerados como simples sugestões ou exemplos, visto como só o interêsse e as necessidades da classe podem indicar

os problemas que os alunos deverão ser levados a resolver. Tomados exatamente como aparecem no programa, quanto à forma, assunto de que tratem e operações que envolvam, os problemas que aí figuram poderiam ser inteiramente artificiais, fora do interêsse da classe e, portanto, inconvenientes.

* * *

Êste programa foi organizado como um todo, com íntima conexão de suas partes. É indispensável, pois, que o professor de qualquer ano o leia integralmente — parte geral e partes especiais de cada ano escolar — para assenhorear-se das diretrizes que o nortearam, não lhe bastando, de modo algum, o conhecimento exclusivo da parte relativa ao ano que deva lecionar.

DISTRIBUIÇÃO DA MATÉRIA

O estudo de matemática, neste Programa, foi distribuído em seis partes, uma geral, de considerações aplicáveis ao ensino da matéria em qualquer grau do curso primário, e as outras, particulares, de aplicação aos diferentes anos do Curso.

Na parte geral a matéria obedeceu à seguinte distribuição:

a) Objetivos.
b) Análise dos objetivos.
c) Prática do ensino:

I — *Preceitos particularizados relativos ao método de ensino.*
II — *Material usado na classe.*
III — *Resolução de problemas.*
IV — *Aplicação de projetos.*
V — *Testes.*

Na parte relativa aos diversos anos do Curso a matéria foi assim distribuída:

a) Objetivos.
b) Análise dos objetivos.
c) Prática do ensino:

I — *Assuntos e divisão da matéria.*
II — *Hábitos e disposições do espírito que convém formar.*
III — *Matéria de ensino.*
IV — *Jogos.*
V — *Problemas.*
VI — *Atividades.*

PARTE GERAL

a) Objetivos

O objetivo geral do ensino de matemática no curso primário é: dotar a criança de um instrumento para resolver da melhor maneira, as situações da vida relacionadas com as questões de quantidade e de número (aritmética) e de forma, extensão e posição (geometria).

São objetivos específicos:

1) proporcionar à criança conhecimentos dos números e suas combinações, das formas dos corpos e das propriedades principais relativas a linhas, superfícies e volumes, das medidas de uso comum e das aplicações gerais da aritmética e da geometria como instrumentos de solução dos problemas diários da vida;
2) habituar à análise e resolução dêsses problemas;
3) formar, por meio do estudo da matéria, certos hábitos fundamentais;
4) familiarizar a criança com a vida e as instituições econômicas da sociedade — comércio (compra e venda), sociedades por ações, bancos, salários, etc, etc.

b) Análise dos objetivos

A matemática no ensino primário é menos uma ciência cujo conhecimento tenha valor por si mesmo do que pela utilização que lhe damos na resolução de questões que se nos apresentam na vida prática. A matemática é, principalmente, um instrumento de que a criança se vai utilizar nos demais trabalhos escolares, aí incluídos os próprios conhecimentos que haja de adquirir de outras matérias.

A necessidade de conhecimentos de ordem matemática surge quando precisamos avaliar despesas, conhecer um número de objetos, reconhecer e utilizar formas, determinar dimensões, superfícies ou volumes, etc. O seu ensino, pois, deve ser ministrado com aproveitamento de situações reais da vida, utilizando problemas, diretos ou indiretos, dessa própria vida. Êste é um princípio básico para que haja o interêsse indispensável à integração do aluno no trabalho que estiver executando e daí decorre, entre outras, a recomendação de não serem utilizados como assuntos para exercício escolar exemplos longos, irreais e estranhos às necessidades das crianças.

De acôrdo com êsse modo de pensar, deve o professor fazer seu trabalho didático tomando como ponto de partida, para o estudo, situações reais da vida da criança que a levem naturalmente a precisar da matemática, que, portanto, não se estudará desligada da vida prática, para lhe ser depois aplicada, e, sim, como conseqüência das necessidades encontradas no decorrer da própria vida da criança.

Os objetos que a criança encontrar na classe ou em casa, deverão levá-la à idéia de contar, de ler, e de escrever números e de reconhecer formas; trabalhos que deseje realizar sob a forma ou não de projetos, levá-la-ão a verificar a necessidade de realizar operações de inteiros

ou de frações e de conhecer, para aplicá-las, certas propriedades geométricas; o banco escolar ou a cooperativa que pretenda organizar na escola lhe mostrarão a necessidade de ter noções de juros e de câmbio.

O professor, portanto, para fazer o seu ensino, não partirá do programa, mas do trabalho, do projeto, da ocupação qualquer em que o aluno esteja interessado, servindo-se do programa como guia, como elemento de orientação e de coordenação. Os diversos tópicos ou assuntos não serão tratados rigorosamente na ordem em que vêm no programa, nem isoladamente, como aí estão; e sim, à medida que a necessidade de seu conhecimento se for revelando, sem a preocupação de classificá-los por grupos ou espécies.

Os objetivos aqui apresentados como sendo os do estudo da matemática levam, por um lado, a aparelhar o aluno com certos conhecimentos e certas técnicas e, por outro, a formar hábitos, à medida que se forem adquirindo os conhecimentos indicados e em conseqüência dessa própria aquisição.

Ambas essas finalidades são de grande importância; e se bem que os hábitos desejáveis decorram do próprio estudo da matéria, é conveniente, para a boa orientação do ensino, que se tenha claramente em vista essa dualidade de objetivos, para que não fique um dêles prejudicado pelo outro, uma vez que o bom ensino da matéria está, verdadeiramente, no justo equilíbrio dêsses dois aspectos. De tal sorte o professor organizará o seu trabalho didático sempre com a dupla preocupação da matéria de ensino e da formação correspondente de hábitos e disposições de espírito.

Na aquisição de conhecimentos e de técnicas devemos distinguir três elementos: *a*) apreensão do processo, isto é, compreensão de como se realiza e capacidade de realizá-lo; *b*) compreensão das razões determinantes do processo, isto é, dos motivos que nos levam à série de atos ou de sub-processos que constituem cada processo geral; *c*) memorização, isto é, capacidade de reter de memória o processo, refazendo-o quando necessário.

Utilizar no ensino da aritmética sòmente os elementos "a" e "c" corresponde a fazer o ensino *por autoridade*, isto é, sem a completa participação da inteligência infantil: o professor ensina *como* se faz e o aluno aprende a executar, sem conhecer os motivos determinantes, as razões lógicas do que está executando, agindo então *mecânicamente*. Em tais condições é muito mais difícil aprender a executar o processo e retê-lo de cor. Há, por isso, tôda vantagem em que se utilize o elemento "b", isto é, que ao aprender *como* se executa, compreenda também o aluno *por que* assim executa, isto é, conheça as razões da técnica que está usando. Isso lhe facilitará sobremodo a aprendizagem, dará firmeza ao conhecimento e ajudará consideràvelmente a memorização.

Melhor ainda será que o aluno ache, sempre que possível, por si próprio os processos que deva empregar, para o que o professor deverá guiar a classe convenientemente. Quando tal não seja possível, o professor fará, então, conhecer o processo, evidenciando as razões em que se baseia. E só em último caso, quando tais razões sejam por demais complicadas, se fará a aprendizagem mecânicamente, sendo que, no caso, servirá isso ao aluno como elemento de convicção quanto à certeza do processo.

Aprender, porém, raciocinando e compreendendo o porquê das coisas, não implica, de modo algum, abandonarem-se quaisquer preocupações com a memorização. Ao contrário. Há conhecimentos de artimética, como o de certos processos e de certas combinações de números, que é indispensável ter perfeitamente de cor. Assim o que chamamos vulgarmente tabuada. Esta não pode ficar no domínio do *vago* e do *pouco mais ou menos* e sim pede seguro conhecimento até o automatismo das respostas. Exige para isso treino intensivo, o qual se

fará por meio de grande quantidade de exercícios, de jogos e de brinquedos, onde, com interêsse para a criança seja repetida a noção que se quer ministrar, até sua perfeita fixação.

A formação do hábito correto de calcular deve constituir a parte principal do trabalho dos primeiros anos. As operações fundamentais com inteiros, frações ordinárias e decimais e percentagem devem ser feitas com tal destreza que se tornem automáticas, alcançando-se exatidão e velocidade.

A exatidão pode ser desenvolvida pelo treino em processos fundamentais, pelo esfôrço em escrever mais legìvelmente os números, pela obtenção de resultados por mais de uma maneira e pela análise cuidadosa dos problemas antes de resolvê-los. Pode ser melhorada se se desenvolver no aluno o hábito de conferir o trabalho antes de dá-lo por pronto.

Não interessa à exatidão libertar o aluno muito cedo de auxílios tais como representação visual ou concreta. O professor deve, entretanto, retirar gradualmente tais auxílios e ir habituando o aluno a dispensá-los na execução do seu trabalho.

A velocidade pode ser desenvolvida marcando-se tempo para a execução do trabalho e, depois, reduzindo gradualmente êsse tempo à medida que se fôr tornando mais fácil aos alunos a realização do processo; também pode ser aumentada pelo uso de cálculos abreviados ou de processos mais rápidos, que possam substituir os que tenham sido praticados inicialmente.

No treino para exatidão e velocidade, pequenos números e combinações fáceis são melhores que números grandes e combinações difíceis. E o essencial é que sejam executados numerosos exercícios, muitos dos quais poderão ter a forma de testes.

Tem-se reconhecido que, em cada assunto ou processo aritmético, há uma série de sub-assuntos ou sub-processos, que convém que a criança conheça parceladamente, isto é, que vá reconhecendo paulatinamente, dos mais fáceis para os mais difíceis.

Assim, por exemplo, em relação ao zero, pelo fato de saberem os alunos somar 3+2, 3+1, 3+4, etc., não se segue que saibam também efetuar 3+0; a adição em que zero entre como parcela é, assim, um caso especial, é outro grau ou parte do ensino, diferente da adição em que as parcelas são algarismos significativos, por isso tem de ser ensinada especialmente. Também o aluno que souber multiplicar números formados de algarismos significativos não saberá, por isso, multiplicar, se houver zeros no fim ou intercalados em um dos fatôres ou em ambos; por isso, a multiplicação só com algarismos significativos constitui um grau, a multiplicação com zeros no fim de um dos fatôres será outro grau, a multiplicação com ambos os fatôres terminados em zero será outro grau, a multiplicação com zeros intercalados em um ou ambos os fatôres constituirá outros graus, e assim por diante.

Daí a necessidade de treinar os alunos em tôdas as partes, graus ou modalidades dos processos, apresentando-lhes exercícios cuidadosamente organizados, por modalidades e por dificuldades.

Tais divisões e subdivisões deverão ser tanto mais minuciosas e particularizadas quanto mais baixo fôr o ano e, pois, a capacidade dos alunos para aprender processos e generalizar.

A formação dos hábitos mentais referidos, bem como de alguns outros que serão oportunamente citados, decorre principalmente da maneira de fazer-se o ensino. A matemática, pelo seu caráter de ciência exata, serve justamente àquela formação, porquanto a aprendizagem das técnicas e resolução de problemas, quando bem orientadas, são excelentes fatôres para a atenção, o rigor de obser-

vação, a justeza de expressão, a precisão de raciocínio, o método no trabalho, etc.

A matemática pode ser estudada em íntimo relacionamento com as outras matérias do programa. A linguagem, a geografia, a história natural, o desenho e os trabalhos estão constantemente dependendo de conhecimentos matemáticos. Tais necessidades cumpre ao professor satisfazer, o que fará por si mesmo, no caso de ter a seu cargo tôdas as matérias da classe e pela troca de idéias com os outros professôres, sendo o ensino especializado.

c) Prática do ensino

I — *Preceitos particularizados, relativos ao método de ensino.*

Além dos princípios fundamentais relativos ao método de ensino, é vantajosa a observância dos seguintes preceitos particularizados em relação aos métodos e processos de ensino.

1.º) Fazer o ensino com vagar e por pequenas partes ou graus.

2.º) Exercitar poucos conhecimentos de cada vez.

3.º) Utilizar grande variedade de meios nos exercícios.

4.º) Insistir nas noções em que as crianças encontrem dificuldade, e não, por igual, em quaisquer questões, não fatigando os alunos com exercícios a respeito de matéria na qual já tenham adquirido conveniente habilidade.

5.º) Dar grande quantidade de trabalhos práticos para que a criança adquira habilidade, exatidão e rapidez em operações que devam ser por fim automatizadas.

6.°) **Habituar os alunos a dizer prontamente os resultados das operações de números simples e as relações das medidas do sistema métrico.**

7.°) Escolher meios rápidos para calcular.

8.°) Fazer que os alunos conheçam perfeitamente a terminologia usada, de modo que possam interpretar corretamente as relações expressas nos problemas.

9.°) Exigir exatidão e depois velocidade.

10.°) Procurar habituar a criança a proceder metòdicamente na resolução de problemas e na execução de exercícios.

11.°) Tomar o devido cuidado para que em todos os trabalhos a linguagem da criança seja correta e apropriada.

12.°) Exigir que o trabalho escrito, quer no quadro-negro, quer em papel, seja sempre executado com a necessária ordem, clareza e asseio.

13.°) Fornecer aos alunos exercícios mimeografados ou impressos em fôlhas de papel para o trabalho diário, a fim de economizar tempo.

14.°) Fazer imediatamente a correção dos erros, com variedade de processos, levando as crianças a reconhecerem seus próprios erros e a corrigi-los, ou fazendo que umas corrijam os trabalhos das outras.

15.°) Esforçar-se por combater a inatividade de certos alunos atrasados.

Para não desperdiçar tempo o professor deverá evitar:

— Gastar muito tempo com a distribuição de material.

— Ditar problemas ou operações que possam ser apresentados mimeografados ou impressos.

— Deixar a classe desocupada enquanto estiver auxiliando alunos vagarosos.

— Organizar o trabalho da classe de modo que, tendo todos os alunos de executá-lo ao mesmo tempo, fiquem os mais diligentes ou esforçados impedidos de trabalhar mais que seus colegas mais demorados.

II — *Material usado na classe.*

A objetivação do ensino é indispensável no período de iniciação matemática. Os objetos representam para a criança o apoio em realidades concretas, indispensável a seu espírito como base de pensamento e de compreensão de fenômenos e auxílio à fixação.

Manejando objetos ela conseguirá, com grande facilidade, reconhecer suas formas e propriedades geométricas, aprenderá a contar e guardará logo os resultados das combinações dos números, por compreender nìtidamente a estrutura íntima dessas combinações e a maneira por que se realizam. Por isso, além dos objetos que a criança poderá ver, pegar e manejar para conhecimento das formas e de certas propriedades geométricas, ou para realizar medições e avaliações, é aconselhável o uso de coleções diversas, especialmente para prática da contagem e das operações.

A objetivação indicada deverá ser usada também no caso das frações, das unidades de medida, e, de modo geral, em todo o estudo.

É tão grande a necessidade de objetos que, se o professor não fizer a criança usá-los, ela contará pelos dedos ou fará pauzinhos no quadro negro ou no papel; isto mostra a necessidade natural da mentalidade de concretizar as coisas, nas classes elementares.

Não se leve, porém, êsse uso de objetos até muito tarde. A criança deve aprender a pensar independente dos objetos; é um êrro aferrar a mentalidade à excessiva concretização quando ela já está pronta para idéias abstratas.

A transição do ensino objetivo para o abstrato requer muito cuidado, tato especial, mesmo, para não ser feita prematura nem tardiamente.

III — *Resolução de problemas.*

Desde as classes elementares a questão de ensinar as crianças a ler, interpretar e resolver problemas é de importância capital.

A linguagem usada no enunciado dos problemas precisa ser simples e sem qualquer ambigüidade; os têrmos técnicos, aí como em qualquer outra parte do estudo de matemática, devem ser nitidamente compreendidos, a fim de não produzirem desperdício de tempo e de esfôrço por parte dos alunos.

Problemas que envolvam assuntos e fatos ainda não familiares à classe produzirão alta percentagem de erros, por serem superiores à compreensão dos alunos, não podendo, portanto, êstes resolvê-los.

O enunciado pode estar claro para o professor mas não estar para os alunos, desde que o problema não tenha surgido em sua própria vida ou esteja fora do alcance de seu entendimento. É preciso, pois, levar a classe a discutir prèviamente certos assuntos, para então apresentar problemas a êsse respeito. Assim, antes de ser dado um problema de juros é necessário que os alunos tenham noção do que sejam empréstimos, rendimentos, bancos e caixas econômicas, do modo por que funcionam e sua finalidade.

As condições dos problemas devem ser as mesmas da vida real. Os problemas devem ser propostos de acôrdo com as ocupações e interêsses da classe, de modo que os alunos, sentindo a necessidade de resolvê-los, se apliquem à solução movidos por verdadeiro interêsse.

Assim as contas que a criança faz para casa no mercado, na feira, nas lojas, no armazém; os trabalhos escolares, movimento de cooperativas, jogos e esportes, excursões; a saúde da criança e de pessoas da família, as condições de saúde do bairro, incluindo serviços da Saúde Pública, despesas com receitas, dietas, remédios, etc.; fatos diversos que a criança presencia — tudo isto constitui assunto para problemas.

De tal sorte, podemos indicar como sendo as seguintes as quatro qualidades características de um bom problema:

a) ser da vida real;

b) representar situações familiares para a criança, isto é, que ela possa apreciar e compreender, por estarem no âmbito de suas observações e conhecimentos;

c) ser variado em relação aos outros, isto é, conter matéria diferente, no todo ou em partes, dos outros problemas resolvidos;

d) ser simples e claramente enunciado, isto é, sem obscuridade de linguagem ou complexidade de têrmos técnicos.

Além da falta de clareza e precisão no enunciado, o que representa uma falha no próprio problema e não do aluno, pode-se citar como causas da dificuldade que os alunos encontram para resolver problemas:

1) falta de capacidade de leitura silenciosa;
2) falta de familiaridade com os têrmos técnicos de matemática;
3) falta de prática anterior necessária para entender os dados do problema;
4) falta do necessário treino de calcular;

5) falta de conhecimento de noções essenciais, como, por exemplo, das relações entre as medidas do sistema métrico;
6) incapacidade de entender as relações entre os dados do problema;
7) incapacidade de refletir de modo adequado ao caso.

Tais dificuldades podem levar o aluno a não acertar absolutamente com a solução do problema ou a resolvê-lo até certo ponto ou em certas partes; pode ainda acontecer que a resposta venha errada, estando, entretanto, certa a marcha e, pois, tendo sido feito o raciocínio adequado. Destas considerações se conclui que: 1) só deve ser considerada perfeita a solução que, através de raciocínio verdadeiro, conduzir a um resultado certo (raciocínio certo, cálculos certos); 2) não se deve, entretanto, considerar sumàriamente errada uma solução, e pôr de lado o trabalho do aluno, quando o resultado final não esteja certo.

Desde que o resultado não esteja certo é necessário verificar em que ponto e por que motivo se deu o êrro, o que indicará, correlatamente, o remédio que deve ser aplicado. No caso de êrro de cálculo, revela-se a necessidade do conhecimento seguro dos resultados das combinações numéricas e, pois, do treino nessas combinações.

Pode ainda acontecer que o aluno conheça relativamente bem resultados e processos, mas não tenha chegado ao grau de automatismo necessário e, por desatenção ou descuido, erre no cálculo, se desvie no raciocínio, deixe de efetuar uma operação, ou troque um resultado. Também por falta de persistência ou por vagar exagerado, poderá não chegar ao fim do trabalho. Tôdas essas circunstâncias devem ser cuidadosamente verificadas, porque levarão o professor a aplicar a cada qual o remédio específico requerido, sem desanimar a criança, mas, ao contrário, encorajando-a e estimulando-a para

que ela, reconhecendo o que já foi capaz de fazer, chegue a fazer melhor e mais satisfatòriamente.

Resolvido o problema, deve-se proceder sempre à verificação, a qual importa em efetuar certos cálculos especiais ou em resolver o problema pela segunda vez e, se tiver prèviamente achado resposta aproximada, em comparar essa resposta com o resultado obtido. A resposta aproximada pode ser dada antes de resolver-se o problema, sendo um bom exercício de raciocínio.

Os problemas devem ser orais e escritos. Os alunos devem freqüentemente exercitar-se em resolver ràpidamente problemas orais simples.

Como os números de valor muito alto podem ser elementos de dificuldade, as novas noções serão sempre apresentadas em problemas orais, em que serão usados pequenos números.

Aliás, em qualquer caso, os dados numéricos não devem ser muito grandes, a fim de que o trabalho de procurar a solução não seja penoso.

Também não há vantagem em apresentar aos alunos longos e complicados problemas, que fatiguem e enfadem, quando os resultados visados podem ser obtidos com problemas simples e curtos.

Há duas formas de exercício que são muito importantes para fazer que os alunos bem compreendam como os problemas podem traduzir fatos da vida real: *a*) a organização de problemas originais, isto é, formulados pelos próprios alunos; *b*) a indicação de problemas sem dados numéricos.

Os problemas formulados pelo próprio aluno, isto é, problemas formulados com elementos que se apresentam em sua própria vida e em seus estudos, são de grande vantagem, pelo interêsse profundo que despertam e porque revelam à criança: 1) que os problemas representam questões e dificuldades que surgem em nossa vida; 2) que, portanto, questões e dificuldades de nossa vida podem ser traduzidas em problemas e, como tal, resolvidas.

A resolução de problemas propostos com enunciados gerais tem a enorme vantagem de familiarizar a criança com as soluções genéricas, pois que, desviando-lhes a atenção da parte mecânica (os cálculos), fá-la convergir tôda na procura das operações a efetuar.

A análise formal, oral ou escrita, isto é, a explanação da marcha e do cálculo que levou à solução do problema, não deve ser exigida sistemàticamente, para todo e qualquer caso, mas apenas para alguns dos problemas que tenham de ser resolvidos.

A explanação simples de certos problemas pode ser dada com as próprias palavras do aluno:

a) para assegurar ao professor que o aluno entendeu o desenvolvimento do problema.

b) para explicar aos outros alunos seu modo de resolver o problema.

O uso dos problemas sem significação real ou de formas fixas e inalteráveis é contraproducente.

As soluções escritas devem ser simples para economizar o tempo.

Para a solução dos problemas os alunos devem habilitar-se no uso de processos rápidos de calcular, os quais são meios econômicos. É preciso, porém, que êstes sejam empregados quando bem compreendidos pelos alunos.

IV — *Aplicação do método de projetos.*

Os assuntos que constituem o programa de matemática devem estar estreitamente ligados às situações da vida da criança.

A matemática não deve ser tratada como disciplina isolada da vida e de suas necessidades e, sim, ligada estreitamente a essa vida e a essas necessidades. Não se aprende aritmética senão para tê-la como instrumento, como meio de realizar uma série de atos da vida quotidiana. Os projetos apresentam excelente oportunidade para que os alunos sintam necessidade de conhecimentos de matemática. São, portanto, ótimos pontos de partida para o estudo de questões numéricas que poderão estar no programa, mas que se apresentarão de modo natural e irão sendo tratadas à medida que forem surgindo.

Os projetos melhores são os que se aproximam da realidade, isto é, das espécies de atividade em que os alunos se sentem integrados e pelas quais se interessam profundamente. Os alunos organizam e fazem funcionar um armazém, um mercado ou uma cooperativa, planejam e realizam excursões, constroem e mobiliam uma casa de boneca, etc., e as próprias necessidades que forem sentindo, irão indicando o que devem estudar.

Tomado um projeto, o programa lhe ficará subordinado e será, então, apenas, um conjunto de sugestões, de indicações daquilo que convirá que os alunos estudem, para poder realizar o projeto. Quando se tratar de classes não especializadas, as diversas necessidades de conhecimentos que forem surgindo fora do domínio da matemática, irão servindo ao professor para satisfazer os demais programas, em natural relacionamento de matérias. Nas classes especializadas, o próprio professor de matemática não ficará impedido de dar alguma breve explicação, necessária no momento, a respeito de outra matéria que os alunos desejem conhecer; normalmente entrará em combinação com os professôres das demais matérias de ensino, a fim de obter a sua colaboração na explanação dos assuntos que o desenvolvimento natural do projeto fôr requerendo.

V — *Testes.*

Como meio auxiliar do ensino têm grande importância os testes pedagógicos. Aplicados inicialmente, revelam ao professor, de modo geral, a situação da classe e, individualmente, as condições particulares de preparo de cada aluno e as dificuldades especiais neste ou naquele ponto.

Como meio de diagnóstico os testes podem revelar: 1) os conhecimentos que cada aluno tem da matéria; 2) as falhas dêsse conhecimento, isto é, os pontos não sabidos ou mal sabidos e as noções mal interpretadas.

Feito o diagnóstico o professor terá as normas didáticas correspondentes, por isso que saberá: 1) o estado dos conhecimentos da criança; 2) os pontos em que deverá esclarecer ou fortalecer tais conhecimentos por meio de exercícios e treino especial.

Continuando a aplicar testes no decorrer do ensino, o professor irá acompanhando nitidamente o progresso realizado pelos alunos e irá obtendo preciosas informações individuais. Assim é que poderá reconhecer as dificuldades especialmente encontradas por êste ou aquêle aluno, verificando qual o tipo de aprendizagem que melhor lhe convém e a intensidade do treino a que deve ser submetido, conforme o assunto. De modo geral, em relação à classe, verá o professor se o ensino está surtindo o todo efeito desejado, se o andamento dado ao programa está sendo conveniente, se convirá andar mais lentamente ou não, se deverá recapitular ou prosseguir, etc.

Para tirar dos testes todo êsse partido é mister aplicá-los com freqüência e grande discernimento, quer dizer, é necessário usá-los especificamente, de acôrdo com o fim particular que se tem em vista na ocasião.

Em matemática os testes têm grande e fácil aplicação, por isso que seus processos apuradores muito bem se ajustam à contextura da própria matéria de ensino. São, por isso, altamente recomendáveis, como meio de verificação.

PRIMEIRO ANO

a) Objetivos

Dentro das finalidades gerais, apresentadas como sendo as do ensino de matemática no curso primário, os objetivos especiais de tal ensino no 1.º ano são: 1) melhorar e estender os conhecimentos de forma, medida e número que a criança possui, levando-a a interpretá-los e utilizá-los na vida infantil; 2) iniciá-la no cálculo e na resolução de problemas.

b) Análise dos objetivos

No 1.º ano não deve haver, pròpriamente, estudo de matemática, deve-se considerar êsse ano, antes, como um período de introdução ou de preparo para tal estudo. Aí se trata, essencialmente, de dar à criança o sentido do número e a noção de algumas formas típicas e, utilizando meios concretos e familiares, levá-la naturalmente à contagem, à leitura e escrita de pequenos números e às duas operações mais simples (adição e subtração).

Para tal fim serão utilizadas as oportunidades que à classe se depararem, isto é, serão utilizados sempre elementos dos que aparecem na própria vida da criança e pelos quais, portanto, ela se interessa.

A noção de forma será obtida pela apresentação de exemplos encontrados na vida prática, na natureza e na

indústria, fazendo-se a modelagem correspondente com sabão, areia, massa plástica, barro (que poderá ser cozido ao forno), etc.; depois de bem percebidas as formas em objetos usuais serão apresentados os sólidos geométricos como formas típicas, com os respectivos nomes. O desenho acompanhará a modelagem, com a representação de objetos com as formas estudadas ou variações destas, como sejam: carretéis, lápis, lanternas, bolas, etc.

Cumpre ainda refletir em que, antes de freqüentar a escola, já a criança adquiriu conhecimentos matemáticos, espontânea e firmemente em casa, nas lojas, nas ruas, nos brinquedos, etc., conhecimentos êsses que formam um cabedal respeitável de ilustração em seu espírito. É inútil que a escola pretenda perder tempo e esfôrço em tornar a ensinar-lhe por processos artificiais e, talvez, enfadonhos, o que ela já adquiriu e conhece. O que a escola deve fazer é verificar, prèviamente, até onde vão semelhantes aquisições e, fazendo delas sua base e ponto de partida, prosseguir, procurando levar a criança a continuar o aprendizado das formas e dos números e isso, tanto quanto possível, pelos processos aquisitivos naturais de que ela se serviu até então.

c) Prática do ensino

I — *Assuntos e divisão da matéria.*

Estudo de vocabulário — Noções de: forma (conhecimento prático de: esfera, cubo e cilindro), tamanho, posição e direção, distância.

Numeração até 100 — Contar e ordenar.
— Leitura e escrita de números e reconhecimento de quantidades.

Adição e subtração de números pequenos, sem reservas e sem recurso à ordem superior.

Introdução ao estudo de fração — Noção de metade e quarta parte.

Moedas — conhecimento prático.

A divisão da matéria aqui apresentada não indica, de modo algum, que o ensino deva ser feito por assuntos ou tópicos em sucessão como se fôssem capítulos ou partes de um trabalho, colocados em ordem cronológica. Essa disposição e a delimitação da aprendizagem dentro da centena não querem dizer, portanto, que se ensine em primeiro lugar a contagem de 1 a 100, depois a adição e a subtração, e assim por diante.

A distribuição dos assuntos em certa ordem lógica é apenas o meio de proporcionar a visão geral da matéria que o professor deve ensinar.

O ensino será feito com íntima conexão de tôdas essas partes, mas por etapas ou seções, determinadas apenas pelas possibilidades que os alunos revelarem, pelas oportunidades que se apresentarem, pela marcha, enfim, que forem tomando os trabalhos da classe.

Assim, iniciada a contagem, e sendo ela feita até 5, por exemplo, os alunos deverão ler e escrever números de 1 a 5, aprender adição e subtração de números de 1 a 5, conhecer moedas, resolver problemas, executar jogos com números de 1 a 5. Nem mesmo êsse limite será rígido: qualquer uma das partes do programa poderá adiantar-se ou atrasar-se um pouco em relação a outra, conforme, sempre, a oportunidade e o interêsse dos alunos.

II — *Hábitos e disposições de espírito que convém formar.*

Compreensão da significação dos números e de sua utilidade.

Gôsto pelos números e pelo cálculo.

Hábito de asseio e de ordem nos trabalhos escritos.

Hábito de exatidão nos cálculos.

Hábito de executar os trabalhos até sua inteira conclusão.

Hábito de presteza na resposta dos resultados das operações fundamentais (1.º caso).

III — *Matéria de ensino.*

1.º) **Vocabulário** — (aquisição de noções e terminologia).

FORMA.

a) Mandar que os alunos coloquem os sólidos geométricos em determinado lugar na classe, por exemplo: a esfera sôbre a mesa, o cilindro no peitoril da janela, etc.

b) Usar as determinações:

— Traga o objeto que está na janela (a criança ao entregar o sólido pedido dir-lhe-á o nome);

— Traga a esfera.

Para que as crianças percebam as diferenças e analogias entre os sólidos o professor permitirá não só que os vejam, mas que os examinem pelo tato.

TAMANHO.

a) Comparar objetos na classe, como: livro grande, livro pequeno; bola grande, bola pequena (esfera); caixa grande, caixa pequena (cubo); tinteiro grande, tinteiro pequeno, lápis grande, lápis pequeno (cilindro).

b) Fazer perguntas como as seguintes:
— Qual o menino mais alto de sua fileira?
— Qual é maior: seu lápis ou sua régua?

c) Desenhar no quadro: árvores, bolas, casas, frutas, dados (cubos), etc., e dizer:
— Faça uma bola menor que a minha.
— Faça uma árvore tão alta quanto a minha.
— Ponha algumas laranjas na árvore menor.
— Desenhe um dado (ou um cubo) maior que o meu. Etc., etc.

Posição e ordem numérica.

a) Pedir o seguinte:
— Trace uma linha com a mão direita.
— Levante a mão esquerda.
— Segure a orelha direita.

b) Escrever várias palavras ou números no quadro. Os alunos traçam linhas *abaixo* ou *acima*, *embaixo* ou *em cima* de certos números ou palavras.

c) Diversas oportunidades aparecem na classe diàriamente para dar aos alunos clara noção de ordem numérica: primeiro, segundo, terceiro, etc.

I) Para êsse fim poderão ser usadas as seguintes determinações:

— A terceira criança da primeira fila, fique de pé.

— A primeira criança da segunda fila, pule ou bata palmas.

— A segunda criança da terceira fila, corra.

II) Distribuição do trabalho na classe:

O professor dirá: "A primeira fileira pode escrever no quadro".

— A segunda vai desenhar.
— A terceira vai jogar.

III) Comentário feito pelas crianças:
— Estou no 1.º ano.
— Meu irmão está no 3.º ano.
— Moro na 4.ª casa da vila.
— Êste é o 1.º caderno que comprei.
Etc.

IV) Apresentação de frases ou palavras numeradas para que os alunos leiam obedecendo à ordem pedida.

Distância.

Plano — O professor traçará no quadro uma planta muito simples (como a seguinte) da escola e seus arredores.

O professor comparará distâncias, organizando um questionário, como por exemplo:

a) que fica mais próximo da escola: o armazém ou sua casa?

b) Que fica mais longe da escola: a padaria ou a Praça?

Os têrmos: *mais*, *menos* e *igual*, serão ensinados quando forem feitas comparações para aquisição dos outros têrmos do vocabulário acima citado, ou ao serem ensinadas as combinações numéricas.

2.º) **Contagem.** — Sendo decimal a base da numeração as crianças aprenderão a contar primeiro de 1 a 10, o que constituirá o primeiro período da aprendizagem.

As crianças verão que as unidades de 10 em 10 vão formando dezenas e chegarão à noção de que os números se compõem de unidades, apenas, dezenas exatas ou dezenas e unidades até alcançarem 100 e se dar a noção de centenas.

No segundo período o professor juntará sucessivamente a 10 ou uma dezena, os 9 primeiros números inteiros ou unidades, assim: dez e um = onze; dez e dois = doze; dez e três = treze, etc., chegando assim a 20 ou duas dezenas sempre usando material concreto (fósforo colorido).

Sempre juntando uma unidade ao número anterior, irão sendo alcançadas sucessivamente outras dezenas.

Para essas diversas fases serão empregados, dentre outros, os processos que se seguem: contagem rítmica, contagem concreta, contagem por meio de tabelas, contagem por grupos.

CONTAGEM RÍTMICA.

As crianças recitarão ou cantarão enquanto jogarem bola, marcharem, etc.:

a) *Um*, mutum
dois, arroz
três inglês.
quatro, pé de pato
cinco, pé de pinto.

b) *Um*, dedo mindinho
dois, seu vizinho
três, pai de todos
quatro, fura-bôlo
cinco, mata-piolho.

c) Uma, duas, argolinha,
bota o pé na pampolinha
O rapaz que jôgo faz?
— Faz o jôgo do papão.

Conta bem, Manuel João,
Conta bem, que vinte são
e recolhe êste pèzinho
Na conchinha de uma mão.

d) Um, dois, três,
quatro, cinco, seis,
sete, oito, nove,
para doze faltam três.

e) Sete e sete são quatorze;
com mais sete, vinte e um;
tenho sete bonequinhos,
mas não gosto de nenhum.

CONTAGEM CONCRETA.

O professor aproveitará tôdas as oportunidades que se apresentem para contar:

freqüência da classe;
filas de carteiras;
carteiras em cada fila ou grupo;
dias da semana ou do mês (pelo calendário);
cadernos da classe;
lápis (cilindros);
estampas e quadros;
janelas da sala;
alunos necessários para um jôgo;

bolas (esferas);
material individual de contagem (pauzinho, milho etc).

O professor também pode utilizar-se do contador mecânico (esferas), ou de pequenos objetos colecionados pelos alunos (pauzinhos de embrulhos, — cilindros — tornos de sapateiro, botões, grãos, pequenas tampas — de tubos de comprimidos, de tubos de pasta dentifrícia, etc.).

Êsses exercícios de contagem servirão também para dar as noções de par e ímpar e firmar as noções de forma.

Utilizando noções diversas, ou aproveitando a oportunidade para ministrá-las, podem ser organizados exercícios como êstes:

— *Dia, semana, mês, variações de tempo* —

a) Formar coleções de cartões grandes com os nomes dos dias da semana. Um aluno separa diàriamente um cartão, correspondente ao dia da semana e diz à classe qual é o dia. Por exemplo: "Hoje é segunda-feira", e em seguida coloca o cartão em lugar visível. No fim da semana contam-se os dias e no fim do mês podem contar-se as segundas-feiras, as têrças, etc.

b) Colecionar blocos de folhinha, com os quais se podem fazer exercícios semelhantes.

c) Pendurar na classe cinco cartões (mais ou menos do tamanho de uma fôlha de papel almaço) com estampas ou desenhos que representem as variações de tempo. Na parte inferior ou ao lado de cada cartão haverá um envoltório ou porta-cartões onde irão sendo guardadas as fôlhas de bloco de folhinhas que forem sendo tiradas, dia a dia, e de acôrdo com o tempo que fizer. No fim do mês, retirando as fôlhas de

cada envoltório os alunos as contarão, para saber o número de dia de sol, de chuva, etc.

Com a mesma finalidade podem ser organizados exercícios interessantes de representação ou construção de objetos.

Exemplo: representação com pauzinhos de fósforo colorido, botões, grãos, pequenos objetos.

Com pauzinhos:

Bengala	1 pauzinho		Bandeira	9 pauzinhos
Tenda	2 pauzinhos		Porteira	10 "
Mesa	3 "			
Cadeira	4 "			
Cama	5 "			
Árvore	6 "			
Cachorro	7 "			
Casa	8 "			

Contagem por meio de tabelas:

a) **Tabela completa:**

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	

b) **Tabela incompleta:**

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	11									
2	12									
3	13									
4	14									
5	15									
6	16									
7	17									
8	18									
9	19									

Os alunos irão pouco a pouco completando estas tabelas, de acôrdo com o aumento de seus conhecimentos numéricos.

Durante o desenvolvimento das tabelas aprenderão a achar números, ler e escrevê-los, fazendo exercícios como os seguintes:

1) Riscar 45; escrever 17; achar o número que fica entre 25 e 27; fazer um traço em volta do número que indica quantas janelas tem a classe, etc.

2) Assinalar todos os números terminados em 1, assim: 1, 11, 21, 31, etc.

3) Ter no quadro uma lista com várias determinações referentes à tabela. Um aluno é chamado para executar uma delas. Se fôr executada direito, êsse aluno substituirá o professor, chamando um colega para executar a determinação seguinte, e assim sucessivamente.

Contagem por grupos.

As crianças agruparão a 2, 3, etc. (insistindo-se especialmente em 6, 10, 12 — meia dúzia, dezena, dúzia), vários objetos, tais como: lápis, tentos, pauzinhos, dados (cubos), bolas e sementes, e outros objetos como: pedaços de giz, figuras, fósforos, etc. Formados os grupos, farão a contagem correspondente, a qual poderá ir prescindindo dos objetos desde que os alunos revelem firmeza de conhecimentos e, portanto, a inutilidade dêsse auxílio.

A formação de grupos e a respectiva contagem conduz naturalmente à compreensão da numeração, adquirindo as crianças fàcilmente a noção de unidade, dezena e centena, que lhes será dada, de tal sorte, concretamente. Obtida a compreensão da dezena completa, ou grupo de dez, virá a noção de dezenas e unidades, por meio de grupos de dez e grupos menores de dez. Assim os alunos serão levados à composição e decomposição de números, na seguinte progressão:

1) unidades; 2) dezenas completas, isto é, grupos de 10 unidades; 3) dezenas e unidades, isto é, dezenas completas e grupos menores que a dezena; 4) centena.

Exercícios:

1. Traga-me o cartão que contém tantos cubos (cartão relâmpago) (*) ou tantas dezenas.
2. Desenhe tantas casas amarelas (cartão relâmpago).
3. Faça um ninho com tantos ovos.
4. Faça 4 pássaros numa árvore e 2 voando.
5. Desenhar no quadro grupos de objetos para que os alunos escrevam os números correspondentes a cada um dos grupos.
6. Represente uma dezena de (quaisquer objetos) ou meia dezena, ou uma dúzia, ou meia dúzia.
7. Traga-me o cartão que contém (tantas) dezenas e (tantas) unidades.

8. *Exercícios combinados.*

a) Êste exercício consiste na combinação de dominó, palavra, grupo de objetos e número:

b) Chamar, por exemplo, o número "7". Cada criança que tiver o número correspondente com palavras ou grupos de objetos, vai até a mesa da professôra;

(*) Êsses cartões, mostrados ràpidamente ao aluno para reconhecimento de números, côres, etc., são chamados "cartões-relâmpago".

c) Distribuir envoltórios com números de 1 a 12 (ou outra série) em algarismos e em palavras. As crianças combinam os números com as palavras.

NOTA: O dominó em exercícios combinados é excelente para a ocupação da classe. Para o grupo 12 será dado o nome *dúzia* e, conseguintemente, meia dúzia para o grupo 6.

3.º) **Numeração até 100. Leitura e escrita de números e reconhecimento de quantidades.** — Durante os trabalhos diários o professor pode proporcionar às crianças ocasião para lerem ou escreverem números muitas vêzes e para reconhecerem quantidades.

Eis alguns meios para isso:

1.º) Ditar séries de números como, por exemplo, de 16 a 31 ou 73 a 90, ou números isolados como: 16, 31, 24, etc.

2.º) Achar páginas de livros:

a) o professor escreve no quadro um número qualquer, para que os alunos procurem o número correspondente no livro.

b) o professor diz: "Abram o livro na página tal" e os alunos a um tempo procurarão a página pedida.

3.º) Números de casas e de telefones:

a) cada criança deverá saber o número de sua casa, das de alguns colegas e de outras que também lhe interessarem.

b) O TELEFONE. — Usar telefones de brinquedo para fingir ligação.

No correr dêstes exercícios o professor aproveitará as ocasiões para reforçar a noção de par e ímpar, já adquirida concretamente. Como auxiliar podem ser recitadas quadras como esta:

Dois olhos, duas orelhas,
só a bôca não tem par.
Quer dizer que é mais prudente
ver e ouvir do que falar.

4.º) Usar cartões-relâmago.

5.º) Preparar quadros ou cartões com objetos, números e palavras de um a dez. Dar oralmente determinações como as seguintes:

a) vá até o quadro das 5 laranjas; dos 3 dados (ou cubos), dos 4 lápis.

b) pule tantas vêzes quantas representa o número dêsse quadro (cartão-relâmpago com um número, uma palavra, um grupo de objetos ou uma pedra de dominó).

c) bata palmas tantas vêzes (número indicado pelo cartão-relâmpago).

6.º) Escrever números sem ordem no quadro e dar várias determinações, como:

Coloque a mão esquerda sôbre o número 17. Ponha uma cruz em baixo do número 53. Trace uma linha em volta do número 93. Ponha um sinal em baixo da palavra quarenta, etc.

A escrita dos números deve ser clara, porque, pela sua legibilidade, economizará esfôrço visual para distinguir os números e evitará, em grande parte, os erros cometidos nos trabalhos escolares.

O aluno adquirirá uma boa escrita de números usando o tipo seguinte que, sendo bastante simplificado, facilitará a aprendizagem.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Nos números manuscritos certos algarismos são confundidos fàcilmente: 1 com 7; 3 com 5 ou 8. A fim de evitar essas confusões o professor chamará a atenção da criança para o modêlo acima, em que os algarismos são representados com sua configuração essencial. Como são apenas 10 símbolos, o hábito de fazer os algarismos com sua forma correta não é difícil de adquirir.

4.º) **Adição e Subtração.** — A adição e a subtração devem ser dadas com o caráter de espontaneidade, isto é, de acôrdo com as oportunidades que se forem apresentando e não obedecendo, portanto, a rigorosa sistematização. O professor não terá, por exemplo, a preocupação de que os alunos aprendam as somas na ordem numérica: $1 + 1, 1 + 2, 1 + 3$, etc., depois $2 + 1, 2 + 2, 2 + 3$, etc.

A espontaneidade e casualidade, entretanto, terão de ser restringidas dentro de certos limites, o que se justifica pelas considerações seguintes: 1.ª) quanto mais altos são os números, mais difícil é apreender e reter suas somas ou diferenças, porque maiores vão sendo as dificuldades de concretização e de assimilação dos fatos numéricos; 2.ª) o estudo de grande quantidade e variedade de combinações numéricas dificulta sua compreensão e sua retenção.

Assim sendo, o professor, se não vai fazer que o aluno siga em sua aprendizagem a ordem numérica, também não lhe vai proporcionar a difícil aprendizagem, a um tempo, de tôdas as combinações que se possam apresentar. Utilizando-se das oportunidades, isto é, das coisas e acontecimentos que possam interessar o aluno,

procederá por pequenos grupos, começando pelas operações dos números de totais até 3, 4 ou 5, a pouco e pouco, levando os alunos a ampliar seus conhecimentos, isso sempre de acôrdo com o interêsse revelado, com as oportunidades que aparecem, com a possibilidade maior ou menor que os alunos forem manifestando.

Outro preceito importante é que o aluno só deve fazer combinações com números que saiba ler e escrever, e cuja significação compreenda, o que equivale a dizer que a contagem, a leitura e a escrita devem sempre preceder as operações, para o grupo de números que estejam em jôgo.

A adição e a subtração, tal como a contagem, devem ser concretizadas, a fim de que o aluno chegue a saber de cor somas e diferenças à custa de reconhecer pràticamente que êsses são os resultados das operações que efetuou. Para isso se lançará mão do variado material indicado para a contagem e de tôdas as oportunidades que a classe oferecer, tais como: freqüência, distribuição de material, acondicionamento de objetos em armários ou em gavetas, etc.

A mecanização, pròpriamente dita, ou repetição intensiva, será aplicada nos casos que ocorram menos freqüentemente, ou que sejam mais difíceis de concretizar, ou em que, por qualquer circunstância, revelem os alunos dificuldades de memorização. Nesse casos se farão exercícios intensivos de repetição, oral ou escrita, que os próprios alunos deverão ser levados a desejar, para conseguir o conhecimento cuja falta estejam sentindo.

COMBINAÇÕES — (Cuja mais alta soma não exceda a 9, inicialmente).

Contando de 1 em 1 já têm os alunos o conhecimento da adição em que uma das parcelas é a unidade. A iniciação ou estudo da adição consistirá em fazer que as crianças tenham a compreensão dêsse fato, o que se obterá por meio de exercícios repetidos em que, em vez de *contar*, os alunos *somem*.

Para isto o professor deve ter quantidade variada de objetos, para que se torne o ensino o mais concreto possível.

O professor pode mostrar 4 lápis, por exemplo, perguntando: "Quantos lápis tenho?" Em seguida mostrará diversos grupos de 4 objetos. Ao mostrar os 4 objetos o professor pode separá-los em grupos de 2, dizendo: "Quantos tenho aqui?" (mostrando um grupo). "Quantos tenho aqui?" (mostrando outro grupo). "Quantos ao todo?" "Dois lápis mais dois lápis, quantos lápis são?"

O mesmo modo será empregado com outros objetos.

Depois de êsse fato numérico ter sido verificado concretamente o professor o escreverá no quadro, dizendo: $2 + 2 = 4$.

Por sua vez os alunos escreverão no quadro ou no papel.

O professor aproveitará o ensejo para levar a criança a adquirir a noção de que a soma é sempre da espécie das parcelas.

A subtração deve ser dada ao mesmo tempo que a soma, ensinando-se as expressões: de 4 tirando 2 ficam 2, ou: $4 - 2$ são 2. A última expressão deve ser preferida.

Iniciando o estudo concretamente, com participação da criança, que descobrirá os resultados das combinações, a professôra deverá levar os alunos a perceberem que as combinações de iguais parcelas dão resultados iguais e, assim, conhecendo o resultado de $3 + 1$, saberá o de $1 + 3$. Não há dificuldade de obtê-lo, desde que a criança trabalhe com material concreto.

Assim, trabalhando com 4 objetos, ela perceberá que terá aí dois grupos de 2, ou um de 3 e 1 objeto.

O ensino da subtração se fará também aproveitando o mesmo fato, representado concretamente.

||| |
$3 + 1 = 4$
$1 + 3 = 4$
Então ||| | $4 - 1 = 3$
$4 - 3 = 1$

A professôra poderá conduzir a descobertas, pedindo:

Arrume os 4 pauzinhos em 2 grupos

|| ||

Agora em 2 grupos diferentes ||| |

Escreva o que fêz: $3 + 1 = 4$

Pode escrever de outro modo? Comece pelo último grupo: $1 + 3 = 4$.

Agora tire um grupo

$4 - 1 = 3$

Tire o outro: $4 - 3 = 1$

A criança pode tapar ora um, ora outro grupo.

A descoberta dos grupos é muito interessante para a criança e a leva a gravar muito mais fàcilmente os fatos básicos de adição e subtração, além de facilitar a compreensão do que é somar (juntar) ou subtrair (tirar), essencial para que resolva bem problemas.

Para sistematização do aprendido, aconselhamos cartões de estudos em que haja, de um lado, escrito uma combinação de adição: $(3 + 1)$ e, de outro, o resultado (4).

A criança deverá ler o cartão, fechar os olhos, repetir o que leu, reabrir os olhos e procurar dar a resposta da combinação, verificando depois se acertou. Em caso contrário, recomeçar. Anotará os cartões em que errou no caderno (com os resultados).

Mais tarde, os cartões podem ser substituídos por outros, tendo de um lado as 2 combinações fundamentais de adição com idênticas parcelas e, de outro, as combinações de subtração de "igual família" isto é com os mesmos números. A criança procurará ver se acertou o resultado obtido, olhando atrás o 1.º número. Assim, atrás da combinação 3 + 1 acha-se 4 — 1 e atrás de 1 + 3, 4 — 3. (Pertencem a cada família 3 números; no caso 3, 1 e 4)

A professôra poderá dar dois dêles ou os três. Os fatos básicos devem ser automatizados e, portanto, se desaconselha armá-los. Se se tiver de escrevê-los, será preferível indicar a operação. Assim 3 + 1 = e não

$$\begin{array}{r} 3 \\ +1 \end{array}$$

Adição de números de 2 algarismos

Tornar-se-á fácil se o professor partir da concretização, levando as crianças a representarem os números a somar separados em dezenas e unidades

Assim 32 + 15

As crianças perceberão que podem somar as unidades e dezenas separadamente.

Dando um exemplo em que haja reserva, a professôra assinalará que é preciso iniciar a operação pelas unidades, porque às vêzes as unidades formarão mais de uma dezena e a soma das dezenas será alterada.

Subtração de números de 2 algarismos

Dominada a adição de números de 2 algarismos sem reserva, a criança perceberá como realizar a subtração, também partindo do concreto e subtraindo unidades de unidades e dezenas de dezenas.

O professor mostrará que facilita as duas operações colocar os números um sob o outro, isto é, "armar" a operação.

5.º) **Introdução ao estudo de fração.** — A criança muitas vêzes divide ou parte objetos, o que pode ser um ponto de partida para as noções de todo inteiro e de pedaços. Tal noção e as de metade e quarta parte serão dadas do modo mais concreto possível, usando-se frutas, fôlhas de papel, doces, sabão, etc., e sem mencionar a palavra fração. Devem ser utilizados, particularmente, objetos com forma de esfera, cubo e cilindro. A laranja, a maçã, bolas ou cubo de sabão são especialmente indicados, pela facilidade de cortar em duas e quatro partes.

Para êsse estudo o professor tomará um grupo de crianças, distribuirá alguns biscoitos, por exemplo e perguntará:

— Quantos biscoitos vocês receberam?

— Um biscoito.

— Dê a metade dêste biscoito inteiro a seu colega, que não ganhou nenhum. Que pedaço deu você?

— A metade.

Lidando com corpos esféricos o professor poderá dar a noção de hemisfério (ervilha partida, cuia, tigela, copa de chapéu, quebra-luz, cúpulas de edifícios, concha, etc.).

Sistema monetário

O estudo será feito dentro dos limites de numeração conhecidos, isto é, até Cr$ 100,00.

A criança aprenderá a conhecer as cédulas e as moedas e a adicionar as notas.

No que diz respeito às moedas, já estando pràticamente desaparecidas as menores que Cr$ 0,50, o interessante é levar a criança a perceber a correspondência de 2 moedas de 50 centavos e 1 cruzeiro, 2 moedas de 1 cruzeiro e 2 cruzeiros, 4 moedas de 50 centavos e 2 cruzeiros.

Inicialmente, as quantias serão escritas: 100 cruzeiros, 50 centavos etc.

Podem ser preparadas tabelas atraentes e etiquêtas, com figuras coloridas recortadas de revistas e com dizeres e preços escritos pelos alunos. Brincando de loja, de armazém, etc., o aluno dirá sempre o preço dos artigos ao pedi-los.

O professor deve levar as crianças a variarem suas respostas, de maneira a incluir maior número de palavras possível em seu vocabulário de aritmética.

IV — *Jogos.*

Ordem, posição. — JÔGO DO ANÃO. — Prendem-se na beira do quadro negro ou na parede cartões numerados de 1 a 30, por exemplo; enquanto os alunos fecham os olhos um anão (aluno) muda a posição de dois ou mais cartões. Os alunos dirão depois que cartões foram trocados e um dêles irá colocá-los novamente em ordem.

Contagem, reconhecimento de números.

1.º) As fôlhas do bloco da folhinha (relativas a um mês) são colocadas em cartão. Os alunos são distribuídos em 2 grupos iguais. Cada aluno recebe um cartão, os do 1.º grupo, de 1 a 15, e os do 2.º, de 16 a 30 por exemplo: É dado sinal para começar o jôgo. Os alunos de cada grupo arrumam em ordem os seus cartões, sôbre a mesa, sôbre as carteiras, pregando-os no quadro-negro, etc. Ao terminar o prazo marcado, ganhará o jôgo o grupo que tiver arrumado certo seus cartões em 1.º lugar. Também se poderá fazer a arrumação colocando-se os alunos em duas filas, uma de cada lado da sala, pela ordem dos cartões.

2.º) NÚMEROS MÁGICOS. — Um aluno deixa a classe e os outros escondem um objeto (bôlsa, livro, etc.)

em determinado lugar. Quando o aluno volta e começa a procurar o objeto os outros principiam a contar uma série de números: de 1 a 50 ou de 50 a 100, por exemplo; a princípio a contagem é em voz bem baixa, mas, à medida que o aluno se aproxima do objeto, os outros vão dizendo mais alto os números e finalmente interrompem a contagem no momento em que o aluno acha o objeto.

3.º) BOLA IMAGINÁRIA. — Duas crianças ficam em pé na frente da classe e uma delas arremessa uma bola imaginária. Ao jogar a bola a criança diz: "dez", a outra finge apanhá-la dizendo: "vinte" e assim até chegar a 100. A criança que errar é substituída por outra. Pode-se fazer o jôgo com uma bola real.

4.º) CHAMADA DA RODA. — O professor forma uma roda com as crianças e numera-as a partir de certo número, indicando se a contagem é de 2 em 2, de 3 em 3, etc. Depois vai para o centro, diz o primeiro número da roda e joga para o alto um objeto (bola, saquinho mal cheio de milho ou feijão, etc.). O aluno que representa o número chamado corre ao centro para apanhar o objeto e atira-o novamente ao ar dizendo um número de mais duas, três, etc., unidades, conforme a convenção, e assim sucessivamente, fazendo-se de tal sorte a contagem de 2 em 2, de 3 em 3, etc.

Se houver êrro o professor interrompe o jôgo, faz os alunos verificarem o êrro e tomando o lugar do aluno que errou, diz o número certo continuando o jôgo.

(O número de alunos que formam a roda varia de acôrdo com a série numérica ensinada).

Adição e Subtração. — JÔGO DAS BOLAS. — O professor, um aluno, ou diversos alunos, desenham bolas de diversas côres no quadro. Em cada bola há a indicação de uma operação. Um aluno chamado ao quadro vai fazendo as operações; se errar, cede o lugar a outro e ganha as bolas cuja operação acertou. Ganha o jôgo o aluno que tiver conseguido maior número de bolas.

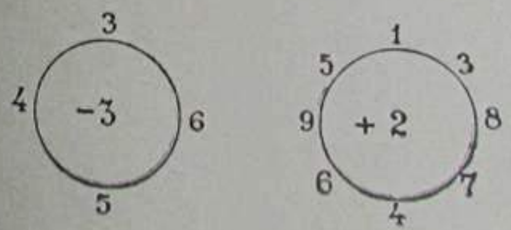
Velocidade. — O professor distribui tiras de cartolina que têm à esquerda, em coluna, números de um algarismo, fora da ordem de grandeza, assim:

3
0
1
5
4
2

Dá um número (3 por exemplo) para ser somado com os que estão na tira e os alunos escrevem as somas à direita dos números, ganhando o que acabar primeiro, dentre os que houverem acertado. O mesmo se pode fazer para a subtração. A soma que exceder 10 será escrita no verso da tira, para variar o exercício.

Também se pode realizar o jôgo aplicando-o a obter apenas — exatidão, ganhando nesse caso o grupo que tiver maior número de resultados certos.

Jôgo das bolas — Representar diversos círculos no quadro como na figura abaixo. Trata-se de somar ou subtrair o número de dentro aos de fora, escrevendo o resultado abaixo dêstes.

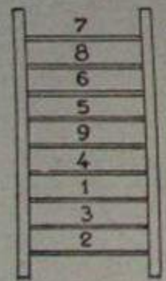


Se a criança ganhar no primeiro círculo, passará ao seguinte, e assim por diante. (Êste mesmo jôgo pode ser empregado para subtração).

A ida a Petrópolis. — As crianças formam uma fileira de passageiros que vão à Petrópolis, cada um com seu bilhete, isto é, cartão com uma adição ou subtração, apenas indicada, por exemplo: $3 + 2 = ?$ ou $8 - 3 = ?$

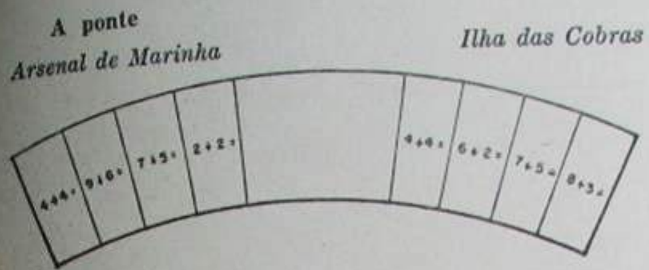
Uma criança ou o professor serve de condutor e recolhe os bilhetes. Os próprios passageiros darão o resultado da operação antes de entregar os bilhetes; se errarem, devem desembarcar. Depois o condutor toma o seu lugar à frente e o trem põe-se em movimento, dando uma volta pela sala, chegando assim a Petrópolis.

O cinema. — O professor fica à frente da classe com um baralho de cartões na mão. Nos cartões há contas indicadas, de um lado, as quais ficam voltadas para o professor, de modo que os alunos não as vejam. Depois de explicar o jôgo o professor vira os cartões um por um, segurando de modo que todos possam ver bem. As crianças, em fileira, vão lendo o nome da fita (isto é, dizendo o resultado das contas) o mais depressa possível. Se uma criança erra, toma o último lugar na fileira e a seguinte repete a leitura.



Êste jôgo pode ser aplicado à subtração.

A escada. — Um aluno ou o professor desenha no quadro uma escada de 9 degraus. Coloca em cada degrau um número (de 1 a 9). Os alunos procuram subir a escada juntando a cada número dos degraus um número escolhido pelo professor, exemplo: (6+2, 6+3, 6+1), etc. Fazer que a criança dê sòmente o resultado da adição.



Duas crianças correm para ver qual pode atravessar primeiro a ponte, escrevendo os resultados das adições, cada uma de seu lado.

(Êste jôgo também pode ser aplicado à subtração).

Corrida de automóveis.

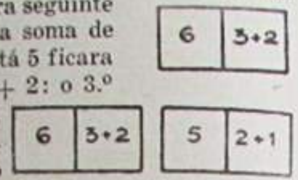
O processo para êste jôgo é o mesmo que para o precedente.

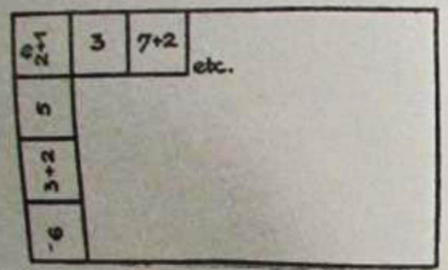
O dominó. — Preparam-se pequenos cartões com a disposição de pedras de dominó, isto é, divididos em dois quadrados iguais: em um dos quadrados há uma adição indicada e no outro um número, de tal sorte que, em uma coleção, a soma indicada em um cartão corresponde ao número escrito em outro cartão.

Trata-se de arrumar êsses cartões sôbre um cartão grande, que tem para isso uma barra, ou grega, desenhada em volta.

Cada aluno recebe um cartão grande e uma coleção de pedras de dominó (cartões pequenos) e vai arrumando as pedras sôbre a barra acompanhando o desenho destas. Essa arrumação se faz à semelhança do jôgo de dominós, isto é, havendo eqüivalência entre o lado

de cada pedra e o que é colocado junto dela. Assim, colocada a pedra ao todo, a pedra seguinte será uma que tenha 5, isto é, a soma de $3 + 2$, sendo que o lado onde está 5 ficara junto ao lado da que tenha $3 + 2$: o 3.º cartão deverá ter de um lado 3, que é a soma de $2 + 1$, ficando o lado que tenha 3 junto do que tem $2 + 1$ e assim por diante.





(Êste jôgo pode ser também aplicado à subtração).

Calculador. — Dois círculos de cartolina sobrepostos giram em tôrno do centro.

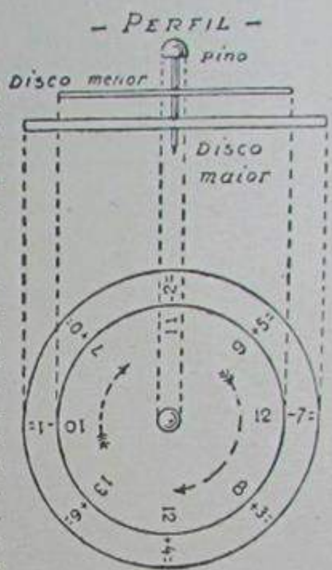
Diâmetro dêstes círculos: 0,09 m e 0,07 m.

Dividem-se os círculos em 8 partes traçando-se os raios; sôbre êstes raios indicam-se os cálculos, por exemplo: $12 + 7 =$, tendo cuidado de colocar um número em cada círculo.

A criança efetua os 8 cálculos fazendo girar o círculo do centro de modo que o 1.º número do círculo menor pode ser adicionado a cada segundo número do círculo ou dêle subtraído.

Dêste modo podem ser efetuadas 64 operações. (1)

Quebra-cabeça — (adição e subtração).



O jôgo consta de dois cartões de igual forma e tamanho; um é inteiro e serve de fundo, o outro tem em uma das faces uma estampa e é cortada em quadrados ou retângulos.

No reverso de cada pedaço há uma operação indicada e no cartão fundo estão os resultados de tôdas essas operações, dispostas em correspondência com os pedaços. A criança deve colocar cada pedaço sôbre o número que julga representar o resultado da operação indicada, ficando os pedaços com a face da estampa voltada para baixo.

Colocados os pedaços, ela os vira com a figura para cima. Se o trabalho estiver certo, aparecerá uma figura perfeita. Quem terminar primeiro ganha o jôgo.

O mesmo jôgo pode ser organizado com as operações indicadas no cartão-fundo e os resultados na face em branco dos pedaços.

(1) Para dar uma feição mais interessante a êste jôgo, o professor poderá dividir a turma em 2 partidos; vencerá o grupo que apresentar o maior número de respostas certas.

V — *Problemas.*

Problemas orais dados pelo professor. (Os alunos dão respostas em sentenças completas):

a) O professor contará historieta e delas formará problemas.

b) Os alunos tiram problemas das tabelas de preço de casas de negócio, tais como:

I — Compro duas laranjas por 10 cruzeiros e um doce por 20 cruzeiros. Quanto devo?

II — Compro uma caixa de fósforos por 5 cruzeiros e um sabão por 9 cruzeiros. Quanto devo pagar? etc.

VI — *Atividades*

Jardinagem. — Os alunos se propõem a transformar em jardim ou horta uma parte do terreno da escola.

NOÇÕES que podem ser obtidas por meio do trabalho realizado:

Formas geométricas (esfera, cubo, cilindro): os alunos encontrarão representações em flôres, frutos e caules, cabos de ferramentas, regador, estacas, borracha de irrigar, arbustos cortados em feitios diversos (ficus e outros); conhecimento e comparação dessas formas, diferenças e semelhanças.

Contagem, leitura e escrita de números: legumes, flôres e frutos colhidos.

Adição e subtração, moedas: colheita, compra e venda de sementes, legumes, flôres e frutas.

Fração: divisão do terreno, da terra dos canteiros, separação de sementes e mudas para o plantio; colheita, separação em grupos para venda.

A família. — A propósito de uma conversa ou de uma história, por motivo de aniversário, por exemplo: as crianças se interessam pela composição da família e resolvem organizar uma ou diversas famílias, ou "brincar de família".

As pessoas da família podem ser representadas pelos próprios alunos ou por bonecos, figurinos recortados, etc. Os membros da família podem executar jogos, os quais ficarão assim incorporados no projeto e servirão para treino da contagem e das operações aritméticas.

NOÇÕES que podem ser obtidas:

Forma, posição, distância: objetos diversos utilizados em casa.

Tamanho, posição, ordem numérica: os membros da família.

Contagem, leitura, escrita de números: os membros da família, idade que têm, datas (aniversário, casamento).

Adição e subtração, moedas: despesa com alimentação, vestuário, livros e objetos escolares.

A folhinha. — Os alunos se propõem a fazer uma ou mais folhinhas, para a classe, para a escola, para oferecerem a amigos.

NOÇÕES:

Posição, distância: corte de papel e cartão, colocação da folhinha na parede.

Contagem, leitura e escrita de números: dias da semana, dias dos meses.

Fração: divisão do papel para fazer blocos.

Casa de boneca. — Noções que se podem adquirir:

Formas geométricas, tamanho, posição e sentido, distância: a casa e seus compartimentos, peças do mobiliário, objetos de uso — preparo, arrumação, distribuição.

Contagem e operações: portas e janelas, paredes, peças de mobiliário, material com que é feita a casa.

Fração: divisão do papel, cartolina ou madeira com que são preparados a casa e diversos objetos.

Dinheiro: custo do material empregado.

A necessidade de conhecimentos de numeração (contagem, leitura e escrita de números) e das tábuas de adição e subtração pode levar os alunos à organização de projetos de estudo dessas matérias. Determinado o que vai ser objeto de estudo, os alunos deverão fazer exercícios, jogos, etc., considerando-se realizado o projeto quando souberem firmemente aquilo que se houverem proposto estudar.

SEGUNDO ANO

a) Objetivos

Os objetivos particulares do ensino da matemática no 2.º ano, dentro dos objetivos gerais indicados à matéria, são: 1) estender e ampliar o conhecimento dos números e suas combinações e das formas geométricas obtido no 1.º ano; 2) levar gradualmente à abstração do conceito de número; 3) estender e ampliar o campo de conhecimento das combinações numéricas, procurando automatizá-las; 4) resolver problemas simples, orais e escritos.

b) Análise dos objetivos

O estudo da matemática no 1.º ano é, por assim dizer, todo êle objetivo. Aí as abstrações poderão apenas iniciar-se ou esboçar-se, caso, aliás, tal permitam as condições da classe. No 2.º ano a contagem continua, alcançando números cada vez mais altos e que já não é possível representar concretamente na classe. A analogia no grupamento das ordens de unidades (centenas e milhares) traz a generalização e, como ela a abstração. As operações vão sendo feitas com números maiores, isto é, irão também versando sôbre quantidades cada vez mais difíceis de apresentar concretamente, o mesmo acontecendo com as novas operações estudadas (multiplicação e divisão) também mais difíceis de concretizar que a adição e a subtração.

Êsse período de abstração, entretanto, tem de vir gradualmente, de modo que os alunos não percam nunca o contato com a realidade e, sendo capazes de compreender números por si sós, saibam entretanto que números são sempre expressões de quantidades.

O estudo de algumas formas geométricas típicas na 1.ª série será ampliado pelo desenvolvimento das noções já obtidas e pela aprendizagem de novas formas e novos elementos de terminologia geométrica.

As operações já iniciadas (adição e subtração) neste período se enriquecem com modalidades novas e devem adquirir firmeza e rapidez, tornando-se mais e mais automatizadas. As operações novas (multiplicação e divisão) serão iniciadas concretamente, podendo com relativa rapidez passar à forma abstrata, principalmente nos treinos para aquisição de prática.

A passagem para a abstração de que aqui se fala não significa, entretanto, de modo algum, o abandono das situações reais. Os problemas devem ter por motivo a vida real em aspectos que interessem os alunos, sendo freqüentemente organizados com elementos fornecidos por êles próprios. Dever-se-á desenvolver na criança o interêsse e a curiosidade pelos fenômenos numéricos e geométricos, fenômenos que ela deve considerar como intimamente ligados à sua própria vida, sentindo prazer em perscrutá-los e em resolvê-los.

c) Prática do ensino

I — *Assuntos e divisão da matéria* (*).

Numeração até 1.000 (leitura e escrita de números).

Adição (com reservas); subtração (com recurso a unidade de ordem superior) dentro do milhar. Provas reais.

(*) Vejam-se as considerações feitas na parte do 1.º ano (página 37) a respeito da divisão da matéria, considerações perfeitamente aplicáveis ao 2.º ano.

Multiplicação — produtos dos números de 1 a 10; multiplicação com multiplicador simples (1.º e 2.º casos da multiplicação); multiplicação por 10, 100, 1.000.

Divisão com quociente simples. Divisão por 10, 100, 1.000, etc., de números terminados em zero.

Fração — noção de meios, têrços, quartos, etc.

Numeração romana até XII. — Conhecimento das horas, meias horas e quartos de hora. *Noção de ângulo*: agudo, reto e obtuso (sem referência a graus).

Dinheiro até Cr$ 1.000,00. *Cilindro*: superfície plana (bases), superfície curva; esfera; superfície curva; cubo: faces (superfícies planas), quadrado das faces, ângulos das faces, quinas ou arestas.

Medidas do sistema métrico: metro, decímetro e centímetro; litro e quilo; ½ litro e ¼ de litro; ½ quilograma e ¼ de quilograma. Prisma, de modo geral, sem referência à forma da base, faces (superfície plana), retângulos das faces, ângulos das faces; bases, quinas. Cone, superfície curva e base (superfície plana). Linha reta e linha curva; linha reta, posições vertical, horizontal e inclinada, perpendiculares e oblíquas.

II — *Hábitos e disposições de espírito que convém formar.*

Os indicados para o 1.º ano e mais:

Hábitos de verificar os cálculos efetuados e, em geral, os resultados obtidos.

Uso de têrmos e expressões apropriados (parcelas, fatôres, somar *com*, multiplicar *por*, etc.).

Atenção e observação para descobrir as relações entre os dados dos problemas.

Capacidade de raciocínio na resolução de problemas.

Segurança e rapidez nos cálculos com dinheiro.

III — *Matéria de ensino.*

1.º) **Contagem; composição dos números.** — O professor neste ano escolar deve ir a pouco e pouco abandonando a contagem concreta, continuando porém com a contagem rítmica, as tabelas e os jogos.

A contagem rítmica far-se-á por meio de exercícios como:

a) contar de 1 até 50, batendo palmas de 2 em 2, de 5 em 5, etc.

b) contar de 1 a 100, omitindo os números de 5 em 5, por exemplo e substituindo-os por um "já"; assim: 1, 2, 3, 4, já, 6, 7, 8, 9, já. etc.

(Cada número pode ser dito por uma criança.)

Exercícios semelhantes podem ser aplicados, dentro dos limites de 1 a 1.000.

Para a contagem em ordem decrescente os alunos praticarão com páginas de livros, dizendo ou escrevendo os números que vêm antes de uma página dada.

NUMERAÇÃO (DE 100 A 1.000 ETC.).

É importante que a criança, que deve ter, no 1.º ano, manipulado material que a tornasse capaz de perceber concretamente a composição dos números em dezenas e unidades, tenha agora a noção de centena como correspondente a 10 dezenas. Bastará que reúna seu material de contagem separado em dezenas (caixas de fósforos contendo 10 pauzinhos, por exemplo, e tendo colada a palavra *dezena*), para verificar que a centena compreende 10 dezenas.

Irá, depois, acrescentando unidades, para compreender a formação dos números de 100 a 120, por exemplo. Poderá em seguida trabalhar com as caixas de dezenas formando 120, 130 até 200.

A professôra passará, em seguida, à fixação dos nomes das centenas e poderá fazer com as crianças um trabalho prático em que os alunos tenham oportunidade de perceber a composição do milhar.

Assim, por exemplo, colar 100 palitos de fósforos coloridos em 10 tiras de cartolina e reuni-los num "Cartaz do milhar", em que as centenas se diferenciem pela côr.

Uma vez tendo a noção concreta do milhar, poderá a criança prosseguir no estudo de numeração até o limite que a professôra julgar conveniente.

2.º) **Leitura e escrita de números.**

1) REVISÃO DA LEITURA E ESCRITA DE NÚMEROS DE 1 A 100.

2) LEITURA E ESCRITA DE NÚMEROS ATÉ 1 000.

a) *por centenas completas*:
contar de 100 em 100 até 1 000 —
escrever em algarismos e palavras: 100 — cem; 200 — duzentos, etc.

b) *centenas, dezenas e unidades*:
ler números que contenham três ordens de unidades;

escrever números de dois algarismos, exemplo: 39, 64, etc., colocar o algarismo 1 antes dêles: 139, 164, etc., e ler o número que ficou formado;

escrever números de três algarismos onde não haja zero e depois com zero, no fim ou intercalado, exemplo: 178, 433, 501, 160.

c) *insistir nos têrmos*: "unidade", "dezena" e "centena" e ensinar "milhar"; papel do zero.

Tipo de exercícios:

escrever números que contenham tantas centenas, tantas dezenas e tantas unidades;

escrever números em que faltem unidades de certa ordem (emprêgo do zero);

escrever, em palavras, números ditados;

ler e escrever quantias diversas, até Cr$ 1.000,00; estas quantias serão escritas no quadro negro por um aluno para serem lidas por tôda a classe; para êsse exercício as crianças podem trazer para a classe folhetos de anúncios, reclamos de jornais, revistas, etc.

3.º) **Adição e Subtração.** — O primeiro mês será destinado à revisão das operações aprendidas no ano anterior, tendo em vista a finalidade de automatizá-las.

Para os casos mais difíceis deve ser aplicado o mesmo método empregado para os mais fáceis, com maior freqüência e repetição.

O ensino da adição e da subtração deve ser continuado conjuntamente.

Adição (inclusive com reservas).

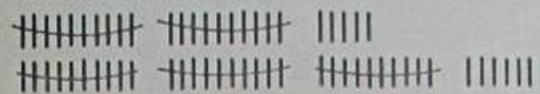
a) Ensinar a somar com reservas por meio de problemas como o seguinte: "A encarregada da merenda comprou 18 laranjas, já tinha 5. Com quantas laranjas ficou?" Solução: 18 laranjas mais 5 laranjas são 23 laranjas ou 2 dezenas e 3 unidades (da espécie laranja).

A criança, preparada como o foi no 1.º ano, não terá dificuldade em fazer adições com reservas.

A professôra fá-la-á partir do concreto separando em seu material (palitos coloridos por exemplo, ou grãos

em vidrinhos de homeopatia) as dezenas e unidades das parcelas.

Assim: 25 + 36 =



A criança poderá experimentar somar primeiro as dezenas ou as unidades.

No 1.º caso, verá que chegou a um número de dezenas que não corresponde à realidade, porque irá aparecer mais uma dezena na soma das unidades.

Compreenderá, então, que é preciso começar a somar pelas unidades e tomar a dezena que porventura se forme para somar às dezenas

$$\begin{array}{r} 25 \\ +\ 36 \\ \hline 61 \end{array}$$

São interessantes atividades de fixação da adição, tais como:

a) Usar anúncios simples de jornais para que, partindo dêles, os alunos formulem problemas concretos.

b) Improvisar casas de negócio para que os alunos aprendam brincando. Por exemplo:

Em um cartaz ou no quadro negro serão escritos os nomes de diversos artigos com os respectivos preços. As crianças usam dinheiro de brinquedo. Um aluno é o caixeiro. O freguês (aluno) compra certos artigos. As outras crianças em suas carteiras calculam a nota seguinte:

1 pacote de massa........	Cr$ 20,00
1 saquinho de sal..........	Cr$ 15,00
1 caixa de fósforos........	Cr$ 5,00

O caixeiro diz a importância da nota (Cr$ 40,00) è confere com a classe. O freguês dá para pagar uma nota de Cr$ 100,00. O caixeiro e a classe contam o trôco assim: Cr$ 40,00 mais Cr$ 10,00 + Cr$ 50,00.

O freguês então escreve no quadro a nota e em baixo o total e o trôco que recebeu, começando com a maior quantia, assim:

1 pacote de massa	Cr$ 20,00
1 saquinho de sal	Cr$ 15,00
1 caixa de fósforos	Cr$ 5,00
total	Cr$ 40,00

Nessas casas de negócio improvisadas as crianças têm ensejo de praticar adições de grande número de parcelas, tão freqüentes na vida. Um aluno mais adiantado será designado para conferir as notas de armazém, açougue, padaria, etc., tiradas pelo aluno que representa o caixeiro.

Há aí, também, oportunidade para aquisição de diversas noções de geometria, em razão do acondicionamento de gêneros alimentícios e outros artigos. Assim, lidando com caixas ou pacotes de massa, de farinha, ou de fósforos; latas de conserva, de chá ou de manteiga; fôrmas de queijo; vidros de compota; garrafas, etc., terão os alunos oportunidade para adquirir conhecimento de: superfície curva e plana, quadrado ou retângulo (faces do cubo e do prisma); faces e arestas de sólidos, etc.

O professor dará as adições já armadas, exceto em exercícios sistematizados em que serão usadas igualdades para que os alunos completem. Exemplo:

$25 + 44 = \dots \quad 35 + 98 = \dots \quad 129 + 44 = \dots$

Muitos e variados exercícios deverão ser dados com o fim de treinar o aluno no cálculo. Assim:

a) Ditar parcelas para que o aluno as disponha e ache o resultado.

b) Adicionar 1, 2, 3, etc., a qualquer número inteiro formado de duas ordens e unidades. Êstes números devem ter freqüentemente o mesmo algarismo para as unidades, isto é, a mesma terminação, o que facilitará a fixação. Exemplo:

I) $7 + \begin{cases} 19 \\ 49 \\ 79 \\ 69 \end{cases}$ etc. | II) $3 + \begin{cases} 6 \\ 16 \\ 26 \\ 36 \end{cases}$ etc. | III) $2 + \begin{cases} 5 \\ 25 \\ 35 \\ 15 \end{cases}$ etc.

O fato de irem aparecendo resultados com a mesma terminação causa prazer à criança, a qual fica interessada em verificar se sempre assim acontecerá.

Subtração:

Diversos trocos serão realizados, e para isto cada aluno terá dinheiro de brinquedo colecionado em envoltórios.

Os trocos serão feitos tomando a quantia que representa o preço e adicionando-lhe o que falta para completar a quantia dada pelo comprador. Assim, dados Cr$ 20,00 para pagar Cr$ 13,00, por exemplo, a marcha será: Cr$ 13,00 + 7,00 = Cr$ 20,00.

Poderão ser usados exercícios orais como os seguintes:

a) Faça o trôco de Cr$ 25,00, tendo gasto Cr$ 21,00.

b) Ana gasta em rendas Cr$ 380,00; dá ao negociante Cr$ 500,00 para pagar. Quanto recebe de trôco?

c) Uma costureira recebeu de uma freguesa Cr$ 2.000,00. Gastou em aviamentos Cr$ 600,00, cobrou pelo feitio Cr$ 1.200,00. Qual foi o trôco?

Os exercícios sistematizados para treinar os alunos devem ter grande uso neste ano, para que seja desenvolvido o cálculo mental. Exemplo:

Mostrar cartões que contenham subtrações indicadas do seguinte modo:

24 34 44 54 64 etc.
— 8

O professor aponta o número 54, por exemplo, e o aluno dá o resultado: 46 e assim procede até terminar a série dos números contidos no cartão. Estas subtrações em seqüência auxiliam o desenvolvimento da exatidão e velocidade.

Para o exercício acima devem ser dados ao aluno três segundos mais ou menos para refletir.

SUBTRAÇÃO COM RECURSO:

Para ser ensinado êste caso de subtração devem ser empregados exemplos concretos, começando por problemas muito simples, como o seguinte:

Numa caixa há 23 bolas de gude. Foram tiradas 9; quantas ficaram? Solução — 9 é maior que 3, não podemos tirar. Mas, então, não poderemos efetuar a subtração? — Mas, 23 é maior que 9, logo de 23 podemos tirar 9. Realmente: está aqui uma caixa com 23 (canetas, lápis, pedaços de giz). Não podemos dêsses 23 objetos tirar 9? — É claro que podemos. Então precisamos achar o meio de fazer isso.

Ora, o número que nós temos no minuendo não é simplesmente 3 e sim 23, isto é, duas dezenas e três unidades. Então vamos tirar uma dezena, dessas duas. Com uma dezena e 3 unidades temos 10 e 3 ou 13. Ora, de 13 podemos tirar 9 e nesse caso obteremos 4, que escreveremos embaixo do 3. Como em vez de 23 consideramos 13, isto é, tiramos uma dezena de 23, ficou uma

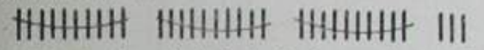
dezena, em vez de duas; então abaixo de 2 escreveremos 1, para indicar a dezena que sobrou.

Por meio de contagem os alunos verificarão o resultado, isto é, retirando 9 bolas da caixa verificarão que ali, de fato, ficaram 14.

A subtração com recurso à ordem superior não oferecerá maiores dificuldades à criança que já realiza adições com reservas. Partirá ela do material concreto, retirando do minuendo o subtraendo, devendo iniciá-lo pelas unidades. Não havendo unidades separadas suficientes, a criança que sabe existirem em cada dezena 10 unidades separará, num grupo de dezenas, as unidades, e operará a subtração.

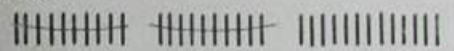
Assim, para subtrair, de 33, 16, fará o seguinte:

Tomará o material separando-o em dezenas exatas e unidades avulsas.



e não podendo tirar 6 de 3, desfará uma dezena ficando 13 unidades avulsas. De 13 tirará as 6, ficando 7.

Assim:



Como das 3 dezenas uma fôra separada em unidades, restaram 2. Das 2, tirando 1, fica 1.

Armando a operação:

$$\begin{array}{r} 33 \\ -\ 16 \\ \hline 17 \end{array}$$

É importante preparar a criança para a subtração em que haja zeros no minuendo, a começar por um, apenas, no algarismo das unidades, de preferência.

A criança deverá realizar a operação concretamente, para compreender a necessidade de apêlo à ordem imediatamente superior (no caso das caixas de dezenas, abrir para retirar uma dezena, separá-la em unidades e reunir às unidades do minuendo para poder subtrair).

Exemplo:

$$\begin{array}{r} 40 \\ -\ 16 \end{array}$$

0 — 6 não é possível

Tomar então uma das 4 dezenas e separá-la em unidades e retirar 6 de 10.

Tirando uma dezena de 4 ficaram 3, e 3 — 1 = 2

Tendo percebido o processo, a criança poderá passar à operação escrita:

$$\begin{array}{r} 40 \\ -\ 16 \\ \hline 24, \end{array}$$

tirando das 10 unidades as 6 e das 3 dezenas, 1.

As subtrações com recursos a mais de uma ordem devem ser apresentadas mais tarde.

4.º) **Multiplicação** (*).

1) 1.º Caso: A multiplicação será tratada como um caso particular da soma. Aprendizagem da multiplicação por 2:

a) Contar de 2 em 2 até 50. Assim: 2 — 4 — 6 — — etc.

(*) As considerações feitas à pág. 37, relativamente ao entrelaçamento que devem ter os diversos tópicos da matéria, têm, mais que em qualquer outro ponto, cabimento quanto à multiplicação e à divisão, estudo que deve ser feito em íntima correlação, principalmente quando se tratar do 1.º caso, isto é, quando se fizer a aprendizagem dos produtos dos números simples.

Uma vez iniciada a multiplicação, como caso particular da adição, deve também ser iniciada a divisão — como divisão — isto é, como está indicado no princípio do capítulo respectivo. Logo, porém, se passará à noção de divisão como operação inversa da multiplicação, estudando-se as duas juntamente, isto é, fazendo seguir-se a cada multiplicação

b) Ler as somas abaixo do seguinte modo:

Um 2 é...... 2	2	2	2
	2	2	2
Dois 2 são..........	4	2	2
Três 2 são................. :		6	2
Quatro 2 são..........................			8

etc., etc..

Dará o professor a nomenclatura relativa à multiplicação (fatôres, multiplicando, multiplicador, produto), fazendo ao mesmo tempo compreender que a parcela repetida constitui o multiplicando, o número de vêzes que a parcela se repete é indicado pelo multiplicador e a soma das parcelas iguais constitui o produto; êste, por isso, é sempre da espécie do multiplicando.

d) Ler e aprender as seguintes igualdades dizendo *vêzes* para o sinal x, assim:

I)	1 × 2 =	6 × 2 =	II) 2 × 1 =	2 × 6 =
	2 × 2 =	7 × 2 =	2 × 2 =	2 × 7 =
	3 × 2 =	8 × 2 =	2 × 3 =	2 × 8 =
	4 × 2 =	9 × 2 =	2 × 4 =	2 × 9 =
	5 × 2 =	10 × 2 =	2 × 5 =	2 × 10 =

e) Resolver problemas como os seguintes:

I — A 3 cruzeiros cada uma, qual o custo de 5 bolas?

II — Uma chamada de telefone custa 5 cruzeiros, qual o custo de duas?

O mesmo processo é empregado para a multiplicação por 3, 4, etc.

Serão dados exemplos em que seja trocada a ordem dos fatôres, para que as crianças concluam que: a ordem dos fatôres não altera o produto.

efetuada a divisão correspondente, a cada novo produto aprendido as duas divisões correspondentes (4×5=20; 20÷4=5; 20÷5=4) de modo tal que os alunos fiquem conhecendo perfeitamente os quocientes (1.º caso, divisor e quociente menores que 10) sem precisar decorá-los.

Os alunos devem ter no cálculo exatidão e rapidez. Para isto o treino pode ser feito por meio de exercícios como os seguintes:

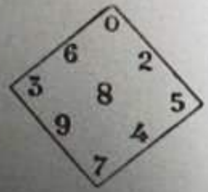
$\times 4$	$+ 1$
8	33
7	29
6	25
5	etc.
2	
1	

a) Ditar números, em seqüência ou não, para multiplicar por 2, 3, etc. Os alunos escreverão sòmente as respostas, isto é, os produtos.

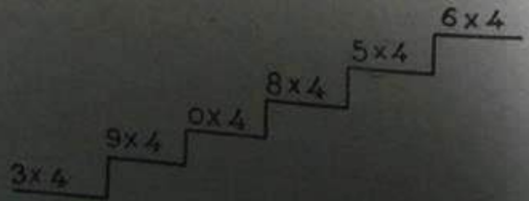
b) Fazer em cartolina ou papel forte um quadro como ao lado indicado. Os alunos multiplicarão cada número da coluna por 4 e juntarão uma unidade ao produto, escrevendo no quadro ou no papel apenas o resultado.

c) Fazer no quadro negro um quadrado como o indicado ao lado.

Os alunos multiplicarão por 8 os números escritos nos lados do quadrado e juntarão 5 ou qualquer número dado a cada um dos produtos.



d) Traçar no quadro negro uma escada e colocar em



cada degrau uma multiplicação indicada, os alunos irão subindo os degraus da escada à

medida que forem efetuando multiplicações. A cada produto juntarão 3 ou outro qualquer número. Êstes exercícios despertarão grande interêsse nas crianças e têm por fim desenvolver rapidez e exatidão no cálculo; são também um preparo para a multiplicação com reservas.

e) Usar diàriamente, durante 5 minutos, "cartões-relâmpago", com multiplicações, exemplo: 7×5, 4×4, 8×5, 5×6, etc.

Êsses cartões servirão para estudo, devendo ter no verso o resultado.

Os alunos escrevem no papel números de 1 a 40 (números que sejam resultados das operações dadas) para cancelar (riscar) aquêle que represente o resultado, por exemplo, de: 8×5.

À medida que os "cartões-relâmpagos" vão sendo mostrados, os alunos cancelam o número que representa o resultado da operação dada.

A correção se fará mostrando novamente à classe os cartões, para que os alunos leiam os números e dêem o resultado, assim: "5×8 são 40". Os cartões podem ser aplicados à divisão.

2) 2.º Caso: A multiplicação por um número composto será ensinada logo que esteja aprendido o 1.º caso e a criança trabalhará primeiramente em multiplicações sem reservas, exemplo:

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times\ 2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 51 \\ \times\ 3 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 72 \\ \times\ 4 \\ \hline \end{array} \quad \text{etc.}$$

Multiplicação com reservas, exemplo: 215×4.

Multiplicando 215 por 4 o primeiro produto é 4 vêzes 5; escreve-se no local das unidades o 0 e guarda-se as 2 dezenas mentalmente; o seguinte é 4 vêzes 1 mais dois 6; e o terceiro, quatro vêzes dois, 8.

Prova. — Ensinar ao aluno a verificar a multiplicação por meio da adição primeiramente e mais tarde pela divisão.

3) Multiplicação de números terminados em zero.

a) multiplicar números por 10, 100, 1 000, etc.;
b) um dos fatôres terminado em zero;
c) ambos os fatôres terminados em zero.

As regras relativas a essas três modalidades podem ser achadas pelos alunos, efetuando as multiplicações pelo processo comum e verificando o que acontece, ou convertendo as multiplicações em adições, quando fácil (x 10, por exemplo).

Paralelamente às multiplicações de inteiros quaisquer, serão dadas multiplicações, especialmente de quantias, por meio de problemas.

5.°) **Divisão.** — Para iniciar o ensino da divisão (por 2, 3, etc.) o professor formulará problemas concretos muitos simples.

O seguinte problema exemplifica o ensino da divisão por 4:

"Tome 20 lápis; arrume-os em grupos, com 4 lápis cada grupo. Quantos grupos formou? Quantos grupos de 4 há em 20?"

Variando o número de lápis e fazendo perguntas idênticas, o professor levará o aluno à conclusão de que: ao dispor os 20 lápis em grupos de 4, dividiu 20 por 4, achando para resultado 5; ao dispor outra quantidade de lápis em grupos de 4, dividiu o número correspondente por 4, achando o número de grupos e assim por diante; isto é, o aluno concluirá, por fim, que: para achar quantos grupos de 4 há em um número, divide-se êsse número por 4.

Depois de terem os alunos adquirido claramente essa noção, fácil lhes será compreender a divisão sob outro aspecto — divisão de um número em partes iguais.

Diversas noções irão sendo ministradas, cada uma por sua vez, quando as anteriores já estiverem firmadas no espírito dos alunos:

a) reunindo os 5 grupos de 4 lápis obtém-se 20 lápis, isto é: o número que se tinha antes de efetuar a divisão representava a soma de cinco parcelas iguais a 4, ou 4×5, donde se conclui que: o quociente multiplicado pelo divisor dá o dividendo;

b) o quociente de uma divisão pode ser da espécie do dividendo, sendo então concreto: 20 lápis divididos por 5 crianças dão 4 lápis (neste caso o dividendo e o divisor são de espécie diferente);

c) o quociente será abstrato se o dividendo e o divisor forem da mesma espécie: 20 lápis divididos em grupos de 4 lápis dão 5, número abstrato, que representa o número de vêzes que 4 lápis se podem conter em 20;

d) quando se divide 20 por 4 e se acha 5, isso quer dizer que 5 é 1/4 de 20; do mesmo modo aprenderá o aluno que 3 é 1/5 de 15, 6 é 1/5 de 30, etc.

Como auxiliares da divisão por 4, por exemplo, serão formulados problemas muito simples, sempre de acôrdo com o interêsse dos alunos:

Êsses problemas servirão ao mesmo tempo para fazer ver que a divisão é o inverso da multiplicação, o que fará que o aluno, conhecendo a tábua de multiplicação, saiba, conseqüentemente, achar o quociente, dado o produto e um dos fatôres.

Desde que o aluno tenha adquirido a noção bem nítida da divisão, efetuará muitos exercícios de divisão de têrmos pares e que não deixem resto (combinações de divisão), dispondo o cálculo do seguinte modo:

$$20 \div 4 = \qquad 36 \div 6 = \qquad 48 \div 8 =$$

ou

$$1/4 \text{ de } 20 = \qquad 1/6 \text{ de } 36 = \qquad 1/8 \text{ de } 48 =$$

Essas divisões de têrmos pares podem ser dispostas assim:

$$1/2 \text{ de } \left|\begin{array}{r}20\\12\\6\\18\\10\\8\\14\\4\\16\\8\end{array}\right| \qquad 1/6 \text{ de } \left|\begin{array}{r}36\\48\\12\\18\\42\\24\\6\\54\\30\\60\end{array}\right| \qquad 1/4 \text{ de } \left|\begin{array}{r}16\\24\\4\\12\\8\\28\\20\\36\\40\\4\end{array}\right|$$

ou

$$\left.\begin{array}{r}12\\36\\60\\18\\6\\30\\24\\48\\54\end{array}\right\} \div 2 = \left| \qquad \right| \qquad \left.\begin{array}{r}36\\24\\18\\12\\48\\54\\42\\30\\6\end{array}\right\} \div 6 = \left| \qquad \right| \qquad \left.\begin{array}{r}16\\28\\4\\32\\12\\36\\20\\8\\40\end{array}\right\} \div 4 =$$

O mesmo processo deve ser seguido na divisão de têrmos ímpares, inicialmente sem resto (combinações de divisão).

O professor chamará a atenção do aluno dizendo que a divisão é uma operação inversa da multiplicação, isto

é, que, dividindo o produto por um dos fatôres, acha-se o outro fator, exemplo: $49 \div 7 = 7$.

Os alunos corrigirão seus próprios erros e o professor tomará nota dos pontos fracos para organizar novos exercícios.

Depois de bem treinados os alunos na divisão em que o dividendo seja divisível pelo divisor, serão apresentados exemplos de divisão inexata, sendo então dada a noção de resto e verificado pràticamente que o dividendo é igual ao produto do divisor pelo quociente mais o resto.

Como preparo para a divisão com resto, teríamos os exercícios:

a) Fazer um quadro como o abaixo indicado em cartolina ou papel forte ou representá-lo no quadro negro.

7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34
35	36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47	48

O primeiro número (7) desta série numérica corresponde à tabela que se quer exercitar, ficando abaixo dêle, em coluna, os seus múltiplos. O professor indica, por exemplo, o número 38. O aluno verificará que 38 está na carreira de 35: o quociente de 38 por 7 é, pois, o mesmo de 35 por 7, isto é, 5; sendo 3 a diferença entre 38 e 35, êsse será o resto. O aluno dirá, portanto: "Dá 5 e sobram 3". Em seguida será indicado outro número: 43, por exemplo; outro aluno responderá: "Dá 6 e sobra 1", etc.

b) Traçar no quadro negro um círculo ou um quadro com números em volta e no centro escrever um número pelo qual serão divididos os outros números que o rodeiam. Exemplo:

O professor indicará 18, por exemplo, o aluno dirá: "Dá 3". Outros números serão indicados e cada aluno argüido dará sua resposta. Quando os alunos sentirem facilidade no 1.º caso da divisão, passar-se-á à divisão de números compostos com divisores simples.

Quando os alunos sentirem facilidade nas divisões elementares (tábua de dividir), poderão ser iniciados, pròpriamente, na aprendizagem das técnicas do processo de dividir. Inicialmente, êles aprenderão a dividir um número qualquer por um divisor simples.

O professor terá o cuidado de orientar o ensino, de modo que:

— a aprendizagem parta de uma situação problemática qualquer. Ex.: Para dividir, igualmente, pelas 4 turmas do 2.º ano, os 84 lápis que ganhamos, quantos lápis poderemos dar a cada turma?

— as crianças resolvam as primeiras operações concretamente, usando seu próprio material de contagem.

— as operações que se apresentarem às crianças envolvam números cuja grandeza possa ser compreendida por elas.

— os alunos dominem uma a uma as dificuldades que terão que vencer nessa aprendizagem.

As principais dificuldades a serem dominadas estão representadas nos exemplos abaixo:

a) 96 ÷ 3; 648 ÷ 2 — casos em que as divisões parciais são exatas.

b) 168 ÷ 8; 246 ÷ 3 — as divisões parciais são exatas, mas o número de centenas não permite o aparecimento de centenas no quociente.

A criança deverá dividir, inicialmente, dezenas (16 dezenas no 1.º caso e 24 dezenas no 2.º). As centenas são decompostas em dezenas para serem divididas.

c) 87 ÷ 4; 127 ÷ 3 — a divisão das dezenas é exata, mas a das unidades simples deixa um resto final.

d) 85 ÷ 3; 338 ÷ 4 — a divisão das dezenas não é exata, havendo um resto parcial de dezenas.

e) 70 ÷ 4; 630 ÷ 3; 106 ÷ 3 — o aparecimento de zeros finais e intercalados no dividendo pode acarretar dificuldades se o processo de dividir não fôr suficientemente compreendido pelo aluno.

6.º) **Fração.** — O estudo de meios, têrços, quartos etc., será iniciado sob a forma de problemas orais. O professor começará o trabalho reportando-se aos conhecimentos de meio e quarto, trazidos do 1.º ano, conhecimentos em que insistirá, reforçando-os.

O estudo de fração, neste ano, será sempre feito acompanhando o de divisão, com o qual ficará intimamente correlacionado, tornando-se muito mais fácil e levando os alunos a formar perfeitamente o conceito de que fração é resultado de divisão.

Êsse estudo terá a apoiá-lo e facilitá-lo o conhecimento da notação própria.

O estudo deverá ser feito de início concretamente, com frutas, objetos diversos, tiras de papel, etc., meios êsses que serão abandonados desde que os alunos tenham boa compreensão do assunto e estejam em condições de abstrair.

7.º) **Numeração romana.** — O professor ensinará aos alunos a numeração de I a XII, por meio de exercícios orais e escritos e tomando o mostrador de um relógio como ponto de partida e meio de concretização.

Êsse estudo dará oportunidade a que ao mesmo tempo os alunos aprendam a reconhecer as horas no relógio (horas certas) e adquiram a noção de ângulo.

Para exercícios práticos de leitura, serão utilizados: capítulos de livros, casas de vilas, etc., e serão empregados os seguintes exercícios:

a) Mostrar que pelo relógio podemos contar de um a doze, e representando os números de outro modo:

I é igual a 1
II é igual a 2
III é igual a 3
IV é igual a 4 etc.

b) Ensinar a ler a hora.

Para ensinar as horas o professor usará vários exemplos, como os seguintes: as crianças olham o mostrador do relógio da classe e dizem que horas são no momento da lição. O professor dirá: O ponteiro pequeno é chamado ponteiro das horas e marca a hora exata, quando o ponteiro grande está em XII. O ponteiro grande é chamado ponteiro dos minutos.

Os alunos mostrarão no relógio:

A hora em que se levantam.
A hora em que as aulas começam.
A hora em que almoçam.
A hora em que jantam.
A hora em que começa o recreio etc.

Em uma hora o ponteiro grande se move uma vez em volta do círculo, enquanto o ponteiro pequeno anda de um número para o seguinte.

c) Meias horas. Quarto de hora.

Mover o ponteiro grande de XII a VI.

Quando o ponteiro grande está em VI, é metade da hora. Que horas são quando o ponteiro grande está em VI e o pequeno entre IV e V?

Fazer que a criança se torne familiar com o relógio, movendo diàriamente os ponteiros do mostrador construido na classe. Exercícios semelhantes para o quarto de hora.

A aprendizagem das horas dá ensejo aos alunos de adquirir a noção de ângulo, passando o ângulo reto (quarto de hora) ao agudo e ao obtuso pela menor ou maior abertura dos ponteiros.

A noção de ângulo poderá também ser dada pelo movimento de uma régua ou tira de cartão articulada com outra, fazendo girar uma porta ou janela sôbre as dobradiças, ou abrindo mais ou menos as lâminas de uma tesoura ou as pernas de um compasso.

O professor, por meio dêsses processos simples, levará a criança fàcilmente a compreender que a grandeza do ângulo não depende do comprimento dos lados e, sim, da maior ou menor abertura dêsses lados.

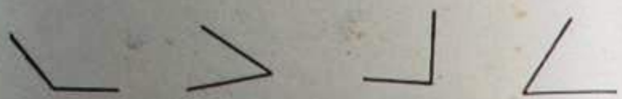
Acompanharão a aprendizagem exercícios como êste:

a) Que espécie de ângulo há nos cantos de seu livro?

b) Quando os ponteiros marcam um quarto de hora, que ângulo formam?

c) Às duas e às quatro horas, o ângulo dos ponteiros é maior ou menor que um reto?

d) Assinale com uma cruz os ângulos agudos:



e) Aponte os ângulos retos que há na classe.

8.º) **Dinheiro.** — Os alunos aprenderão a ler, escrever, calcular e trocar quantias ou somas de dinheiro até mil cruzeiros. Ser-lhes-á então explicado que a unidade monetária é o cruzeiro, mas que as moedas de menor valor existentes são de 10 centavos.

Para a aprendizagem, que deve ser realizada de modo concreto, as crianças farão em classe dinheiro em cartolina ou papel, o qual será guardado em sobrecartas ou caixas, para ser utilizado em exercícios orais ou escritos como os seguintes:

a) Como se poderá trocar Cr$ 10,00? Poderei trocar em duas notas de Cr$ 5,00? Outro modo de trocar Cr$ 10,00? Poderei trocar em 5 moedas de Cr$ 2,00? etc.

As crianças devem variar as respostas e aquela que errar perderá uma moeda, que será dada ao colega que acertar.

b) Completar as igualdades:

Cr$ 2,00 = Cr$ 1,00 + ...
Cr$ 0,40 × .... = Cr$ 2,00
Cr$ 50,00 = 10 × ....
Cr$ 200,00 = Cr$ 100,00 × ....

c) Escrever: dez centavos, vinte centavos, cinqüenta centavos, um cruzeiro, etc.

d) Ler: Cr$ 1,40, Cr$ 2,50, Cr$ 3,40, Cr$ 5,70, Cr$ 9,80 etc.

e) Quantos cruzeiros há em Cr$ 9,50?

f) Quantos cruzeiros há em Cr$ 8,70?

g) Quantos cruzeiros há em Cr$ 6,30?

Êstes três últimos exercícios são importantes para auxiliar a soma com reservas.

As casas de negócio ou feiras, improvisadas na classe, têm neste estudo papel importante.

Os alunos organizarão tabelas de preços com algarismos e letras nítidas, de modo que possam ser vistos por tôda a classe e os afixarão na sala de aula.

Os vendedores, fregueses e fiscais, serão representados pelas crianças que, fazendo dramatização, compram, vendem, fazem trocos e realizam assim problemas da vida real.

O professor poderá também treinar as crianças por meio de exercícios simples como:

a) Cite os nomes dos objetos de uso escolar que são comprados a Cr$ 20,00, Cr$ 30,00, etc.

b) Com que moedas, se pode comprar um sêlo para carta, ou para cartão?

c) Mostre na tabela alguns artigos vendidos por Cr$ 50,00.

Exercícios desta espécie podem ser repetidos diàriamente, aumentando-se-lhes a pouco e pouco o grau de dificuldade. As crianças serão levadas a formular problemas relacionados com o estudo em questão.

9.º) **Medidas do Sistema métrico: metro, litro, quilograma.** — O fim do ensino das medidas do sistema métrico é tornar o aluno apto a usá-las com facilidade na vida prática, fazendo com rapidez e exatidão os cálculos em que elas aparecem.

O ensino das medidas do sistema métrico será por isso feito pràticamente, pelo uso constante de: metro, decímetro e centímetro; litro, e meio litro; quilo, meio quilo e quarto de quilo, que formarão a matéria de estudo dêste ano.

O estudo do sistema métrico poderá ser acompanhado pelo de geometria, auxiliando-se os dois mùtuamente: as noções de sistema métrico servindo de ponto de partida para as de geometria e estas, facilitando a compreensão daquelas, pelas representações que forem permitindo (desenhos e traçados).

As casas de negócio improvisadas na classe são grande auxiliar para êste estudo, pois é pelo hábito de usar o metro, o litro e a balança que as crianças poderão conhecer perfeitamente as medidas do sistema métrico.

1) *Conhecimento do metro, decímetro e centímetro.*

Devendo as crianças resolver problemas em que terão de medir comprimento, largura e altura, será conveniente fazer que adquiram essas noções, antes de lhes serem propostas tais medidas.

As medições que tiverem de fazer serão realizadas de modo que as crianças tenham ocasião de reconhecer as diversas posições da linha reta (vertical, horizontal, inclinada).

Como introdução ao ensino do metro serão apresentados às crianças os meios espontâneos de medir, por meio da mão (palmos e polegadas), do braço (braça), do pé (passos e pés), da vara. Assim ficarão as crianças com a noção de medida, ou avaliação da extensão de uma grandeza pela comparação com outra da mesma espécie. Isso será feito por meios práticos e sempre pelos processos indicados de levar a criança a descobrir por si mesma o que se deseja que fique sabendo.

Podem ser feitos exercícios como êstes:

a) Ir até o fundo da sala, contando as passadas ou os pés. Quantos passos deu? Quantos pés encontrou?

b) Avaliar em palmos o comprimento da mesa. Quantos palmos contou?

c) Medir o comprimento de um barbante com o braço. Quantos braços tem o barbante? (Representação por meios de linhas).

O emprêgo da vara já representa um passo adiante no processo de medir, porque já é medir *com instrumento.*

Idéia da divisão das medidas: apresentar uma extensão menor que a polegada, para ser medida. Os alunos acharão o recurso: tomar a metade da medida, ou meia polegada. Considerando extensão menor ainda, virá a metade de meia polegada, ou $\frac{1}{4}$ de polegada. Exercícios: palmo, meio palmo, etc.

Obtida a noção do processo de medir e de medida, o professor passará ao estudo do metro, que é já mais aperfeiçoado do que a vara. A proporção que se fôr fazendo a aprendizagem é de vantagem conseguir que as crianças observem que o metro é muito mais perfeito, como processo de medir.

A criança aprenderá que o metro é um comprimento convencionado para medir os comprimentos: fitas, rendas, terrenos, etc.

Para a aprendizagem do metro, decímetro e centímetro o professor deve possuir um metro de madeira, uma fita métrica, um metro articulado e trena, e cada criança, uma fita métrica e uma régua graduada.

O professor empregará vários exercícios, tais como:

a) Segure sua fita métrica e verifique se as outras têm o mesmo comprimento.

b) Compare sua fita métrica com o metro e veja que comprimento tem.

c) Corte um pedaço de barbante do tamanho de um metro com o auxílio de sua fita métrica.

d) Avalie o comprimento e a largura das portas, janelas, mesas, armários, etc., empregando o metro.

e) Conte os decímetros na fita métrica.

f) Mostre 1, 2, 3, etc., decímetros.

g) Corte pedaços de papel, de barbante, de 2, 3, 4, 5, etc., decímetros.

h) Trace linhas retas e curvas coloridas que tenham 1, 2, 5, decímetros, etc., de comprimento.

i) Meça o comprimento do livro, lápis, caneta, pasta, mala, etc.

Êstes exercícios, e muitos outros, podem ser aplicados ao ensino do centímetro.

As crianças construirão para uso individual réguas de madeira ou cartolina, fitas métricas, etc., marcando nelas os decímetros e centímetros (linha reta). Os instrumentos de medida assim preparados serão utilizados nos trabalhos manuais que a classe tenha de executar.

Podem utilizar-se, para isso, problemas semelhantes aos que se seguem:

I — Um metro de fazenda custa Cr$ 320,00. Quanto custará ¼ do metro?

II — ½ metro de renda custa Cr$ 34,00, qual o preço de 1 metro?

III — A mesa do professor mede 120 centímetros de comprimento e a carteira de Amélia mede 50 centímetros. Qual a diferença de comprimento entre os dois móveis?

2) ***Ensino do quilo, meio quilograma e um quarto de quilograma.***

A criança deve saber que o quilo é o pêso usado como unidade no comércio e que com êle avaliamos o pêso de quase todos os nossos gêneros alimentícios.

Para uso da classe o professor deverá ter uma balança e outras serão construídas pelos alunos para seu próprio uso.

Os diferentes pesos usados no comércio a varejo tornar-se-ão familiares às crianças pelo uso constante da pesagem de diferentes artigos. Se se dispuser de uma balança poderão ser empregados exercícios como:

a) Ponha 5 quilos no prato direito, 4 quilos no prato esquerdo e diga onde é preciso aumentar o pêso para a balança ficar em equilíbrio.
Quantos quilos foi preciso acrescentar?

b) Ponha 9 quilos no prato direito e 6 quilos no prato esquerdo. Equilibre a balança, tirando pesos. Quantos quilos foram tirados?

c) Ponha 250g num dos pratos da balança. Quanto falta para ½ quilo?

d) Pese 1kg de milho em 4 pacotes iguais. Quanto pesa cada pacote?

e) Ponha 100g num dos pratos. Quanto falta para 1kg?

Os alunos tirarão conclusões:

a) 1kg é igual a ½kg mais ½kg, ou 500g + 500g.

b) 1kg é igual a ¼ do quilo+¼ do kg+¼ do kg+¼ do kg ou 250g+250g+250g+250g.

Mediante tabelas de preços organizadas pelos alunos, serão resolvidos oralmente ou por escrito, problemas como:

a) 1kg de manteiga custa Cr$ 400,00. Quanto custará ½kg e ¼ de kg?

b) 250g de banha custam Cr$ 40,00. Qual o preço de 1kg?

3) *Ensino do litro, meio litro e um quarto de litro.*

O estudo do litro, à semelhança do que se fêz com o metro, será precedido do estudo de medidas por objetos de uso: colheres, xícaras, garrafas. Os alunos farão exercícios práticos de medida e resolverão pequenos problemas. Passarão então, com facilidade ao estudo do litro.

O professor terá em classe medidas de capacidade em litros, meios litros e ¼ de litro usados para leite.

As crianças se exercitarão na classe enchendo estas medidas de água para verificar quantos meios litros ou quartos há num litro.

Citarão os alunos nomes de diferentes espécies de líquidos usados em casa, o que são vendidos a litro; exemplo: vinagre, leite, gasolina, querosene, álcool, azeite, etc.

A forma do vasilhame, em que são vendidos ou obtidos êsses líquidos, dará ocasião a que os alunos pratiquem nos conhecimentos de geometria que constituem a matéria de ensino do ano.

Serão resolvidos problemas simples, como por exemplo:

I — Um litro de leite custa Cr$ 40,00. Quanto custará ½ litro? e ¼ de litro?

II — Cr$ 20,00 é o preço de 1 litro de querosene. De quanto preciso para comprar meio litro?

IV — *Jogos.*

Contagem. — Velocidade. — Com igual número de jogadores em cada fileira, o professor dirá, por exemplo: "Vamos contar de 10 em 10 começando de 100 até 350". O primeiro aluno de cada fileira corre depressa ao quadro, junta mentalmente ao número dado (100) duas unidades

e escreve o resultado. Depois vai para seu lugar, vindo o segundo de cada fileira e assim sucessivamente; se algum aluno cometer êrro, será êste corrigido pelo aluno seguinte antes de escrever o seu número. A fileira que acabar primeiro, ganha o jôgo.

Além dêste podem ser aplicados os jogos indicados para o primeiro ano.

Adição e Subtração. — (Quase todos podem servir também para multiplicação e divisão).

1.º) VELOCIDADE. — O professor designa um aluno para ser juiz do jôgo e divide a turma em dois grupos, ficando um de cada lado e em fileira.

O professor escreve no quadro números menores que 30; exemplo:

15	26	29	25	18	
13	19	17	14	21	etc.

O primeiro aluno de cada fileira fica próximo do quadro, segurando uma régua e deverá apontar no quadro o resultado da soma indicada. O professor mostra uma soma: $12+5=$. O aluno que apontar com a régua em primeiro lugar o número 17 tem um ponto para o grupo. O juiz marcará então o ponto obtido, e os dois alunos passarão para o fim das fileiras respectivas e será a vez dos 2 seguintes, continuando o jôgo até esgotar-se o tempo.

2.º) CORRIDA DE AUTOMÓVEIS. — O professor escreve no quadro uma série de adições ou de subtrações (cêrca de 15) exemplo: $19 - 7 =$, $38 - 19 =$

19	38	
— 7	— 19	etc.

Há um chefe, um juiz e dois grupos de alunos.

O chefe chama duas crianças para que escolham o automóvel que querem guiar. Escolhidos os carros (adições indicadas e armadas) começam a somar um em cada extremidade da série.

O aluno que acertar maior número de operações ganha um ponto para seu grupo. Os resultados são apagados e continua-se o jôgo com outros dois alunos.

3.º) TABELA DE PREÇOS DA FEIRA. — Fazer uma tabela com figuras de frutas, doces, verduras, biscoitos, etc., com os respectivos preços. Um aluno é vendedor e os outros são fregueses, que pedem dois artigos de cada vez. O vendedor diz: "Sua conta é..." (A conta não excede Cr$ 10,00). O freguês pode dizer o trôco que deve receber ao dar o dinheiro para pagar ou então chamar um colega para dizer. Se êsse errar é substituído por outro; nôvo freguês vem fazer compras e assim continua.

4.º) RESPOSTA VELOZ. — As crianças formam uma roda. O professor caminha em volta da roda perguntando a cada criança uma operação, por exemplo: 18 e 7?

A criança que errar na resposta irá para dentro da roda. Se um aluno de dentro da roda responder mais depressa que a criança argüida, trocará de lugar com ela. (Êste jôgo pode servir também para multiplicação e divisão).

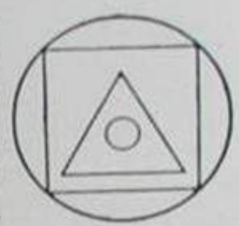
5.º) CORRIDAS. — Cada aluno recebe um cartão que contenha uma operação indicada em seqüência como:

12 −9	22 −9	32 −9	ou	12 +9	22 +9	32 +9

É permitido a cada criança estudá-los em alguns minutos. Os alunos formam dois grupos e cada criança, por ordem de lugar, corre à mesa dando o resultado de

sua operação. Se estiver certo, ganhará um ponto para seu grupo. Será campeão do jôgo o grupo que obtiver maior número de pontos.

6.º) O SACO DE FEIJÃO. — Cada aluno traça no chão ou num cartão o desenho:



Cada criança joga 4 grãos de feijão sôbre o desenho. Cada grão que caia no círculo, fora do quadrado, vale zero; no quadrado, fora do triângulo, vale 1; no triângulo, fora do círculo pequeno, vale 5; no interior do círculo pequeno vale 10. Contam-se os pontos para ver quem alcançou maior número. Cada aluno pode escrever seu nome abaixo do seu jôgo e indicar o número de pontos que obteve. Se o jôgo fôr feito em partido, cada partido soma os pontos de seus elementos. Exemplo: Dora, Carmen e Elza estão jogando.

DORA-16	CARMEN-17	ELZA-3
ou	ou	ou
10+5+1+0=16	10+5+1+1=17	1+1+1+0=3

Representamos os grãos que cada uma lançou como caíram no desenho. Somando-se os pontos de cada jogadora verifica-se que Carmen ganhou de suas companheiras.

O jôgo se presta para problemas formulados pela criança, somando o jôgo de grupos separados ou partidos.

Multiplicação e Divisão.

1.º) Fazem-se diversos cartões. Em cada um se indica por escrito uma operação, por exemplo: 1×2 de um lado e 2×1 do outro; 2×3 e 3×2; 4×5 e 5×4, etc.

Os resultados são escritos em cartões separados. Êste jôgo será usado como víspora, isto é, um aluno (que tem todos os cartões com os resultados) enuncia os resultados das operações e os outros mostram o cartão e lêem alto a operação na ocasião em que fôr dito o resultado correspondente aos seus cartões.

2.º) AQUÁRIO. — Cortam-se peixes de cartolina ou papel grosso. Indicam-se nêles multiplicações ou divisões por escrito. Espalham-se os peixes no aquário e as crianças brincam de pescar. À medida que forem apanhando os peixes dizem o resultado da operação que está indicada no peixe. Se o aluno errar no cálculo, o peixe volta para o aquário e o aluno é substituído por outro.

3.º) MEIAS DE NATAL. — Cortam-se meias de papel ou cartolina que serão coloridas apenas em uma das faces, sendo cada par de uma côr. Em cada meia, na face branca, é indicada uma operação, de modo que o resultado seja o mesmo para cada par, assim: em um par, uma das meias terá, por exemplo: 4×6= e a outra: 8×3=.

Distribuídas as meias, as crianças procuram formar os pares pela operação indicada, verificando pela côr se acertaram.

4.º) GATO E RATOS. — As crianças formam circulo. Um aluno é escolhido para ser o gato e as outras crianças são os ratos.

Começando o jôgo, o gato vai para o centro do círculo e, apontando para um rato, pergunta-lhe um resultado de operação como: "nove dividido por 3?". Se o rato der resposta errada e o gato não a perceber, o gato passará para o lugar do rato que corrigir o êrro e o rato tomará o lugar do gato. Êste jôgo pode ser aplicado à multiplicação.

5.º) CORRIDA. — O professor divide a classe em 2 grupos iguais, escolhe um jogador e um juiz para cada grupo.

Escreve no quadro múltiplos de 5, 7, etc., exemplo: 35, 49, 21, 15, 63, 72, 42, etc., e pergunta: "sete vêzes cinco?" por exemplo. O jogador de cada grupo que apontar primeiro o produto certo (35) ganha um ponto para seu grupo e o juiz marca. Depois dêstes dois primeiros alunos jogarem 3 vêzes seguidas, dão o lugar a outros dois jogadores. Ganha o jôgo o grupo que marcar maior número de pontos.

V — *Problemas.*

Neste ano o professor usará, sempre que fôr possível, problemas com elementos concretos, para facilitar e esclarecer o raciocínio da criança, a qual irá a pouco e pouco adquirindo meios para abstrair.

Os assuntos serão determinados pelas necessidades do momento e os problemas se tornarão mais interessantes e mais movimentados quando formulados pelas próprias crianças.

Os seguintes assuntos poderão servir de exemplo:

a) despesa feita pelo aluno para aquisição de material escolar: caderno, lápis, livro, borracha, caneta, etc.

b) dinheiro gasto com a merenda: pão, fruta, doce, queijo, etc.

Quando o professor formular problemas deve procurar abordar as dificuldades uma a uma, usar redação simples, inteligente, evitar têrmos complicados, dados desnecessários e não familiares às crianças.

Listas de preços ou anúncios dão margem a vários problemas:

1 laranja	Cr$ 5,00
2 bananas	Cr$ 6,00
1 abacaxi	Cr$ 30,00
1 manga	Cr$ 10,00
1 abacate	Cr$ 10,00

a) Qual o custo de uma laranja e uma manga?

b) Quanto custam duas bananas e um abacaxi?

c) Dê-me o preço de um abacate e uma laranja.

2) Cr$ 200,00 — é quanto custa a lavagem de um costume de casemira na Tinturaria Comercial.

Terno de brim............	Cr$ 250,00
Costume de brim..........	Cr$ 200,00
Terno de casimira.........	Cr$ 250,00
Terno para tingir.........	Cr$ 500,00
Costume para tingir......	Cr$ 800,00

Vestidos para lavar desde Cr$ 250,00; para tingir desde Cr$ 80,00. Calças de casimira, Cr$ 70,00; de flanela, Cr$ 70,00. — Perfeição e rapidez.

a) Papai mandou tingir 2 ternos nessa tinturaria. Quanto deve pagar?

b) Qual a despesa feita com a lavagem de um terno de brim e um de casimira?

c) Qual a diferença de preço entre a lavagem e a tintura de um vestido?

Para desenvolver o raciocínio e a compreensão para resolução de problemas, são recomendados problemas como os seguintes:

a) Pedro tem algum dinheiro economizado. Compra um presente para sua mãe. Como se pode achar a quantia que lhe resta?

b) Que pergunta se deve fazer:

I — Tinha três bolas, ganhei mais duas e comprei oito.

II — Comprei uma dúzia de ovos e quebraram-se dois no caminho.

III — Algumas crianças alugam um bote por 3 horas, a Cr$ 20,00 a hora.

IV — Amélia repartiu 15 balas entre 3 crianças.

O sistema métrico, a numeração, o dinheiro, as frações, etc., são assuntos que dão motivo a inúmeros problemas. Êstes também podem ser formulados para compra e venda, de modo que envolvam conhecimentos de forma, servindo de elemento para isso os gêneros alimentícios, pelo seu acondicionamento (caixas, latas, vidros, sacos), objetos diversos encontrados em lojas de ferragens e outras, etc.

VI — *Atividades*

Armazém. — Os alunos procurarão montar um armazém onde se encontrem artigos de que precisem para execução dos trabalhos da classe ou para preparo da merenda. Proverão o armazém do necessário para sua instalação: armários, mostruário, balcão, balança, litro, metro, caixa registradora, telefone, cartazes de anúncios, tabelas de preços, etc.

Conhecimentos que podem ser adquiridos ou firmados por meio da execução do projeto:

Operações: compra e venda de gêneros, notas de venda.

Sistema métrico: avaliação de quantidades, medidas lineares, de pêso e capacidade.

Fração: venda de gêneros a pêso ou capacidade, distribuição dos gêneros em sacos, vidros, ou caixas.

Moeda: pagamentos e trocos, caixa registradora.

Numeração: tabelas, cartazes, contagem de artigos.

Formas geométricas: cilindro, esfera, cubo, prisma, faces e formas das faces, superfícies curva e plana, linha reta, posições (vidros, caixas, latas, objetos de uso, pesos e medidas, armários e balcões).

Bazar ou magazine. — A necessidade de fornecer aos alunos do 1.º ano material para a realização do projeto como "a família", "casa da boneca", etc., poderá servir de motivo para instalação de um bazar ou magazine.

NOÇÕES: *Formas geométricas*: armários, depósitos, disposição dos objetos nos mostruários, forma dos utensílios postos à venda e de diversos instrumentos.

Operações: compras, vendas, distribuição dos artigos nos mostruários, listas, notas de venda.

Numeração: contagem, etiquêtas.

Medidas lineares e de pêso: venda de fitas, rendas, bombons, balas.

Fração: compras e vendas a metro, pêso.

Moeda: pagamentos e trocos.

O relógio. — Os alunos preparam um relógio, em conseqüência do interêsse despertado pelo estudo da numeração romana, podendo ter a intenção de oferecê-lo

ao 1.º ano, para seu estudo. Os alunos farão o mostrador de cartolina ou papelão, os ponteiros poderão ser de madeira, metal, etc., e deverão mover-se fàcilmente em tôrno do mostrador.

NOÇÕES: *Numeração arábica e romana.*

Fração: hora, meia hora, quarto de hora.

Operações: pequenos cálculos e problemas relativamente a horas.

Ângulos: posições dos ponteiros.

Superfície plana: círculo do mostrador.

O Mercado. — Uma excursão poderá ser motivo para a organização de um mercado na escola, o qual se destine especialmente a fornecer os elementos para a merenda dos alunos.

Os alunos farão as necessárias instalações, organizarão regulamentos e se incumbirão do funcionamento.

NOÇÕES: *Formas geométricas:* legumes, frutos, cêstos, caixas, latas.

Superfície plana e superfície curva, linhas e suas posições: prateleiras e sua disposição, base e faces das latas e caixas.

Numeração: listas, tabelas, etiquêtas.

Operações: distribuição e acondicionamento dos gêneros, compras, vendas.

Dinheiro: pagamentos e trocos.

Fração e sistema métrico: compra e venda de artigos, medidas de pêso e capacidade.

Uma modalidade dêste projeto pode ser: a feira.

Outros projetos (projetos de estudo): estudo da subtração, prática da subtração, tábua de multiplicar, divisão etc.

TERCEIRO ANO

a) Objetivos

Os objetivos especiais do ensino de matemática neste ano, subordinados à finalidade geral já indicada, são: 1) estender e ampliar os conhecimentos de cálculo e de geometria elementar; 2) aumentar a habilidade de calcular e, conseqüentemente, a exatidão e a velocidade, e automatizar a prática das operações aritméticas; 3) formar e desenvolver a capacidade de pensar por meio do estudo e solução dos problemas matemáticos.

b) Análise dos objetivos

Com a capacidade cada vez maior que a criança vai tendo de encarar e resolver os problemas matemáticos, vai aumentando seu interêsse por êsses problemas e, correlatamente, seu desejo de resolvê-los. Essa é uma disposição de espírito que deve ser utilizada, o mais intensamente possível, neste ano e nos dois seguintes. Diante de um problema que deseja resolver, a criança sente necessidade de praticar determinadas operações e tal necessidade a impele a estudá-las, a desejar saber praticá-las. A habilidade do professor estará, portanto, em proporcionar aos alunos situações tais, que se traduzam em problemas capazes de despertar o desejo de praticar cálculos e operações. Tais situações deverão, como já foi dito, ser escolhidas no decorrer da própria vida da criança ou em acontecimentos e circunstâncias ligadas de qualquer modo às suas preocupações e capazes, por isso, de interessá-las. Para que, entretanto, a aprendizagem de determinado processo tenha eficiência é mister, antes de mais nada, que essa aprendizagem seja bem feita, isto é, que não só o aluno aprenda perfeitamente seu mecanismo, mas que o adquira firmemente e, por fim, já o realize automàticamente. Essas necessidades exigem que a aprendizagem se faça em firmeza e precisão, isto é, que nada seja aprendido pela metade ou por alto e sim integral e seguramente, e que grande cópia de exercícios seja feita até a obtenção de firmeza e automatismo.

Para que êsses objetivos sejam atingidos é necessário que os exercícios sejam apresentados com a cuidadosa preocupação de sua eficiência, de modo que sejam adaptados rigorosamente ao fim a que se destinam e não haja desperdício de tempo. Para isso é preciso atender às necessidades particulares dos alunos ou de grupos de alunos e à dificuldade especial dêste ou daquele ponto, a fim de que não sejam repetidas inùtilmente partes já conhecidas ou fàcilmente assimiláveis, na mesma proporção das que sejam mais difíceis de gravar e reter.

O campo do preparo em geometria tornar-se-á mais vasto com o desenvolvimento das noções já obtidas e com o conhecimento de novas formas e novos têrmos geométricos. Os alunos deverão ter conhecimento seguro dos sólidos geométricos para poder estabelecer as diferenças e analogias existentes entre êles e fazer perfeita discriminação de faces, arestas, vértices e ângulos.

A modelagem, a cartonagem, o traçado com instrumentos e o desenho acompanharão o estudo dos sólidos geométricos nas suas formas típicas ou em variações de tais formas, havendo maior cuidado do que nos anos anteriores na parte de exatidão das representações, principalmente quanto às proporções.

À medida que vão fazendo o estudo de matemática, vão os alunos formando hábitos, obtidos através da aquisição de noções, da observação de propriedades geométricas, da realização de cálculos e aplicação de processos, da resolução de problemas.

Tais hábitos — que poderão ser bons se o professor souber imprimir ao espírito da criança a direção conveniente — já se terão iniciado no 2.° ano, mas é no 3.° que poderão estabelecer-se mais nìtidamente, para se firmarem cada vez melhor no 4.° e no 5.° anos.

c) Prática do ensino

I — *Assuntos e divisão da matéria.*

Numeração — estudo completo: leitura e escrita de números, composição e decomposição.

Numeração romana até mil. Ângulos (com referência às horas do relógio) — ângulo reto, agudo e obtuso (sem referência a graus). Linha reta, posições, nível e prumo. Posições relativas: perpendiculares, paralelas e oblíquas, convergentes e divergentes.

Adição e subtração de números quaisquer. Casos especiais de subtração (zeros no minuendo). Provas reais. Provas dos noves.

Multiplicação de números quaisquer. Casos especiais: *a*) zeros intercalados no multiplicando e no multiplicador; *b*) multiplicação por 10, 100, 1 000, etc.; *c*) multiplicação de números terminados em zero.

Divisão de números quaisquer. Casos especiais: *a*) divisão por 10, 100, 1 000, etc.; *b*) divisão em que ambos os têrmos terminam em zero. Provas reais (multiplicação e divisão). Provas dos noves.

Números pares e impares.

Divisibilidade por 2, 5, 10, 3 e 9.

Noção de fração. — Fração ordinária, leitura e escrita, variação e equivalência.

Fração decimal. — Numeração: divisão da unidade em décimos, centésimos, etc.; leitura e escrita; conversão de umas unidades nas outras, movimento da vírgula; multiplicação e divisão por 10, 100, etc. Adição e subtração.

Conhecimento completo do dinheiro brasileiro. Círculo (superfície plana do cone e do cilindro). Cubo — faces, arestas e vértices.

Sistema métrico. — Metro, litro e quilo; múltiplos e submúltiplos, conversões; ½ litro e ¼ de litro; ½ quilo e ¼ de quilo. Prisma — quadrangular, retangular (paralelepípedo) e triangular, arestas e vértices; triângulo das bases. Pirâmide — superfícies planas; faces, arestas e vértices; triângulos das faces laterais, base (triângulo, quadrado ou retângulo). Tronco de cone — círculo das bases, superfícies plana e curva. Tronco de pirâmide — trapézio das faces.

II — *Hábitos e disposições de espírito que convém formar.*

1) Asseio, ordem e clareza nos trabalhos escritos e representações geométricas.
2) Ordem e clareza nas exposições orais.
3) Presteza de respostas nos resultados das operações fundamentais (1.º caso).
4) Uso dos têrmos e expressões apropriadas.
5) Firmeza na execução de cálculos e aplicação dos processos.
6) Exatidão nos cálculos.

7) Hábito de verificar os cálculos efetuados e, em geral, resultados obtidos.
8) Atenção e observação para descobrir as relações entre os dados dos problemas.
9) Procurar raciocinar na resolução de problemas.
10) Rapidez e precisão nos cálculos com dinheiro e com frações muito simples (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10).

III — *Matéria de ensino.*

1.º) **Numeração.** — O professor recordará cuidadosamente a matéria ensinada no ano anterior, para verificar o que foi retido pelos alunos, fornecendo esta revisão o ponto de partida para o trabalho no presente ano.

Atualmente os números grandes aparecem diàriamente em jornais, revistas, dados estatísticos e requerem da criança conhecimento da leitura de números da classe dos milhões e mesmo bilhões.

O aluno deverá praticar bastante em ler e escrever qualquer número inteiro, a fim de tornar-se perfeito conhecedor da significação e estrutura dos números. Serão para isso empregados os meios usados no ano anterior, procurando o professor variá-los para evitar a fadiga causada pela monotonia da repetição.

Os números que representam população, áreas, produção, importação, exportação, além de qualquer número abstrato, servirão de exemplo para a aprendizagem de números de classes mais elevadas.

A leitura e escrita de dinheiro acompanha êste estudo, por meio de material fornecido pelos alunos (tabelas, reclamos, etc.).

Muitos exercícios sôbre composição e decomposição dos números devem ser dados; serão, inclusive, organizados com números acima de milhão para que o aluno tenha conhecimento perfeito de sua formação e adquira prática de lidar com números de várias classes de unidades.

2.º) Numeração romana; ângulos, espécies de linhas. — Prosseguindo-se no estudo feito no ano anterior, a numeração romana será ensinada até mil.

A criança aprenderá os outros símbolos do sistema (L, C, D, M) e os princípios que regem esta numeração: (valores obtidos por soma ou subtração; exceção: o IIII).

Uma vez conhecidos êsses princípios, a própria prática de leitura e escrita de números fará que os alunos os retenham, não sendo necessários exercícios especiais de numeração para êsse fim, mas apenas perguntas de quando em quando, para recordar e facilitar sua exposição oral pelos alunos.

Haverá oportunidade de praticar a leitura de números romanos nos capítulos dos livros, nas datas impressas nos monumentos, nas fachadas de alguns edifícios, etc.

Os "cartões-relâmpago" terão emprêgo nos exercícios com algarismos romanos. Exemplo:

> Passar, com tempo marcado, um cartão onde haja números escritos em caracteres romanos para que as crianças escrevam seus equivalentes em algarismos arábicos.

O cartão pode conter números em algarismos arábicos e a resposta será dada em algarismos romanos.

O ensino de horas será completado nesta série e a criança terá oportunidade para reforçar o estudo de ângulos e adquirir a noção de linhas convergentes e divergentes. O professor procurará despertar a atenção da criança para o fato de que nem sempre duas linhas formam um ângulo e, por meio de exemplos fornecidos pelas diferentes linhas (duas linhas) existentes na sala

e que não formam ângulo, a criança terá a noção de *linhas paralelas* (linhas que estão no mesmo plano e guardam sempre entre si a mesma distância).

Exercícios semelhantes auxiliarão a aprendizagem:

a) mostre linhas paralelas no assoalho, no teto.
b) como são as linhas de um papel pautado?
c) mostre arestas paralelas horizontais no cubo.
d) as arestas verticais do paralelepípedo são paralelas?

Os trilhos de bonde ou de estradas de ferro são exemplos de linhas paralelas curvas ou retas.

Os alunos podem adquirir a noção de perpendiculares observando duas arestas do cubo ou paralelepípedo que se encontram; o encontro de duas paredes da sala com o assoalho ou teto; janelas e portas, etc. Verificarão se certas retas são verticais ou horizontais empregando o fio de prumo ou o nível.

Serão dados exercícios como:

a) mostre na sala as retas horizontais e verticais.
b) mostre na sala as retas paralelas.
c) qual a posição da superfície da água nesse copo?
d) indique as retas horizontais, verticais e inclinadas da mesa, carteira, etc.
e) trace duas retas paralelas.
f) segure o cubo de modo que as arestas fiquem oblíquas, em relação à mesa.

3.º) Adição e Subtração. — Freqüentes exercícios de adição serão dados, para manter os alunos bem treinados no processo de somar, escolhendo-se de preferência somas de parcelas como as de róis de roupa, notas de açougue, pequenas faturas, etc.

Casos mais difíceis de subtração com zeros no minuendo; exercícios distribuídos em grupos de crescente dificuldade:

I)	720 329	4 207 1 138	32 045 13 236
II)	807 601	9 430 3 205	8 705 3 001
III)	1 001 903	10 000 9 999	8 000 4 326

Alguns problemas serão resolvidos à medida que a aprendizagem se fôr fazendo, exemplo:

a) O Brasil foi descoberto no ano de 1 500 e em 1 808 foi decretada a abertura dos portos. Que espaço de tempo decorreu entre estas duas datas?

b) Um automóvel percorreu 2 000 quilômetros, e outro 107 quilômetros. Qual a diferença entre as distâncias percorridas?

PROVAS REAIS DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO. — Na prova da subtração os alunos, na prática, somarão mentalmente, não sendo portanto necessário que escrevam a soma ou minuendo. Exemplo:

$$\begin{array}{r} 9\,456 \\ -\ 3\,987 \\ \hline 5\,469 \end{array}$$

CÁLCULO MENTAL.

1. *Adição* — soma de dois números compostos de duas ordens de unidades: soma-se o primeiro número com as dezenas do outro e ao resultado juntam-se as unidades do segundo número. Exemplo:

$35 + 68 = 35 + 60 + 8$

A criança calculará mentalmente: 35, 95, 103, e dirá sòmente: 103.

2. *Subtração* — diminuir números de duas ordens de unidades: subtraem-se do primeiro número as dezenas do segundo e do resto tiram-se as unidades do segundo número.

Exemplo: 91 — 43. A criança calculará mentalmente: 91 — 40 = 51; 51 — 3 = 48. Dirá: "48".

4.º) **Multiplicação.** — O processo aplicado para o ensino no ano anterior será continuado neste, devendo o professor insistir em que a multiplicação é um caso especial da adição.

Deverá haver grande segurança no conhecimento do produto de dois números simples, o que importa no treino da tábua de multiplicação e, concomitantemente, no conhecimento da tábua de divisão.

As crianças deverão ter conhecimento da terminologia peculiar à multiplicação, através do emprêgo nas ocasiões oportunas.

Serão estudados:

a) Multiplicação por um algarismo significativo seguido de zeros.

I — Multiplicação pela unidade seguida de zeros (multiplicação abreviada por 10, 100, 1 000, etc.).

II — Multiplicação por um algarismo significativo qualquer, seguido de zeros: exemplo:

342 × 20;   6 897 × 300;   . . .   4 239 × 4 000,   etc.

b) Multiplicação com zeros em um dos fatôres ou em ambos; exemplo:

9 719 305 × 8 004;   94 237 × 2 900;   832 500 × 74;   639 820 × 402;   397 400 × 320, etc.

Multiplicação.

a) números por cinco.
Multiplica-se por 10 e toma-se a metade.

b) números quaisquer por 25.
Multiplica-se por 100 e toma-se a quarta parte.

c) por 125.
Multiplica-se por 1 000 e toma-se a oitava parte.

d) por 500.
Multiplica-se por 1 000 e toma-se a metade.

e) por 11.

Fazer pela adição e descobrir que considerando os algarismos do multiplicando, da direita para a esquerda, escreve-se, ainda nesse sentido: o 1.° algarismo, a soma do 1.° com o 2.°, a soma do 2.° com o 3.°, a do 3.° com o 4.°, etc. ... a do penúltimo com o último e, finalmente, o último algarismo, tendo o cuidado de juntar, a cada soma, a reserva que vem da anterior. Exemplo:

$$56\,365 \times 11 = 620\,015$$

(Escreve-se da direita para a esquerda: 5, primeiro algarismo; 1, unidades da soma 5+6; 0, unidades da soma 6+3 com a reserva, 1, da soma anterior; etc.).

5.°) *Divisão* — A aprendizagem da divisão com divisor composto.

Antes de iniciar o ensino da divisão com divisor composto, deve o professor certificar-se de que seus alunos dominam as técnicas básicas do processo de dividir cujo estudo foi iniciado no ano anterior (divisões com divisores simples).

Os pontos que consideramos importantes na orientação do estudo dessa operação no 2.° ano devem ser reconsiderados aqui.

A dificuldade maior a ser vencida agora será desenvolver na criança a habilidade de "estimar" o algarismo do quociente. Se o aluno não aprender a usar um recurso qualquer para fazê-lo, será indubitàvelmente levado ao insucesso.

O recurso que aconselhamos é o de considerar inicialmente apenas o 1.° algarismo do divisor e, mais tarde, êste aumentado de uma unidade, no caso de ser seguido pelo algarismo 5 ou superior a 5.

O professor deverá também estabelecer uma gradação nas dificuldades a apresentar às crianças. Exemplo:

A) Divisões com quociente de um algarismo.

1. Divisão por dezenas exatas:

Ex: 1) $60 \div 30$ 2) $63 \div 20$

Através dêsses casos mais simples, a criança começará a aprender a fazer a estimativa do algarismo do quociente, habilidade indispensável, inclusive, para prosseguir com sucesso na aprendizagem de divisões mais difíceis, com divisores de mais de dois algarismos.

Para encontrar o quociente, a criança pensará:

1.°) 6 dezenas $\div$ 3 dezenas;
2.°) 6 dezenas $\div$ 2 dezenas.

O professor levará o aluno a perceber que deve realizar a divisão começando pelas dezenas do dividendo e considerando só as dezenas do divisor.

2 — Divisões em que a aplicação dêsse recurso não dá diretamente o quociente mas um quociente menor de uma unidade em relação ao assim encontrado. Ex.

$$83 \div 24 =$$

A criança pensa: 8 dezenas dividido por 2 dá 4 e o quociente verdadeiro é 3. O professor mostrará que isso ocorreu porque havia ainda 4 unidades a seguir ao 1.º algarismo do divisor.

3 — O quociente precisa ser tentado duas ou mais vêzes para ser encontrado:

$$192 \div 27$$

Quocientes aparentes, mas que não irão satisfazer.
1.ª tentativa: 19 dezenas ÷ 2 dezenas = 9

2ª tentativa: 8

Quociente verdadeiro: 7

O professor acentuará que 27 é quase 30, e no caso de haver como 2.º algarismo do divisor 5 ou mais será sempre mais provável encontrar o resultado aumentando de 1 o primeiro algarismo do divisor.

B — Divisões com quocientes de mais de um algarismo.

Ex: $738 \div 23 =$

As divisões com zeros finais e intercalados, no dividendo ou no quociente, devem merecer cuidado especial do professor, a fim de que não venham a se constituir em sérias dificuldades para as crianças.

Nas divisões em que ambos os têrmos terminem em zero deve ser usado o processo abreviado, cortar o zero, explicando-se a razão por que não se altera o quociente, insistindo-se nas divisões por 10, 100, 1 000, etc. O professor deve chamar a atenção dos alunos para a variação do quociente de acôrdo com as variações do dividendo e do divisor.

Nas divisões inexatas completar-se-á o quociente com uma fração cujo numerador é o resto e cujo denominador é o divisor.

O aluno deve tirar a prova real antes de apresentar seu trabalho ao professor.

Os erros mais freqüentes no último caso de divisão podem ser relacionados como se segue:

1) Idéia de que o algarismo achado para quociente da divisão do 1.º algarismo do dividendo pelo 1.º do divisor é sempre o que convém.
2) Ignorância da tábua de multiplicar.
3) Esquecimento das reservas.
4) Êrro de subtração.
5) Esquecimento de colocar os algarismos no quociente.

A criança deve habituar-se a utilizar as provas da multiplicação e divisão — real e dos noves e utilizá-las no caso em que forem práticos.

CÁLCULO MENTAL (Divisão)

a) por 5 — multiplica-se por 2 e divide-se o produto por 10.

b) por 25 — multiplica-se por 4 e divide-se por 100.

6.º) **Divisibilidade.** — Na aprendizagem gradativa da divisão, o professor procurará despertar a atenção da criança para os casos de divisão exata e inexata e aproveitará o ensejo para ensinar a divisibilidade por 2, 5, 10, 3 e 9 fazendo a redescoberta a partir da observação de dividendos no caso de divisão exata (observar que só os pares são divisíveis por 2, ou divisíveis por 5 terminam em 5 ou 0, etc.).

Para a fixação dêstes caracteres, o professor empregará exercícios, "cartões-relâmpagos" e jogos.

Exercícios.

1. Escrever no quadro uma série de números para que os alunos escrevam no papel sòmente os múltiplos de um número determinado: 2, 3, 5, etc.
2. O mesmo exercício anterior, sendo a série de números ditada pelo professor.

Cartões-relâmpago. — O professor mostrará ràpidamente cartões com números múltiplos; os alunos, à medida que os números forem sendo mostrados, dirão os respectivos divisores. (Isso se fará durante alguns minutos apenas, em cada dia).

7.º) **Fração.** — O estudo de fração pròpriamente dita poderá continuar a ser feito concretamente, usando-se tiras de papel, cordões, frutas ou representações gráficas no quadro.

Para o ensino dos têrmos da fração o professor dirá que o número escrito abaixo do traço se chama denominador (porque dá nome à fração) e indica em quantas partes a unidade foi dividida. O número escrito acima do traço mostra quantas partes foram tomadas da unidade e se chama numerador (porque indica o número de partes).

Exemplificando, temos:

3 três (números de partes, ou numerador)
—
8 oitavos (nome das partes, ou denominador)

Exercícios:

a) Leia os denominadores das frações:

$$\frac{2}{4}, \frac{1}{6}, \frac{3}{8}, \frac{5}{7}, \frac{6}{10}, \text{ etc.}$$

b) Escreva frações com os denominadores: meio, têrço, quinto, décimo, etc.

$$\frac{—}{4} \quad \frac{—}{6} \quad \frac{—}{10}$$

c) Escreva as frações: três quintos, quatro sextos, cinco décimos, etc. Que indicam essas frações?

Quadro para variação e eqüivalência de frações:

$\frac{1}{2}$								$\frac{1}{2}$							
$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$			
$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$

Aproveitando êste diagrama, poderão os alunos comparar frações (1) Exemplo:

Qual é maior:

$$\frac{1}{2} \text{ ou } \frac{1}{8}\ ? \quad \frac{1}{4} \text{ ou } \frac{1}{16}\ ?$$

Diagramas poderão ser organizados com: 1.º) frações com numeradores diferentes da unidade e o mesmo denominador; 2.º) frações com o mesmo numerador e denominadores diferentes; pela comparação de tais frações chegarão os alunos à conclusão de que: entre duas frações com igual denominador, é maior a de maior

(1) As crianças poderão preparar material para seu uso, recortando cartolina ou papel e reunindo-o como no quadro.

numerador e, de duas frações de igual numerador, é maior a de menor denominador.

Problemas.

a) Um bôlo foi dividido em sete pedaços ou fatias iguais. Cada pedaço que é do bôlo?

b) Um aluno da classe ganhou ¼ de uma laranja e outro ½. Quem ganhou maior pedaço?

8.º) Fração decimal.

1. Noção de decimal. — O ensino de fração decimal deve ser feito concretamente, tomando-se diferentes espécies de unidades e dividindo-se cada uma delas em 10 partes, formando décimos. Para isso se usará variado material: fôlhas e tiras de papel, frutas, doces, sabão, massa de modelagem, etc. Dividida a unidade em décimos, serão tomados 2 décimos, 3 décimos, etc.

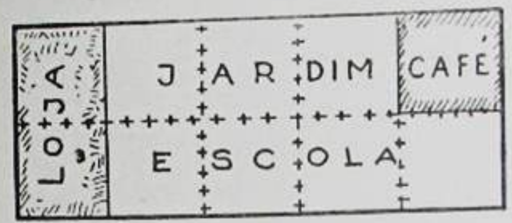
Os alunos, entretanto, já têm noção de fração, pelo estudo feito de frações ordinárias. À medida, pois, que lhes fôr apresentando as noções de fração decimal, deverá o professor ir mostrando que tais frações são frações como quaisquer outras, sendo que as estudamos particularmente porque nossa numeração é decimal e, assim, aparecem mais freqüentemente na vida comum.

Serão então representados, sob forma de fração decimal, diversos números de décimos; o professor fará os alunos escreverem, em notação decimal, diversos números de décimos. Antes, porém, de ensinar a escrever *décimos*, pròpriamente, convém dar a noção de que, nas frações decimais, podemos representar, em um mesmo número, inteiros e frações.

Fará então o professor que os alunos tomem, por exemplo, dois objetos (que representarão unidades), um dos quais será dividido em décimos, obtendo: 1,1 ou 1,2 ou 1,3, etc., de acôrdo com o número de décimos consi-

derados. Daí se generalizará para, por exemplo: 5,2 ou 15,6, etc. Apreendida a representação escrita e compreendido o papel da vírgula, será figurado o caso de só haver fração e explicado que, então, não havendo parte inteira, esta será representada pelo zero, surgindo assim as representações: 0,2 ou 0,3, etc.

1. Exemplo de exercícios. — Num terreno para construção dividido em 10 partes iguais, representam-se dois ou três edifícios, ocupando cada um certo número dessas partes (décimos). Os alunos dirão quantas partes cada edifício ocupa, como se vê abaixo:



O mesmo exercício pode fazer-se com ladrilhos, tacos de assoalho, azulejos, etc., aplicando-se o estudo a centésimos, milésimos, etc. Êste material (ladrilhos, tacos, azulejos, etc.) serve também para estudo das superfícies planas (triângulo, quadrado, retângulo).

Quando estiver bem firme a noção de *décimos* se passará à de centésimos pelos mesmos processos e em seguida à de milésimos, acompanhadas respectivamente pela escrita correspondente e exercícios variados de leitura. De milésimos, ou mesmo de centésimos em diante, não haverá mais necessidade de concretizar levando-se fàcilmente os alunos a generalizar e, pois, à formação, leitura e escrita de qualquer fração decimal.

2. Redução de fração decimal a uma ordem indicada.

Exemplos: Reduzir 0,5 a milésimos
Reduzir 0,2 a centésimos
Reduzir 0,500 a décimos, etc.

Exercícios:

a) 5 unidades quantos décimos valem?
b) Em 95 décimos quantas unidades há?

Observar que os zeros acrescentados ou suprimidos à direita de um número decimal não alteram seu valor ou: 0,3 = 0,30 = 0,300 e, portanto deve-se suprimir os zeros à direita para facilitar as operações.

3. Deslocamentos da Vírgula. — Fazer observar, pràticamente, as alterações produzidas no valor da fração decimal pelo deslocamento da vírgula, para a direita e para a esquerda. Conclusão: andar com a vírgula para a direita corresponde a multiplicar por 10, 100, etc.; andar para a esquerda corresponde a dividir. Essa regra não deve ser enunciada pelo professor mas achada pelos próprios alunos, que a induzirão da observação que fizerem nos exemplos que lhes forem apresentados.

4. Adição. — Os exercícios sôbre adição de decimais serão distribuídos pela ordem de dificuldade, exemplos:

I) 0,32 + 1,47 + 7,46 =
II) 31,460 + 7,360 + 842,127 =
III) 7,02 + 6,1 + 2,312 =
IV) 3 + 77,48 + 0,019 =

5. Subtração. — Os exercícios sôbre subtração de decimais serão feitos pela mesma orientação da adição.

6. Multiplicação e divisão pelas potências de 10. — A aprendizagem do processo prático da multiplicação e divisão por 10, 100, etc., deverá ser realizada de forma que os alunos compreendam claramente a razão do deslocamento da vírgula decimal. Convertendo a multiplicação em adição será fácil levá-los a redescobertas.
Nessa ocasião será ensinada a divisão de um número inteiro qualquer por 10, 100, etc.

9.º) **Dinheiro.** — Neste ano será completado o estudo de dinheiro e o professor concretizará o ensino por meio de: dinheiro de brinquedo; tabelas de preços; anúncios de jornais, revistas, etc.; recibos; notas de venda; faturas, róis de roupa, contas de gás, luz e as casas de negócio improvisadas em aula.
A aprendizagem assim feita será completada por meio de exercícios orais ou escritos e problemas que serão dados pelo professor ou formulados pelo aluno.

Exercícios:

a) Escrever as seguintes quantias: cinqüenta e três mil cruzeiros, quatrocentos e setenta e oito cruzeiros, mil e cem cruzeiros, etc.
b) Ler as seguintes quantias: Cr$ 56,70; Cr$ 102,30; Cr$ 11 375,00; etc.
c) Tenho uma moeda de Cr$ 0,50, uma de Cr$ 1,00, uma nota de Cr$ 5,00. Quanto tenho ao todo?
d) Como podem ser trocadas as seguintes quantias: Cr$ 5,00, Cr$ 10,00, Cr$ 20,00, Cr$ 50,00?

10.º) **Sistema Métrico.**

1. Revisão do ensino prático já realizado para completar a aprendizagem do metro, seus múltiplos e submúltiplos.

O material já empregado no ano anterior deverá ser usado também no corrente ano, pois que faz parte integrante dêste estudo, o qual deve ser feito do modo mais concreto possível.

Só assim terá a criança pleno conhecimento do metro, seus múltiplos e submúltiplos e das relações entre êstes; e as diversas conversões em uma unidade indicada deixarão de ter feição automática, para serem feitas inteligentemente.

As lojas representam na aprendizagem das medidas métricas papel importantíssimo, por isso, neste ano, terão grande uso.

A aprendizagem será realizada por diversos modos, como por exemplo:

a) usar réguas graduadas, fitas métricas, trena, metro articulado etc.

b) aplicar as diferentes frações do metro em trabalhos feitos na classe;

c) mencionar nomes de artigos comprados a metro;

d) formular e resolver problemas, orais ou escritos;

e) fazer exercícios como:

I. Trace no quadro negro uma linha horizontal de *tantos* centímetros de comprimento.

II. Faça no papel a margem de *tantos* centímetros de largura. A linha da margem que posição tem, em relação às pautas do papel? E estas entre si?

III. Meça o comprimento dos livros, canetas, pastas, carteiras, etc.

IV. Trace uma reta vertical de um metro e marque os decímetros.

V. Diga quantos centímetros há em ½, ¼, de metro, etc.

2. LEITURA E ESCRITA. — O professor guiará a criança para que ela conclua que as medidas métricas estão relacionadas intimamente com os números decimais.

A leitura e a escrita serão ensinadas correlatamente com a de decimais.

As equivalências entre as frações decimais e as do metro serão claramente conhecidas: um décimo do metro equivale a um decímetro ou 0,1m, dois décimos equivalem a dois decímetros ou 0,2m, etc.

O mesmo se aplica aos centímetros, aos milímetros, etc.

O estudo simultâneo de frações decimais e das unidades do sistema métrico traz grande facilidade à aprendizagem, porque o conhecimento das frações auxilia o do sistema métrico e êste esclarece e reforça o das frações pròpriamente ditas, de que não é mais que aplicação ou concretização.

3. LITRO E QUILO — MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS. — Os meios empregados para a aprendizagem do metro serão aplicados ao litro e ao quilograma, quando possível. Em variados exercícios as crianças avaliarão a capacidade com litros, meios litros, etc., etc., e pesarão utilizando-se dos pesos e da balança.

4. As medições e avaliações do sistema métrico, as substâncias medidas e pesadas e os envoltórios dessas substâncias devem servir, tal como no 2.º ano, ao estudo correspondente dos sólidos geométricos que constituem a matéria do programa dêste ano, e bem assim das noções correlatas de forma (das faces), arestas, vértices, bases, etc.

5. Bastará que as crianças conheçam e usem as medidas atualmente utilizadas: metro, decímetro, centímetro, milímetro, quilômetro, grama, quilo, litro, meio litro, quarto de litro...

A propósito da balança, por exemplo, o professor chamará a atenção dos alunos para a posição do travessão e do fiel, em equilíbrio ou não (vertical, horizontal, oblíqua, perpendicular); na balança de Roberval para os dois travessões, e para as duas hastes que sustentam os pratos (paralelas, perpendiculares, retângulo), etc. E' importante familiarizar as crianças com as balanças comuns.

Os exercícios de redução de uma unidade a seus submúltiplos são aplicação da multiplicação de números decimais pelas potências de 10.

EXERCÍCIOS:

I — Quantos meios litros têm 10 litros?

II — Um trem correu 160km numa hora; quantos metros percorreu?

Os exercícios de conversão de uma unidade em seus múltiplos são aplicação de divisão de números decimais pelas potências de 10.

A noção de que — converter umas unidades em outras é aplicação da multiplicação ou divisão pelas potências de dez — precisa ser muito bem assimilada pelos alunos, para não produzir confusões. Assim, por exemplo, é necessário que êles compreendam perfeitamente que: fazer conversão de unidades de uma ordem para outra é aplicar o princípio da multiplicação ou divisão por 10, 100, etc., mas que não é, absolutamente, multiplicar ou dividir as quantidades de que se trata por 10, 100, etc.

Exemplo: Reduzir a quilogramas: 42,8g.

Processo da multiplicação ou divisão por 10, 100, etc.: 1kg tem 1 000 gramas, logo devemos dividir o número por 1 000, isto é, andar com a vírgula 3 casas para a esquerda: 42,8g = 0,0428kg.

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO.

Desde que a criança compreenda a conversão de medidas referidas a uma unidade, a adição ou subtração não apresenta nenhuma dificuldade.

EXERCÍCIOS:

I — Uma menina gastou no vestido de sua boneca 2,45m de renda e 3/4 do metro de bordado. Quantos metros de enfeite ela gastou?

II — Tirando-se 500g de uma lata de manteiga de 10kg, quantos quilos restam?

III — Comprei 2kg de banha, 500g de sabão, ¼ de kg de toucinho. Que pêso, em quilogramas, carreguei?

IV — *Jogos.*

Romanos e arábicos. — *Objetivo* — aprendizagem de numeração romana.

Preparativos. — Cartões com números em algarismos romanos e outros tantos correspondentes em arábicos; separar 2 grupos de 6 alunos; distribuir os cartões entre as crianças; escalar dois juízes.

Inicia-se o jôgo; um aluno joga, por exemplo, o cartão com o número XXXIII, joga em seguida o aluno do outro grupo que tiver o cartão correspondente com o número 33 e assim continua o jôgo até que todos os alunos tenham jogado o último cartão.

Os juízes marcam os erros, o grupo que tiver menos faltas ganha o jôgo.

Operações.

1. DIVISÃO. — O objetivo é rapidez e exatidão.

Material: são 22 cartões de 0,30m por 0,20m. Em 11 dêstes há impressos, em caracteres grandes e nítidos, números compostos de 3 algarismos, que representarão, no jôgo, o dividendo. O divisor será representado pelos outros 11, dentre os quais um será para o zero, outro para o dez e cada um dos restantes para um número simples; êstes representarão o divisor. Papel em branco para todos os alunos que forem jogar.

Os alunos conservam seus lugares na classe. O professor divide a turma em dois partidos: A e B, ficando A à esquerda de B. À frente de cada partido, numa carteira isolada, senta-se uma criança de costas para os companheiros. Na carteira do partido A estão os cartões — dividendo, sobrepostos, de modo que a criança não veja os números; da mesma maneira na carteira do partido B estão os cartões — divisor.

O professor, que é o juiz, determina o tempo para a divisão: a um sinal seu, as duas crianças da *frente* levantam simultâneamente um cartão e o colocam de forma que os jogadores possam ver claramente os números. Os alunos, sem perda de tempo, efetuam a divisão; escrevem só o quociente no seu papel e levantam-no ao alto para que o professor veja o resultado.

O professor toma nota das respostas certas de cada partido dadas no tempo fixado. Cada divisão é uma partida, ganha a partida o grupo que tiver maior número de respostas certas.

O jôgo se faz em algumas partidas. No fim de cada uma, as crianças que seguram os cartões devem ser substituídas.

2. O SACO DE FEIJÃO — (adição, subtração e multiplicação. Análogo ao jôgo do 2.º ano).

O desenho é o mesmo, sem o quadrado. Cada criança lança 10 grãos. Um grão que caia no círculo pequeno vale 10 pontos; um no triângulo vale 5 pontos; um no círculo, fora do triângulo, vale 0. Cada aluno marca seu ganho.

3. CORRIDA À CENTENA (adição e subtração).

O *objetivo* é rapidez e exatidão na adição e subtração.

Disposição: Os alunos formam em duas fileiras, cada uma de 6 crianças.

O primeiro aluno escreve no quadro negro um número qualquer por êle imaginado. Os seguintes alunos virão pela ordem em que se acham formados, para adicionar ou subtrair um número imaginado ao que já houver sido escrito no quadro pelo seu antecessor, de forma que o último aluno ache para resultado o número 100. Se houver um engano, o aluno seguinte o corrigirá antes de continuar as operações. A fileira que terminar primeiro, ganha a partida.

Frações decimais. — *Objetivo* — Ensinar a ler e escrever os números decimais; multiplicar e dividir números decimais pelas potências de 10.

O material consiste em 30 cartões de 0,15m/0,10m, sendo 15 para cada partido. Cada número simples (de 1 a 9) será escrito bem nìtidamente num cartão; com o algarismo *zero*, haverá 5 cartões; e 1 cartão com a *vírgula*. Os cartões de um partido serão de côr diferente da do outro.

São 15 alunos para cada partido; cada um recebe um cartão e representará no decorrer do jôgo o algarismo ou a vírgula nêle impresso. Formarão em coluna singela obedecendo à ordem natural dos números, deixando os zeros e a vírgula no fim da coluna.

O professor determina o tempo que deve ser gasto no jôgo e designa uma outra criança da classe para juiz.

Para iniciar o jôgo, o professor dirá que deseja escrever um número; dirá alto e claro o número pensado.

Os alunos que representam os algarismos que constituem o número pedido e o que representa a vírgula saem da fileira e dispõem-se um ao lado do outro, de frente para seus companheiros de jôgo, colocando os cartões na mesma linha horizontal para formar o número decimal dado. Em seguida o professor dirá que deseja multiplicar ou dividir o número por 10, 100, 1 000, etc.; a criança que representa a vírgula irá colocar-se no lugar que lhe competir. Se houver necessidade de algum zero ou de zeros, êstes sairão da fileira pela ordem em que nela estiverem para procurar seu lugar no número que se quer formar.

Quando houver algum êrro, o aluno que estiver em primeiro lugar na fileira o corrigirá; o juiz marcará um ponto contra o partido em que houve êrro.

Será vencedor o partido que no fim do tempo tiver menos pontos contra si. O professor irá diminuindo pouco a pouco o tempo para o jôgo, procurando conseguir exatidão e rapidez.

OBSERVAÇÃO. — Como só há um cartão para cada número simples, o número pedido não poderá ser formado pelo mesmo algarismo repetido; o emprêgo dos zeros será também limitado pelo número de cartões que é 5. O professor não terá dificuldade em organizar as combinações e operações possíveis.

O mesmo jôgo pode servir para números inteiros ou sistema métrico.

Divisibilidade.

1. O professor fica à frente da classe tendo em mãos cartões com números múltiplos ou primos.

A princípio fica com os números voltados para si. Depois os vai virando à medida que os alunos, em fileira, vão passando e dando cada um o divisor de um número, o mais depressa possível.

Se uma criança errar, toma o último lugar na fileira e a seguinte responde.

CARTÕES.

2. Distribuir aos alunos cartões com números diversos.

72	29	320	68	270	235

O professor ou um aluno ficará à frente da classe e mostrará um cartão que contenha o número 3, por exemplo. Todos os alunos que tiverem cartões com números divisíveis por 3, irão ao quadro e escreverão o múltiplo de 3.

V — *Problemas.*

O professor deverá abordar os seguintes pontos neste ano:

1) **Análise oral.** — O aluno aprenderá a analisar e interpretar oralmente o problema antes de resolvê-lo, tendo em vista os seguintes pontos principais:

I — leitura do problema.
II — que pede ou procura o problema.
III — que diz o problema ou quais são os seus dados.
IV — a resposta achada é razoável?

Os problemas sem dados numéricos são aconselhados com o fim de fazer a criança compreender claramente quando deve somar, subtrair, multiplicar ou dividir, como:

— Uma criança tem certo número de bolas e outro tanto de bonecas. Como acharemos o total de brinquedos?

— Conhecido o custo de uma boneca, que faremos para achar o custo de certo número de bonecas?

— Um menino tem certo número de bolas, deu algumas; como acharemos o número de bolas que ficaram?

— Sabemos o custo de uma mercadoria e a quantia que temos para gastar, como achar a quantidade dessa mercadoria que podemos comprar?

— Se tivesse certo número de lápis, ganhasse mais alguns e perdesse outro número, como poderia achar com quantos lápis ficaria?

E' útil levar as crianças a, com suas próprias palavras, anotar a marcha que irá seguir para resolver um problema, e depois iniciar os cálculos.

Tipo de solução:

PROBLEMA

Um cêsto que contém 25 laranjas é vendido na feira por Cr$ 200,00. Laranjas da mesma qualidade são vendidas na quitanda a Cr$ 120,00 a dúzia. Quanto eu lucraria se comprasse um cento de laranjas na feira, em vez de comprar na quitanda?

SOLUÇÃO

Vou calcular:

1.º o preço de uma laranja na feira ....
2.º o preço de uma laranja na quitanda .....
3.º a diferença de preço em uma laranja .....
4.º a diferença de preço em 100 laranjas .....

RESPOSTA: Comprando na feira, o lucro será de

Bastará a criança dar as respostas, armando apenas as operações quando não possam ser feitas mentalmente como no caso.

A classe poderá formular problemas orais e escritos, servindo-se do material empregado no estudo de dinheiro e sistema métrico (listas de preços, anúncios, etc.).

O professor tomará uma destas listas e transcrevê-la-á no quadro negro ou em cartões com letras de imprensa, dispondo-a do seguinte modo:

ALMÔÇO:
Bife ....
Batatas fritas ....
1 ôvo frito ....
Goiabada ....

MERENDA:
1 pão com manteiga ....
Café com leite ....

JANTAR:
Sopa ....
Salada ....
Carne assada ....
Pão ....
Bananas fritas ....

Vários problemas orais e escritos podem ser formulados pela criança com o auxílio destas listas, como:

— Quanto custa um almôço para duas pessoas?
— Quanto custa a merenda para três pessoas?
— Quanto custam as três refeições para uma pessoa? Para quatro?

Os anúncios de casas para alugar prestam-se para tipos de problemas.

CASA

Aluga-se uma casa com 2 quartos e mais dependências.
Aluguel: Cr$ 16.500,00. Chaves à rua ...... n.º .....

Em quanto importa o aluguel de 5, 6 meses?
E de um ano?

As listas ou tabelas de preços, anúncios de lojas, etc., são também lembradas com insistência, porque a criança, organizando problemas com o auxílio delas, têm oportunidade de lidar com inúmeros dados e circunstâncias que a obrigam a trabalho de raciocínio, comparação, escolha e deliberação — para buscar os dados que lhe interessam no momento e desprezar aquêles que não lhe convenham, tal qual acontece na vida real.

Problemas como os seguintes despertam interêsse e desenvolvem o raciocínio da criança:

a) Que pergunta se deve fazer?

I — Cada um dos 43 alunos de uma classe dá ..... Cr$ 20,00 para comprar um mapa que custa Cr$ 800,00. A professôra dá o que falta.

II — Uma quitandeira comprou galinhas por ...... Cr$ 250,00. Vendeu-as por Cr$ 300,00.

b) Indicar o dado que falta:

I — Um viajante esperava na estação a chegada de um trem que devia chegar às 3 horas da tarde. Qual foi o atraso do trem?

II — Quanto custarão 4 dúzias e meia de laranjas?

VI — *Atividades:*

1.º) **Os alimentos.** — Os alunos se propõem a estudar os alimentos e a conhecer a maneira de obtê-los e prepará-los. Cada criança fará o estudo dos alimentos que toma em casa; indagará donde provêm, onde se compram, como se vendem; observará a quantidade gasta em um dia, semana ou mês, por pessoa ou pela família. Fornecerão os alunos material para preparo de um doce ou salada para a classe e calcularão as quantidades dos ingredientes que se devam empregar.

NOÇÕES:

Numeração: leitura e escrita dos números que representam o consumo de gêneros alimentícios.

Operações: cálculo de quantidades, distribuição de porções.

Frações ordinárias e decimais e sistema métrico: compra de alimentos, cálculo do consumo por pessoa, por dia e mês, em cada refeição; quantidade de condimentos empregada no preparo de alimentos; avaliação de tempo (duração de cocção).

Formas geométricas: frutos, trens de cozinha, fôrmas para bôlos, doces e biscoitos.

Moeda: compras, vendas, cálculo de despesas.

Porcentagem: constituição dos alimentos (sais minerais, proteinas...) — comparação.

2.º) **Vestuário.** — Estudo do vestuário, das diferentes peças de uso individual ou de cama e mesa, fazendas. Como e onde se compram as fazendas.

NOÇÕES:

Numeração: leitura e escrita de números (arrolamento de peças de roupa, metragem de fazendas); dúzia e grosa (de botões, de miçangas).

Operações de inteiros, frações ordinárias e decimais, sistema métrico: cálculo do número de metros necessários ao preparo de peças de vestuário, número de peças que se podem fazer com uma peça de fazenda; compra e corte de fazenda de acôrdo com as pessoas ou os móveis a que se destinam.

Formas geométricas, linhas e suas posições: botões, aplicação de renda ou bordado, bolsos, golas, lenços.

Perímetro: orla de renda, bordado, festão, em peças de roupa.

Moeda: cálculo do custo de um vestido, de um uniforme, despesa da Caixa Escolar com um uniforme ou enxoval.

3.º) **Loja.** — Uma palestra ou leitura a respeito de vestuário poderá despertar na classe o desejo de organizar uma loja. Sua instalação e seu funcionamento proporcionarão noções e aplicação de conhecimentos a respeito de:

Numeração, composição e decomposição de números: contagem de peças de fazendas, peças de fita ou de renda (dezenas e centenas de metros).

Numeração romana: leitura e preparo de reclamos, cartazes.

Operações de inteiros, frações ordinárias e decimais, sistema métrico: compras, vendas, listas, arrolamento.

Formas geométricas; linhas: armários, caixas, botões, motivos de ornamento de fazendas, de rendas e de bordados.

Moeda: orçamentos, compras, vendas, despesas.

4.º) **Os selvagens.** — O estudo dos selvagens, na aula de história; leituras, a visita ao museu, uma fita de cinema — podem despertar o interêsse pelo conhecimento da vida dos selvagens. Os alunos organizam uma tribo, cujos membros serão êles próprios ou bonecos, que êles farão viver conforme os costumes dos índios.

NOÇÕES:

Numeração: composição da tribo.

Operações: cálculo de contas para colares, penas, dentes de animais, etc.; quantidade de frutos, peixe e caça para a manutenção da tribo.

Fração: divisão dos alimentos.

Sistema métrico: fazenda gasta para fazer os bonecos, distância das ocas, perímetro da taba.

Formas geométricas: utensílios e instrumentos indígenas.

Outros projetos: estudo de outros povos, de costumes peculiares; projetos de estudo: prática da divisão de números inteiros, conversão de medidas do sistema métrico, perfeito conhecimento da tábua de multiplicar.

QUARTO ANO

a) **Objetivos**

De modo geral, são os mesmos do 3.º ano, prosseguindo-se no estudo dos assuntos iniciados, iniciando-se novos e dando-se ao estudo amplitude maior, compatível com o grau mais alto de desenvolvimento da classe. Neste maior desenvolvimento se incluirá, especialmente, o raciocínio, aplicado a problemas surgidos da vida real ou dos trabalhos escolares.

b) **Análise dos objetivos**

Os conhecimentos do ano anterior são enriquecidos com alguns fatos matemáticos novos e com a continuação ou terminação dos estudos que já estavam sendo feitos. O trabalho do ano é, principalmente, o desenvolvimento do cálculo de frações (ordinárias e decimais), do estudo do sistema métrico e das formas e nomenclatura geométricas iniciado no 3.º ano, estendendo-se à avaliação de área e perímetro e à iniciação da chamada aritmética comercial em seu aspecto mais simples: percentagem.

As observações feitas a respeito de facilidade e segurança no cálculo têm todo cabimento neste ano, devendo-se continuar a prestar atenção, neste particular, às operações de inteiros e estender êsse cuidado aos demais cálculos, cuja exatidão rigorosa será sempre exigida como condição indispensável. Quanto à rapidez, deve-se ser mais exigente que no 3.º ano, podendo-se mais tarde determinar precisamente o grau dessa e das demais exigências, quando a organização de testes apropriados o permitir.

Os problemas poderão ter um pouco mais de dificuldade, continuando, porém, dentro das regras gerais estabelecidas, de oportunidade e interêsse.

Quer no estudo de matéria nova, quer na repetição de fatos e processos conhecidos anteriormente, os alunos poderão ir tomando o hábito de definir e de classificar, o que lhes proporcionará excelente treino para hábitos de precisão de idéias e de linguagem. Definições e classificações, entretanto, nunca serão apresentadas para que os alunos as conheçam e decorem, mas, ao contrário, só serão objeto de atenção por parte do professor quando achadas pelos próprios alunos, representando conclusões por êles mesmos tiradas, procurando-se assim fazer que adquiram o hábito de investigar e raciocinar por si mesmos.

A maior facilidade de abstração por parte dos alunos não implica o abandono de processos de concretização e do aspecto de realidade dado aos problemas e aos casos novos que se apresentem. Os processos novos devem, tanto quanto possível, ser apresentados concretamente, passando à abstração quando estejam bem assimilados. Todo o ensino deve continuar a ter o cunho de realidade. A aquisição de conhecimentos terá o caráter de pesquisas em que se busque o aparelhamento de que se está necessitando para resolver a situação do momento — situação essa que será determinada pelos projetos ou trabalhos quaisquer que se estejam realizando ou por ocorrências ou circunstâncias da vida real dos alunos.

c) Prática do ensino

I — *Assuntos e divisão da matéria.*

Numeração romana, estudo completo. Ângulos, medida. Linhas convergentes e divergentes, ângulos suplementares e complementares, ângulos em tôrno de um ponto. Circunferência e círculo, raio, diâmetro.

Multiplicação: Processos abreviados de multiplicação por 11 e 50.

Números primos e múltiplos. Fatôres ou divisores. Decomposição em fatôres primos. Números primos entre si. Divisibilidade por 3, 4, 9, 11, 10, 100, 1 000, etc.

Frações ordinárias. — Frações próprias e impróprias, números mistos, extração de inteiros. Redução ao mesmo denominador (processo geral e do mínimo múltiplo comum). Simplificação (por divisões e decomposição em fatôres primos). Adição e subtração de frações homogêneas e heterogêneas.

Frações decimais. — Multiplicação e divisão; multiplicação e divisão por 10, 100, etc.

Sistema métrico, área e perímetro, escala. — Noção de área. Metro quadrado, múltiplos e submúltiplos; alqueire de terras. Quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio (quadriláteros). Avaliação de áreas — retângulo, quadrado, paralelogramo e losango. Perímetro dessas figuras. Triângulo, espécies. Área e perímetro do triângulo. Légua terrestre, milha marítima, correspondência aproximada com as medidas do sistema métrico. Figuras semelhantes, escala.

Noção de percentagem por meio de fração decimal, com aplicação a comissões, pagamento de impostos, abatimentos, etc., resolvendo os dois problemas: cálculo do valor da percentagem e da taxa.

II — *Hábitos e disposições de espírito que convém formar.*

Além dos indicados no mínimo do 3.º ano:

Firmeza e rapidez na execução de cálculos e processos.

Hábito de satisfazer-se ùnicamente com resultados rigorosamente certos, verificando os cálculos efetuados e, em geral, os resultados obtidos.

Hábito de executar trabalhos integralmente e da melhor maneira, não se contentando com realizá-lo imperfeitamente ou pouco mais ou menos.

Iniciativa na resolução de problemas e na pesquisa de processos.

Hábito de enfrentar as dificuldades e de procurar resolvê-las.

Hábito de observar, refletir e traçar um plano antes de agir.

Capacidade de atenção, de observação e de raciocínio, traduzida em efetuar operações mais longas e resolver problemas mais difíceis.

Preocupação de escolher o processo mais rápido em igualdade de condições de eficiência.

Rapidez e precisão nos cálculos de frações muito simples (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10) e de percentagens muito comuns (1%, 2%, 5%, 10%, 25%, 30%, 50%).

III — *Matéria de ensino.*

1.º) **Numeração romana. Ângulos.** — Recordando o estudo de numeração romana feito nos anos anteriores o professor tomará o mostrador do relógio como ponto de partida para aquisição de diversas noções de

geometria, fazendo as crianças observar a circunferência, o círculo (raio, diâmetro). Os ponteiros colocados nesta ou naquela posição, proporcionarão uma série de observações, relativas a ângulos, linhas divergentes ou convergentes, etc.

Traçando-se dois raios em um círculo, a porção da circunferência compreendida entre êles, denominada "arco", mede ou determina a grandeza do ângulo formado por êsses raios.

O professor levará o aluno a sentir a necessidade de tomar uma unidade para medida dos ângulos, daí a divisão da circunferência em 360 graus, cada grau em 60', e cada minuto em 60", portanto a metade ou semicircunferência mede 180° ou 2 ângulos retos, a quarta parte, 90° ou um ângulo reto.

A criança verificará que para medir um ângulo qualquer é bastante tomar um grau como unidade e repetí-lo ou dividí-lo tantas vêzes quantas forem necessárias.

A leitura escrita de ângulos deve acompanhar o estudo de medida dos mesmos.

Êste estudo será completado e formado com o desenho, construções em cartonagem, etc., onde a criança terá ocasião de manejar o transferidor, o compasso e os esquadros.

Há aqui oportunidade para tornar conhecidos dos alunos alguns processos práticos de traçar a circunferência.

O processo do jardineiro consiste em amarrar um barbante a uma estaca, que é firmada no lugar que deve ser o centro da circunferência; na extremidade livre do barbante amarra-se outro pedaço de madeira; movendo-se êste, com o barbante bem esticado, traça-se a circunferência no terreno. O mesmo se pode fazer na classe com alfinete e linha.

Também se pode traçar a circunferência fixando um lápis acima da ponta, sôbre um pedaço de papel; fazendo êste girar, a circunferência vai sendo descrita pelo lápis.

Exercícios como os seguintes podem ser dados:

1.º) Se reunirmos o número de graus de um ângulo de 35º e de outro de 25º, quantos graus ainda teremos de juntar para ter um ângulo reto?

2.º) O ângulo achado, que tipo de ângulo é?

Finalizando o estudo de numeração romana, o professor dirá que para representar os milhares, além de 3 000, empregam-se os mesmos algarismos romanos já estudados com um traço horizontal em cima. Exemplo:

$$\overline{\mathrm{IV}} = 4000$$

Havendo diversas ordens de unidades:

$$\overline{\mathrm{IX}}\mathrm{CCL} = 9\,250; \quad \overline{\mathrm{CC}}\mathrm{II} = 200\,002$$

Exercícios como os seguintes completarão a aprendizagem:

a) Fazer ler: MCMXXXII; CL; XCIX; $\overline{\mathrm{V}}$CCC; etc.

b) Ditar algarismos arábicos para o aluno representar em romanos: 1 640; 1 894; 5 890, etc.

2.º) **Multiplicação.**

Processo abreviado por 11. — Pode ser achado pelos alunos atendendo a que multiplicar por 11 é o mesmo que multiplicar por 10 mais 1.

Assim:

$$\begin{array}{r} 250 \\ 25 \\ \hline 275 \end{array}$$

Considerando o produto 275, que é a soma de 250 com 25, vemos que foi obtido do seguinte modo:

a) tomamos tal qual o algarismo das unidades do número: 5;

b) tomamos 5 (unidades do número) e somamos com 2 (dezenas): 7;

c) escrevemos o algarismo das dezenas tal qual: 2.

2) $3\,261 \times 11 = (3\,261 \times 10 + 3\,261)$ ou:

$$\begin{array}{r} 32\,610 \\ 3\,261 \\ \hline 35\,871 \end{array}$$

Somando 32 610 com 3 261 fizemos o seguinte:

a) tomamos tal qual o algarismo das unidades: 1;
b) somamos 1 e 6 (unidades e dezenas): 71;
c) somamos 6 e 2 (dezenas e centenas): 871;
d) somamos 2 e 3 (centenas e milhares): 5 871;
e) tomamos 3, último algarismo da esquerda, tal qual: 35 871.

Daí se conclui a regra:

1. Toma-se tal qual o algarismo das unidades, o qual será o algarismo das unidades do produto;
2. Soma-se o algarismo das unidades com o das dezenas, o que dá o algarismo das dezenas do produto;
3. Soma-se o algarismo das dezenas com o das centenas, o que dá o algarismo das centenas do produto; e assim por diante;
4. Toma-se tal qual o último algarismo à esquerda, o qual será o último algarismo à esquerda do produto.

Quando houver reservas, estas serão acrescentadas às diversas ordens de unidade. Exemplo:

478 × 11	8
8 + 7 = 15	58, vai 1;
1 e 7, 8	
8 + 4 = 12	258, vai 1;
1 e 4, 5	5 258

Logo, $478 \times 11 = 5\,258$.

3.º) **Números primos e múltiplos. — Fatôres ou divisores. Divisibilidade. — Decomposição em fatôres primos.** — O professor partirá da multiplicação de números simples para dar a noção de número múltiplo.

Tomando um número múltiplo, levará a criança a encontrar os números que, multiplicados, reproduzam o número dado.

Considerando, por exemplo: o número 6, a criança encontrará fàcilmente que 6 é igual a 2×3; verá que 2 e 3 são fatôres do número 6; observará também que, se dividir 6 por 2, o quociente será 3, ou, se dividir por 3, o quociente será 2, donde ela concluirá que 2 e 3 são divisores ou submúltiplos de 6.

A criança terá noção clara do número primo ao verificar, por processo análogo ao que foi empregado para aprendizagem de número múltiplo, que nem todo número tem fatôres ou divisores diferentes dêle próprio e da unidade.

Para reconhecer se um número é ou não primo, podem ser empregados:

a) Crivo de Eratóstenes.
b) Divisões sucessivas do número dado pela série dos números primos.

Para auxiliar a aprendizagem o professor empregará: exercícios, "cartões-relâmpago" e jogos.

EXERCÍCIOS:

a) Escrever no quadro:

$$\begin{array}{c} \times\ 6 \\ \hline 32 \\ 48 \\ 54 \\ 72 \end{array}$$

Os alunos escreverão no papel sòmente os múltiplos achados.

b) Ditar uma série de números menores de 50. Os alunos escreverão os números primos da série dada.

Cartões-relâmpago. — Serão mostrados aos alunos ràpidamente cartões que contenham números para os alunos reconhecerem se o número de cada cartão é primo ou múltiplo.

DECOMPOSIÇÃO EM FATÔRES PRIMOS. — Desde que a criança tenha compreendido claramente o que seja número primo e múltiplo e conheça os caracteres de divisibilidade, aprenderá com facilidade a decompor o número dado em fatôres primos.

Processo empregado: Dividir um número dado pelos números primos sucessivos, empregando os caracteres de divisibilidade.

NÚMEROS PRIMOS ENTRE SI. — Desde que os alunos conheçam os números múltiplos e seus divisores, o professor dará a noção de divisor comum, empregando exercícios com os primeiros números múltiplos da série natural de inteiros.

Exemplos: procurar um divisor comum a 4 e 6; a 6 e 9; a 8, 12, 16, 20, etc.

Organizará o professor grupos de números como os seguintes: 4 e 5; 8 e 15; 3, 9 e 7, etc.; procurando um divisor comum o aluno verá que o único divisor comum aos números de cada grupo é a unidade.

Concluirá, portanto, que números primos entre si só têm como divisor comum a unidade.

Exercícios, "cartões-relâmpago" e jogos acompanham a aprendizagem.

DIVISIBILIDADE. — A aprendizagem dos caracteres por 3, 4, 9, 11 e 10, 100, 1 000, etc., será realizada à medida que forem efetuadas as divisões por êstes números.

Para a memorização dêsses caracteres serão usados: exercícios, "cartões-relâmpago" e jogos aplicados para o conhecimento dos outros caracteres já estudados.

4.º) **Frações ordinárias.** — O estudo de frações neste ano compreenderá:

1. FRAÇÕES PRÓPRIAS. — O professor escreverá no quadro uma série de frações próprias $\left(\frac{2}{4}, \frac{3}{10}, \frac{1}{7}, \text{etc.}\right)$ e procurará fazer a criança observar que cada fração é própria porque é menor que a unidade, sendo que, pelo fato de ser menor que a unidade, o numerador é menor que o denominador. O fato de ser o numerador menor que o denominador é uma conseqüência, uma característica para o reconhecimento, mas não a razão, a causa. Neste particular deverá haver muito cuidado em que as crianças não digam que a fração é própria porque tem o numerador menor que o denominador.

2. FRAÇÕES IMPRÓPRIAS. — A aprendizagem se fará como no caso precedente, isto é, o professor escreverá no quadro uma série de frações impróprias $\left(\frac{9}{2}, \frac{5}{3}, \frac{4}{4}, \frac{8}{7}, \text{etc.}\right)$ e as crianças serão levadas a descobrir que cada fração é igual à unidade ou maior e, por conseguinte, o numerador é igual ao denominador ou maior.

3. NÚMEROS MISTOS. — A criança aprenderá que um número inteiro e uma fração própria empregados juntos formam um número misto, exemplos:

$$2\frac{1}{8}, \quad 3\frac{4}{7}, \quad 1\frac{2}{5}, \quad \text{etc.}$$

Como exercícios temos:

a) **Ler:**

$$3\frac{1}{4}, \quad 2\frac{1}{8}, \quad 9\frac{3}{10}, \quad \text{etc.}$$

b) Escrever cinco inteiros e dois sétimos, três inteiros e quatro doze avos, etc.

4. COMPARAÇÃO DE FRAÇÕES. VARIAÇÃO.

a) Qual a maior

$$\frac{1}{3} \text{ ou } \frac{1}{7}\ ? \quad \frac{2}{7} \text{ ou } \frac{6}{7}\ ? \quad \text{etc.}$$

b) Qual a maior

$$\frac{1}{5}, \frac{1}{10} \text{ ou } \frac{1}{15}\ ?$$

c) Coloque em ordem crescente:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{4}{9}, \frac{3}{7}, \quad \text{etc.}$$

d) Coloque em ordem decrescente:

$$\frac{3}{6}, \frac{4}{9}, \frac{5}{6}, \frac{3}{8}, \quad \text{etc.}$$

e) João ganhou $\frac{1}{4}$ de uma laranja e Paulo $\frac{3}{4}$. Quem ganhou mais? etc., etc.

Conseqüências. — Comparando frações as crianças observarão sua variação e induzirão os seguintes princípios, por meio de contacto com exemplos que lhes serão apresentados:

a) A fração aumenta quando o numerador aumenta.

b) A fração diminui quando o numerador diminui.

c) A fração aumenta quando o denominador diminui.

d) A fração diminui quando o denominador aumenta.

e) A fração fica invariável se se multiplicam ou se dividem por um mesmo número ambos os seus têrmos.

Para que a fração permaneça inalterável não podemos aumentar ou diminuir seus têrmos por adição ou subtração e sim por multiplicação e divisão:

$$\frac{3 \times 3}{5 \times 3} = \frac{3}{5}; \quad \frac{10 \div 2}{6 \div 2} = \frac{10}{6}$$

O professor fará observar que no caso de multiplicação o numerador torna-se certo número de vêzes maior e o denominador êsse mesmo número de vêzes maior, e por isso o valor da fração não se altera. O mesmo acontece com a divisão.

5. **Extração de inteiros.**

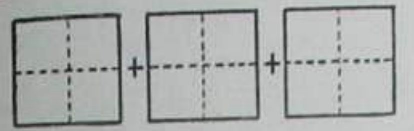
Exercício — Extrair os inteiros de:

$$\frac{7}{7}, \quad \frac{19}{5}, \quad \frac{7}{2}, \quad \text{etc.}$$

6. **Reduções.**

a) Inteiro a fração:

Reduzir 3 a quartos.

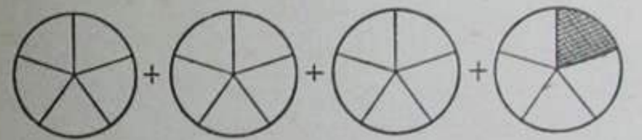


Quantos quartos há num inteiro? em três inteiros?

$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} = \frac{4 \times 3}{4} = \frac{12}{4}$$

b) Número misto a fração imprópria:

Reduzir $3\frac{4}{5}$ a fração imprópria (*).



$$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5 \times 3 + 4}{5} = \frac{19}{5}$$

c) Reduzir frações a um determinado denominador.

Exercício — Reduzir a dezesseis avos as seguintes frações:

$$\frac{1}{2}, \quad \frac{6}{8}, \quad \frac{2}{4}, \quad \frac{5}{8}, \quad \frac{1}{4}, \quad \text{etc.}$$

(*) Êstes gráficos, por sua forma, apresentam oportunidade que deverá ser utilizada para que sejam adquiridas ou se recordem diversas noções de geometria relativas a quadriláteros, circunferências e círculo, posição de linhas e ângulos.

— **Reduzir a décimos:**

$$\frac{1}{2}, \quad \frac{3}{5}$$

Estas reduções servem de preparo para a redução de frações ao mesmo denominador.

e) Reduzir frações ao mesmo denominador.

Os processos aplicados serão os do m.m.c. e das multiplicações dos têrmos da fração.

Na procura do denominador comum as crianças deverão ter muita prática em números primos e múltiplos para que, examinando os denominadores, vejam qual o processo preferível. E ainda mais, no caso de ser escolhido o processo de m.m.c., ver se há um denominador múltiplo comum dos outros neste caso êste denominador será o comum às frações dadas. Exemplo:

$$\frac{2}{8}, \quad \frac{7}{4}, \quad \frac{9}{16}$$

Os alunos conhecerão logo que o denominador comum é 16.

7. Adição.

a) ***Frações homogêneas.*** **Os alunos acharão a regra. Ser-lhes-ão feitas perguntas como estas: 3 lápis com 5 lápis quantos lápis são? — Resposta: 8 lápis.**

E se forem: 3 mesas com 5 mesas? R.: 8 mesas.

Portanto, se em vez de mesas forem, por exemplo, quintos? R.: 8 quintos.

Mas, como costumamos representar quintos por um 5, então escrevamos:

$$\frac{3}{5} + \frac{5}{5} = \frac{3+5}{5} \quad \text{ou} \quad \frac{8}{5}$$

Depois de alguns exemplos o professor levará os alunos a dizer que os numeradores foram somados e que foi conservado o denominador, isto é, levá-los-á a enunciar a regra.

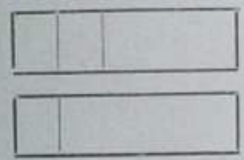
O mesmo poderá ser feito tomando duas tiras de papel ou representando linhas, retângulos, etc., no quadro negro:

Os alunos contarão:

$\frac{2}{5}$ Dois quintos

$+$ mais

$\frac{1}{5}$ um quinto



são três quintos.

b) *Frações heterogêneas.* — Neste caso o professor mostrará que não poderão ser somadas sem terem a mesma denominação.

Na procura do m.m.c., o aluno deve ter muita prática, para reconhecer, pela simples inspeção, em casos simples, como, por exemplo: 3, 4, 12; 5, 10, 20; 8, 40, etc., qual o mínimo múltiplo comum procurado, baseando no princípio: "Dentre vários números, se um dêles for múltiplo de cada um dos outros, êsse é o m.m.c. de todos".

As crianças verão então que reduzidas ao mesmo denominador comum recaem as frações no primeiro caso, isto é: soma de frações homogêneas.

c) *Inteiro com fração.* A criança será levada a observar que poderá somar os dois tipos separadamente e depois juntá-los.

$$\text{Ex.: } 3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 2 = 5 + \frac{3}{4} = 5\,\frac{3}{4}$$

d) *Número misto com inteiro, fração ou número misto:*

$$7\,\frac{2}{5} + 3;\ 4\,\frac{1}{2} + \frac{5}{9};\ 8\,\frac{5}{7} + 6\,\frac{3}{5}.$$

Caso semelhante ao anterior.

NOTA. — Todos os casos de adição de inteiro com fração podem recair em soma de frações desde que seja dada ao inteiro a forma fracionária.

8. SUBTRAÇÃO.

a) *Frações homogêneas.* As crianças serão levadas a achar a regra pelos mesmos processos empregados para a adição e ainda pelo conceito de ser a subtração operação inversa da adição, isto é, concluindo que:

$$\text{se } \frac{2}{\text{sétimos}} + \frac{3}{\text{sétimos}} = \frac{2+3}{\text{sétimos}} \text{ ou } \frac{5}{7}$$

$$\frac{5}{\text{sétimos}} - \frac{2}{\text{sétimos}} = \frac{5-2}{\text{sétimos}} \text{ ou } \frac{3}{7}$$

$$\text{e } \frac{5}{\text{sétimos}} - \frac{3}{\text{sétimos}} = \frac{5-3}{\text{sétimos}} \text{ ou } \frac{2}{7}$$

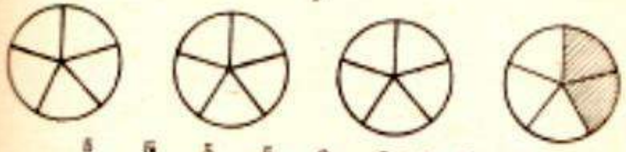
b) *Frações heterogêneas.* O professor guiará os alunos para que vejam que não é possível achar-se a diferença entre elas, sem dar-lhes a mesma denominação. Os processos de redução serão os

mesmos já empregados, sendo escolhido o que fôr mais conveniente.

A disposição do cálculo usada na adição pode ser aplicada à subtração.

c) *Fração de inteiro.* Exemplo:

$$4 - \frac{2}{5} = ?$$



$$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} - \frac{2}{5} = \frac{5 \times 4 - 2}{5} = \frac{18}{5}$$

Daí a criança deduzirá a regra.

d) *Inteiro de fração.* Exemplo:

$$12/4 - 2 = ?$$

$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} - \left(\frac{4}{4} + \frac{4}{4}\right) = \frac{12-8}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

O professor fará ver que êste caso só se pode dar com frações impróprias.

e) *Número misto de número misto.* Serão abrangidos aqui os casos em que se torna necessário recorrer à unidade da parte inteira; exemplo:

$$9\ 2/5 - 1\ 3/4 =$$

5.º) Frações decimais.

Multiplicação e divisão. — Como a multiplicação de números decimais recai na multiplicação de números inteiros, sua aprendizagem não apresenta grande dificuldade; far-se-á por meio de exercícios fáceis, tornando-se gradativamente mais difíceis. O professor levará os alunos a achar o processo, fazendo-lhes ver que, retirada a vírgula, a fração decimal fica sendo um número inteiro, não sendo preciso, pois, nenhum processo especial para efetuar a operação; feita a multiplicação mostrará que o multiplicando, o multiplicador ou ambos os fatôres foram multiplicados com a retirada da vírgula, fazendo-os encontrar o meio de estabelecer a necessária compensação, com a colocação da vírgula no produto. Começará por números simples como 0,5 × 0,6, mostrando que o 0,5 passando a 5 ficou 10 vêzes maior e o 0,6 a 6, idem, e quando multiplicamos um número por 10 e êste fôr 10 o produto fica 10 × 10 = 100 vêzes maior, sendo preciso dividi-lo por 100 para encontrar o que buscamos.

Para auxiliar a aprendizagem o professor escreve no quadro negro a regra geral da multiplicação de números decimais:

1. Multiplicar os fatôres como números inteiros.
2. Com a vírgula, separar no produto tantos algarismos decimais quantos forem os do multiplicando e multiplicador. Exemplos:

1) 48,127 × 8; 243,06 × 92; 864 × 0,5; 4 351 × 0,92.
2) 3,3 × 2,2; 32,42 × 4,68; 8,641 × 0,837; 96,364 × 8,05.
3) 0,13 × 0,04; 0,0006 × 8,24; 0,074 × 0,7.

Nota. — Sendo um dos fatôres número inteiro, como nos exemplos do grupo 1), no produto se separam tantos algarismos decimais quantos houver no outro fator.

Quando o número de casas decimais dos fatôres fôr maior que o número de algarismos do produto, como nos exemplos do grupo 3), colocam-se à esquerda do produto os zeros que forem necessários para completar o número de decimais.

O professor fará observar, em particular, a multiplicação de um número decimal por 10, 100, 1 000, etc., que equivale a deslocar a vírgula para a direita uma, duas, três, etc., casas decimais. Se o número de algarismos fôr menor que o necessário para a colocação da vírgula, completam-se as casas com zeros à direita. Exemplo:

$$0{,}27 \times 1\,000 = 270$$

Divisão de decimais. — A divisão de decimais, normalmente, traz sérios embaraços ao aluno. A fim de evitar confusões na aprendizagem da divisão convém dar-se a regra geral da divisão de números decimais sem distinguir os casos de divisão de decimal por inteiro, de inteiro por decimal, ou de decimal por decimal. Os alunos já têm conhecimento seguro da variação do quociente, de acôrdo com o dividendo e o divisor, portanto compreenderão que o quociente não se altera quando, depois de igualar o número de casas decimais dos 2 têrmos, se corta a vírgula.

Os exercícios serão apresentados em grupos, de acôrdo com as dificuldades que envolverem.

Para facilitar a aprendizagem o professor poderá preparar com os alunos um cartaz com a série dos atos que serão praticados no desenvolvimento do processo:

1. Examinar os têrmos da divisão: igualar o número de casas decimais, se não houver o mesmo número em ambos os têrmos.
2. Cortar a vírgula.
3. Dividir como números inteiros.
4. Se houver resto, colocar vírgula à direita do quociente, acrescentar 0 ao resto para continuar a divisão; se o número assim formado no resto fôr menor que o divisor, colocar 0 no quociente e outro à direita do resto para prosseguir na divisão. Os alunos terão com-

preenchido que não haverá mais inteiros e, pois, para continuar a divisão se precisará colocar uma vírgula no quociente a transformar o resto em décimos isto é acrescentar um zero.

5. Se, depois de cortar a vírgula, o dividendo fôr menor que o divisor, colocar *zero* e *vírgula* no quociente e um zero à direita do dividendo; se ainda não fôr possível a divisão, colocar tantos zeros no quociente quantos forem necessários acrescentar ao dividendo para fazer a divisão. Exemplos:

1) 19,68 ÷ 2,46 = 8; 87,6 ÷ 3,64 = 24; 3 ÷ 0,15 = 20.
2) 23,016 ÷ 2,74 = 8,4; 28,08 ÷ 8 = 3,51; 5,7585 ÷ 1,1 = 5,235.
3) 25,326 ÷ 6,3 = 4,02; 12,006 ÷ 6 = 2,001; 0,654 ÷ 0,6 = 1,09.
4) 0,82 ÷ 2 = 0,41; 0,0232 ÷ 1,16 = 0,02; 0,012 ÷ 2,4 = 0,005.

Depois que o aluno estiver familiarizado com a divisão de decimais o professor poderá ensinar o processo de divisão sem igualar as casas decimais (separando no final, no quociente, com a vírgula, tantas casas decimais quantas forem as do dividendo menos as do divisor), nos casos especiais em que o fato de se acrescentar zero ao divisor torne mais longo o cálculo. Exemplo:

6,484 ÷ 4

```
6,484 |4
24     1,621
 08
  04
   0
```

Efetua-se a divisão como se fôssem números inteiros; no quociente se separam três casas decimais, diferença entre as casas do dividendo e divisor.

Muitos exercícios devem ser feitos sôbre divisão de números decimais ou números inteiros por 10, 100, 1 000, etc.

Exercícios variados, testes e jogos auxiliarão a criança a adquirir prática, não só na divisão, mas também nas demais operações de decimais.

6.º) **Sistema métrico. — Área, perímetro, avaliações. — Légua terrestre e milha marítima.**

ÁREA. — O professor fará compreender aos alunos que assim como medimos a extensão, a capacidade e o pêso dos objetos, também temos necessidade de avaliar as superfícies. Casos comuns fàcilmente ilustram tal afirmação: a pintura ou forração de uma parede, uma sala para ladrilhar ou assoalhar, uma rua para calçar, etc., etc.

O quadrado, já estudado na série anterior, figura regular e que só pode variar em relação à extensão dos lados, foi tomado como têrmo de comparação, ou como medida. De modo que medimos a superfície por meio de quadrados.

O metro é a principal unidade para medir extensão linear. Para unidade principal de superfície tomou-se um quadrado com 1m de lado e a êsse quadrado chamou-se metro quadrado. Assim, quando queremos avaliar uma superfície qualquer, tratamos de saber quantos dêsses quadrados essa superfície contém, isto é, quantos metros quadrados. Se verificarmos que nela se contêm, por exemplo, três quadrados que têm de lado 1m, isto é, 3 metros quadrados, dizemos que o valor dessa superfície é de 3 metros quadrados. Medida uma superfície, o resultado achado chama-se: área. Assim 3 metros quadrados são uma área.

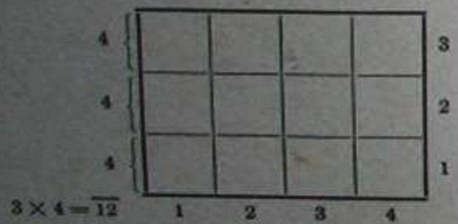
Medimos as extensões lineares aplicando sôbre elas um metro e suas frações, ou seus múltiplos, certo número de vêzes. As superfícies poderiam ser medidas por processo semelhante, isto é, poderíamos aplicar sôbre elas um quadrado com 1m de lado certo número de vêzes; depois, para a parte que sobrasse menor que 1m quadrado, aplicaríamos um quadrado que tivesse 0,1 de lado (decímetro quadrado); depois aplicaríamos o centímetro quadrado e assim por diante. Êsse processo seria, entretanto, complicado e moroso, porém, e há meios mais fáceis de chegar ao resultado.

Pela observação de certas propriedades os alunos serão então levados a achar o processo: o professor lhes apresentará, para isso, diversas figuras com igual comprimento ou base e outros de igual largura ou altura e, por comparação (medida, justaposição, sobreposição) fará reconhecer que, em larguras iguais, é tanto maior a superfície quanto maior fôr o comprimento e vice-versa, levando os alunos a concluir que a superfície varia conforme o comprimento e a largura e, pois, poderá ser avaliada por meio dessas duas dimensões.

O estudo da área compreenderá:

I) *Area do retângulo e quadrado.*

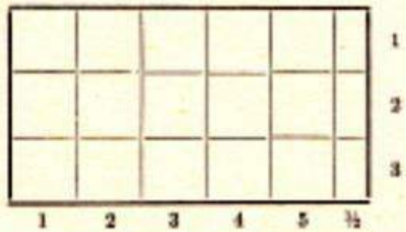
O professor desenhará no quadrado um retângulo e o dividirá em quadrados que representarão a unidade de medida (no caso, o cm²), fará que os alunos contem o número de quadrados de uma fila e o número de filas e cheguem à conclusão de que 4×3 dá a área do retângulo.



Não se deve fazer a indicação: 4 m × 3 m = 12 m.²

Para achar o meio de calcular a área do retângulo um bom processo será, em vez de desenhar na pedra,

tomar dois retângulos iguais, de cartão, um dos quais seja cortado em quadrados, fazendo-se a respectiva superposição.



Serão dados alguns exercícios com números inteiros ou frações decimais com uma só casa decimal e de preferência concretizados:

a) Achar a área de uma sala retangular (ou pátio, ou terreno) cujas dimensões são:

1) 6m e 4m
2) 9,5m e 6m
3) 5,4m e 2,5m

Da área do retângulo se passará à do quadrado como caso particular:

b) Calcular a área de uma sala ou pátio quadrado, que tem de lado:

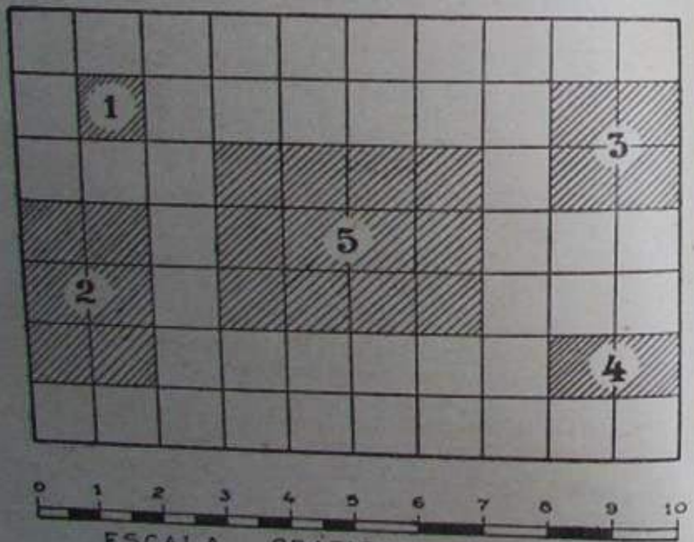
1) 8m
2) 6,5m

c) Organizar, em papel quadriculado, a planta de um jardim cujos gramados são representados por quadrados ou retângulos numerados e de dimensões diversas:

Cada metro, das dimensões dêsses quadriláteros, corresponderá a uma quadrícula do papel que mede 1cm de lado. Sôbre essa planta será formulado o seguinte questionário:

1) O gramado n.º 1 tem de lado 1m. Qual a sua área?
2) O gramado n.º 3 tem 2m de lado. Quantos metros quadrados tem de área?
3) O gramado n.º 2 tem de comprimento: 3m e de largura: 2m. Qual a sua área?
4) O gramado n.º 4 tem de comprimento: 2m e de largura 1m. Quantos metros quadrados tem?
5) O gramado n.º 5 tem de comprimento, 4m e de largura, 3m. Quantos metros quadrados tem de área?

ESCALA NUMERICA = 1 : 100



ESCALA GRÁFICA (Metros.)

Êsse plano de trabalho dará à criança ensejo para adquirir noção de escala. O professor mostrará que não foi possível a representação, no papel quadriculado, dos gramados no seu tamanho real, que se tornou, pois, necessário reduzí-los na razão de 1 para 100 porque um centímetro é a centésima parte de um metro.

Poderão também os alunos achar as áreas ocupadas pelos móveis da sala de aula, da biblioteca, etc., usando o processo acima em tôdas essas áreas, observando a escala (aproximada) em que são representadas. As crianças poderão aplicar os conhecimentos de escala decimal na leitura de escalas de mapas, gráficos, plantas, etc.

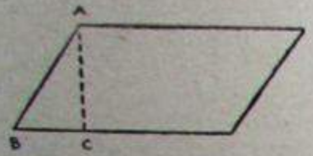
O professor mostrará também que a escala tem largo emprêgo no desenho, pois que nem sempre os objetos são representados em seu tamanho natural, ora é preciso reduzí-los, quando se trata de peças grandes, ora se torna necessário ampliá-los quando se dá o contrário.

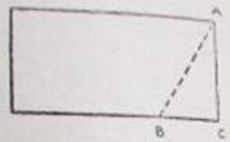
Se um objeto estiver representado em metade de seu tamanho é necessário, para que fique em proporção, que tôdas as medidas estejam reduzidas à metade, isto é, que um centímetro do objeto seja representado por meio centímetro no desenho e, pela mesma razão, sendo representado a um têrço, cada centímetro de seu tamanho natural será reduzido a um têrço de centímetro e assim por diante.

O desenho de objetos, quando em escala, dá ocasião à criança de adquirir a noção de figuras semelhantes e, sendo usado o papel quadriculado, fàcilmente observarão a igualdade dos diferentes ângulos e a razão ou relação existente entre cada pedaço do contôrno do objeto e o seu correspondente no desenho.

II) *Área do paralelogramo.*

Para tornar a aprendizagem mais interessante as crianças traçarão um paralelogramo, no papel ou cartão e, depois de recortá-lo, cortarão o triângulo retângulo A, B, C, à esquerda e o colocarão à direita como na representação.





A figura resultante é um retângulo que tem a mesma base e altura do paralelogramo (1) as crianças hàbilmente guiadas pelo professor concluirão que a área do paralelogramo é igual ao produto da base pela altura.

A observação das figuras estudadas, relativamente aos lados, mostrará que têm o mesmo número de lados, vindo então o conhecimento da denominação: quadriláteros. Tomando então um objeto que apresenta uma face em forma de trapézio, será observado que se trata ainda de um quadrilátero, sendo então dado o seu nome e estudadas suas variedades.

III) *Triângulo.*

Pela apresentação de diversas variedades, em objetos ou em desenhos, o professor levará os alunos a fazer a classificação dos triângulos, quanto aos lados e quanto aos ângulos.

Para levar os alunos a achar a área do triângulo o professor lhes pedirá que dobrem ou cortem um paralelogramo (de papel ou cartão) segundo uma das diagonais e conduzirá os alunos a ver que cada triângulo assim formado é a metade do paralelogramo e, portanto, a sua

(1) Conhece-se geralmente por paralelogramo a figura à esquerda. Sendo, porém, paralelogramo todo quadrilátero que tem os lados paralelos 2 a 2, o retângulo é também um tipo de paralelogramo.

área será igual à metade da área do paralelogramo da mesma base e altura. Cada criança no seu caderno desenhará um paralelogramo ou um retângulo, traçará uma das diagonais e avaliará a área dos triângulos resultantes.

Exercícios semelhantes aos da área do quadrado e do retângulo servem ao estudo da área do paralelogramo, do losango e do triângulo.

Composição, leitura e escrita das unidades de superfície. — Tomando um quadrado de cartão ou desenhado na pedra, o professor dirá que êle representa 1 m^2 e fará que os alunos o dividam em decímetros quadrados e que, calculando a área, verifiquem o número de decímetros quadrados; considerando um quadrado como decímetro quadrado verificarão o número de centímetros e assim por diante, até concluir que as medidas de superfície variam de 100 em 100.

Em conseqüência da variação centesimal, vem a propriedade de ter cada ordem de unidades dois algarismos, o que, também será achado pelos alunos.

Serão então dados exercícios de leitura e escrita e conversão, do tipo dos empregados para as outras medidas.

Conhecida a maneira de representar as unidades de superfície, serão formulados exercícios para avaliação da área de salas, pátios, paredes, tapetes, etc., etc., dadas as duas dimensões.

O caso inverso (cálculo de uma das dimensões) será apresentado como conseqüência da lei de divisão: a área, produto de dois fatôres, dividida por um dos fatôres dá o outro fator.

Exercícios.

Perímetro. — A noção será dada por meio de figuras regulares e irregulares, desenhadas no quadro ou tomadas em superfícies de objetos usuais. Com barbante ou arame as crianças cobrirão as linhas que formam as figuras; desdobrado o arame ou esticado o cordão, terão o perímetro, materialmente representado; medindo o arame ou o cordão, terão o perímetro expresso em comprimento.

O professor, fazendo os alunos observarem figuras irregulares, levá-los-á a concluir que, em vez do processo empregado, encontrariam o perímetro medindo cada um dos lados e somando as diversas extensões.

Passando então ao quadrado os alunos observarão que, sendo os lados iguais, o perímetro nada mais é que a repetição do lado quatro vêzes, e que, portanto, para avaliá-lo, bastará medir um lado e multiplicá-lo por 4.

A mesma observação feita para o losango e o triângulo eqüilátero, fará que os alunos, por si mesmos, achem a maneira de calcular-lhes o perímetro.

Exercícios. — Dado o lado achar o perímetro e vice-versa (perímetro de uma sala, da tampa de uma caixa, de um tapête).

O mesmo processo será aplicado ao retângulo. Aqui contém duas vêzes o comprimento e duas vêzes a largura o que corresponde ao dôbro da soma do comprimento com a largura; esta última noção encaminha para a solução do problema inverso: achar um lado conhecido sendo dados o perímetro e o outro lado.

A avaliação do perímetro, feita conscientemente, leva os alunos fàcilmente a achar a solução dos problemas inversos:

a) dividir o perímetro do quadrado por 4 para ter o lado;

b) tomar a metade do perímetro do retângulo e subtrair o lado conhecido para ter o outro.

Exercícios — de dois tipos: 1) dadas as dimensões, achar o perímetro; 2) achar uma das dimensões, tendo o perímetro e outra dimensão.

LÉGUA TERRESTRE. — No interior do Brasil usa-se para grandes distâncias (estradas, em sítios e fazendas), a légua, unidade antiga de comprimento, chamada légua de sesmaria. O comprimento da légua, aproximação às medidas do sistema métrico, é de 6 600 metros.

MILHA MARÍTIMA. — Usa-se para distâncias no mar. Diz-se, por exemplo, que um navio de tal a tal pôrto percorreu a distância de tantas milhas ou que teve a velocidade de tantas milhas por hora. A milha corresponde quase exatamente a 1 852 metros.

Exercícios — (légua e milha).

Cálculos em que entrem distâncias e medidas de sistema métrico e em léguas ou milhas, de modo a levar os alunos à conversão: achar a distância percorrida por um viajante que andou em um dia 18,5km e em outro duas léguas e meia.

7.º) Percentagem. — Introduzindo no estudo a percentagem, o professor observará que a terminologia e a aplicação são novas para o aluno, mas não são desconhecidos os seus princípios. A significação dos têrmos novos precisa ficar bem compreendida pela criança antes que ela execute qualquer trabalho oral ou escrito.

O conceito de percentagem deve ser dado por meio de exemplos concretos. Seus vários aspectos serão apresentados e considerados como um modo especial de aplicação dos princípios de frações ordinárias e decimais já estudados.

I) SIGNIFICAÇÃO. — "Por cento" é uma expressão familiar a muitas pessoas, porém sua significação não lhes é muito clara.

Convém explicar que os homens de negócio julgaram mais fácil computar por centésimos em lugar de usar outra fração qualquer; que em vez de dizerem "tanto em cada cento" ou "tantos centésimos", dizem "tanto por cento" e usam o símbolo %.

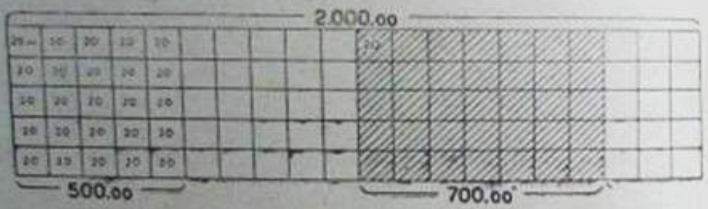
Assim, 25% equivalem a 25 em cada cento, ou $\frac{25}{100}$.

Por meio da leitura de anúncios comerciais explicar o sentido de expressões como: Reduzido de 20% — 10% de redução — 30% de abatimento, etc.

II) NOÇÃO DE PERCENTAGEM. — Alguns exercícios, variados conforme a necessidade da classe, tornarão mais nítida a noção de percentagem. Exemplo:

a) Achar o valor de 25% de Cr$ 2 000,00.

Representa-se a quantia por um retângulo que se divide em 100 partes iguais ou centésimos. Achar o valor de 25% é procurar o valor de 25 destas partes ou o valor de 0,25.



O aluno contará 25 centésimos e encontrará ...... Cr$ 500,00. Verá que para se achar o valor de 25% de certo número divide-se êste número por 100 e multiplica-se por 25, ou multiplica-se o número por 0,25. Concluirá que o valor de 25% é igual ao de $\frac{25}{100}$ que representam $\frac{1}{4}$ do retângulo ou da quantia, e que poderá achar êste valor tomando a quarta parte da quantia dada.

b) Processo parecido servirá para procurar a taxa.

Exemplo: Em Cr$ 2 000,00, recebi Cr$ 700,00. Qual foi a taxa de percentagem? O retângulo representa a quantia: Cr$ 2 000,00. Cada centésimo valerá ...... Cr$ 20,00, precisa-se formar Cr$ 700,00 com êstes

Cr$ 20,00, para isso se separam tantos centésimos quantos forem necessários; vê-se que são 35 centésimos. Cr$ 700,00 representam 35 centésimos de Cr$ 2 000,00, ou Cr$ 700,00 são 35% de Cr$ 2 000,00.

Achar a taxa de percentagem equivale a procurar quantos centésimos um número (Cr$ 700,00) representa de outro (Cr$ 2 000,00), o que se obtém dividindo-se o 1.º pelo 2.º, levando a divisão a centésimos. (Deve-se notar que o estudo da percentagem é uma redução de frações a centésimos).

c) O aluno praticará em encontrar a correspondência do valor da taxa de percentagem com o das frações e, reciprocamente, o das frações com o da percentagem, etc.:

1.º) 12% sendo $\frac{12}{100}$, o valor de 12% é igual a 0,12.

2.º) $\frac{1}{5}$ de um número equivale a $\frac{20}{100}$ ou 20% dêste número.

3.º) 0,15 de um número corresponde a 15% dêste número.

4.º) O valor de 10% de um número é igual a $\frac{10}{100}$ dêste número ou $\frac{1}{10}$.

III) CÁLCULO DO VALOR DA PERCENTAGEM E DA TAXA. — Para treino dos cálculos o professor apresentará no quadro negro exercícios como:

1.º) 1 por cento de Cr$ 60,00 significa: 0,01 × Cr$ 60,00 ou: 3 por cento de Cr$ 150,00, significa: 0,03 × Cr$ 150,00 ou: 5 por cento de Cr$ 100,00 significa: 0,05 × Cr$ 100,00 ou

$$\frac{5}{100} \times \text{Cr\$ } 100{,}00 \text{ ou } \frac{1}{20} \times \text{Cr\$ } 100{,}00.$$

20 % de Cr$ 40,00 significa: $0{,}20 \times$ Cr$ 40,00 ou $\frac{20}{100}$ de Cr$ 40,00 ou $\frac{1}{5}$ de Cr$ 40,00 ou

50% de 200 significa: $0{,}50 \times 200$ ou $\frac{50}{100} \times 200$ ou $\frac{1}{2} \times 200$ ou 100

NOTA. — Sempre que a taxa fôr equivalente a uma fração ordinária de têrmos pequenos, é preferível calcular a percentagem tomando essa fração do número dado, como nos últimos exemplos.

2.º) 72 quantos por cento é de 200?

Divida 72 por duzentos levando a divisão a centésimos, assim:

7 200	200
1200	0,36
0	

O aluno dirá: 72 representa 36 centésimos de 200; ou 72 é 36% de 200.

É de grande utilidade empregar nos exercícios as taxas usadas comumente, excetuadas as representadas por número misto ou maior que 100.

Os problemas resolvidos neste ano devem ser desta natureza:

a) Numa escola há 840 alunos e 40% no 1.º ano. Quantos alunos freqüentam o 1.º ano?

b) De 60 palavras ditadas eu acertei 48, quantos por cento tenho de palavras certas?

IV) GENERALIDADES COMERCIAIS — APLICAÇÕES DA PERCENTAGEM. Tornar claras as noções de percentagem de lucro ou de perda, comissão, impôsto e abatimento antes de apresentar os problemas; êstes devem ser simples e freqüentemente encontrados na vida prática.

a) *Taxa de percentagem de lucro e perda.* — Nos outros anos do curso a criança já terá praticado em problemas relativos a lucro total de um negócio, ou prejuízo. A novidade é ùnicamente exprimir em "por cento" o lucro ou prejuízo encontrado, exemplo:

1.º) Um livro custou Cr$ 150,00 e foi vendido por Cr$ 200,00. Achar a taxa de percentagem de lucro sôbre o custo.

2.º) Um artigo custa Cr$ 100,00 e é vendido por Cr$ 75,00. Calcular a taxa de percentagem de perda.

Chamar a atenção, por meio de exemplos fáceis, para a diferença que há entre *perda real* (venda de um artigo por preço abaixo do custo) e *redução comercial* (redução do preço de venda e conseqüente diminuição de lucro). Noção de *renda bruta* e *lucro líquido*.

b) *Comissão.* — Diversos problemas sôbre percentagem paga a intermediários em negócios (vendedores, leiloeiros, etc., sôbre honorários dos engenheiros, arquitetos, construtores, etc.).

c) *Impôsto.* — Problemas simples relativos a impostos prediais, territoriais, de fornecimento de água, calçamento, etc.

d) *Abatimentos.* — Problemas sôbre compra em grande quantidade em que se obtém alguma redução, venda de artigos em liquidação, etc.

Os artigos de jornais, anúncios, revistas comerciais fornecem exemplos numerosos para êstes exercícios e constituem excelente material para o aluno organizar problemas.

IV — *Jogos.*

1. Números primos e múltiplos.

1.º) O professor fica à frente da classe com um baralho de cartões na mão.

No princípio os números escritos nos cartões estão virados para êle; depois, êle os vira, um por um, para a frente, segurando de modo que todos possam ver bem. A criança designada diz se o número é primo ou múltiplo.

A criança que errar paga prenda.

Cartões:

5	40	11	16

2.º) As crianças formam uma roda. O professor caminha em volta da roda perguntando a cada criança um múltiplo de um número dado, por exemplo: "um múltiplo de 3"? A criança que errar na resposta irá para dentro da roda. Se um aluno de dentro da roda responder mais depressa que a criança argüida, troca de lugar com ela.

3.º) O professor distribui os alunos em duas fileiras.

O primeiro aluno de cada fileira vai ao quadro e escreve um número múltiplo qualquer. O 2.º escreverá um número primo que será subtraído do número múltiplo, pelo 3.º aluno. O 4.º irá ao quadro e escreverá um número múltiplo qualquer que será adicionado, pelo 5.º aluno, ao resto da subtração. Assim continuará o jôgo

até chegar ao último aluno das fileiras. Se houver engano o aluno seguinte corrigirá o êrro antes de efetuar a operação ou de escrever o número. Ganhará o jôgo a fileira que acabar primeiro.

NOTA: — Os números primos deverão ser menores que a soma para ser possível efetuar-se a subtração.

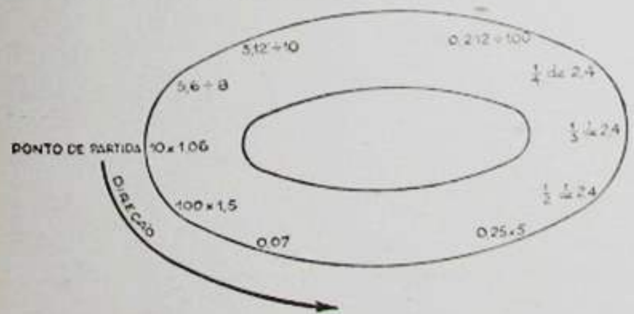
2. Decimais. A CORRIDA DECIMAL.

Objetivo — exatidão e presteza nos cálculos.

O professor traça no quadro negro uma pista de corrida. Nesta pista indica diversas operações, e determina o ponto de partida e a direção. Chama um aluno para fazer a corrida; êste começa no ponto marcado, segue a direção determinada, dando as respostas no menor prazo possível.

Outro aluno marca o tempo gasto na corrida. Um 3.º aluno, o fiscal, confere a resposta do andarilho, se êste a der errada, o fiscal diz: "Errado". O andarilho é obrigado a parar e procurar a resposta certa antes de continuar a corrida. O aluno que fizer a corrida em menor tempo, será o vencedor.

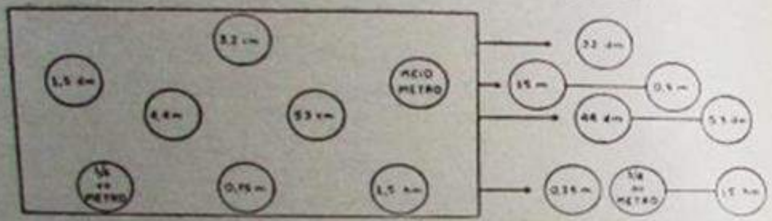
O desenho exemplifica melhor:



Êste jôgo é aplicável à percentagem e às quatro operações; para despertar mais interêsse, pode ser feito por dois alunos em duas pistas.

3. **Sistema métrico.** — Os alunos farão em cartolina cartões e tentos como:

Cartão: *Tentos:*



Os cartões serão usados como no jôgo "lôto", sendo preciso, para ganhar a partida, completar um cartão. Para isso é necessário que cada círculo do cartão esteja coberto com um tento que contenha um número de unidades métricas correspondente ao que está escrito dentro do círculo.

V — *Problemas.*

As compras de mercadorias para casa e de material escolar são assunto para problemas que devem abranger todo o estudo realizado neste ano.

A prática adquirida nos cálculos abstratos deve ser aplicada na solução de problemas.

Os alunos deverão trazer anúncios de casas bancárias, de venda de artigos em liquidação, para serem aplicados os conhecimentos adquiridos sôbre percentagem, impostos, abatimentos, comissões, etc., em problemas formulados pela classe.

Percentagem. — Muitos problemas de percentagem podem ser dados, além dos relativos a quantias: percentagem de freqüência escolar em dado dia, percentagem de meninos e meninas numa classe, percentagem de erros e palavras certas em ditados, percentagem de produção em um ano, percentagem de diminuição quando vários artigos são postos a secar, ou moídos, ou batidos, percentagem de aumento de população, percentagem de jogos ganhos por partida escolar.

> "Castelo do Rio — Chama a atenção dos seus fregueses e do público em geral para a grande remarcação com o abatimento de — 35% — em todos os seus artigos."

Preciso de um capote que custa comumente ...... Cr$ 4.000,00.

1) Qual será a minha economia se o comprar nesta casa?
2) Quanto pagarei pelo capote?

1. Os alunos da escola... esperam vencer 65% das partidas que jogarem e perder sòmente 35%. *a*) Quantas partidas poderão ganhar em 20 jogos realizados? *b*) Quantas partidas perderão nos 20 jogos?

2. Êles jogaram 25 partidas ao todo. Ganharam 14; 2 partidas foram anuladas; perderam 9.

a) Quanto por cento de 25 partidas venceram?
b) Quanto por cento foi anulado?
c) Quanto por cento perderam?

Numeração romana.

1) A independência do Brasil foi em MDCCCXXII, a proclamação da República em MDCCCLXXXIX, qual a diferença entre estas datas?
2) Qual a data da descoberta da América?
3) Em que século estamos? (em romanos).

Frações ordinárias.

1) Margarida vai fazer um doce, para o qual precisa de 4 xícaras e $\frac{3}{4}$ de açúcar. Tira o que está no açucareiro e que dá, apenas, duas xícaras e meia. Que quantidade deve retirar da lata de açúcar, para fazer o doce?

2) José foi pescar com o pai; apanhou uma tainha que pesava $1\frac{3}{4}$ kg e o pai pescou um badejete que pesava $2\frac{1}{2}$ kg. Qual a diferença de pêso entre os dois peixes?

Sistema métrico.

1) Comprei uma fazenda de 1,20m de largura para forrar um tapête de 3m de comprimento e 1,5m de largura. Quantos metros de fôrro comprei?

2) Um pano de mesa mede de comprimento 2m e de largura 1,5m. Quantos metros de renda serão precisos para contorná-lo? Qual a despesa a fazer se o metro de renda custa Cr$ 350,00?

3) Meu quarto mede 4,5m de comprimento e 3,80 m de largura; a cama tem 1,80m de comprimento e 1 m de largura. Qual a área que sobra para a colocação de mais dois móveis?

4) Um trem faz 15,5km em 20 minutos. A quantas léguas corresponde a distância percorrida?

5) Quais as dimensões de um tapête retangular que mede 17,50m² de área e cuja largura é 3,5m?

6) Um vapor faz 22 milhas por hora. A quantos quilômetros corresponde a distância percorrida ao fim de 5 horas e meia?

Outros exercícios:

a) Que pergunta se deve fazer?

Uma costureira faz 5 camisas por dia a Cr$ 150,00 cada uma; trabalha 26 dias. Dá a metade do salário à mãe e guarda Cr$ 500,00.

b) Indicar o dado que falta:

Henrique economiza 2/5 do dinheiro que ganha por mês. Quanto economizará em 3 meses?

VI — *Atividades*

A escola.

Noções: Área e perímetro (terreno, salas de aula, pátio, paredes, etc.); escala, figuras semelhantes, quadriláteros e triângulos (revestimento de paredes, peças de mobiliário, objetos diversos), alqueires de terras (terreno da escola), légua terrestre (rua ou estrada em que fica a escola, ruas e estradas próximas).

Percentagem: de freqüência dos alunos, por classe e de tôda a escola, freqüência média.

Operações de inteiros, frações ordinárias e decimais, números primos e múltiplos, divisibilidade: aplicação aos cálculos de área, perímetro e percentagem.

Caixa-escolar — (ou Copo de leite, ou Prato de sôpa).

Organização de manutenção, para tôda a escola, em colaboração com outras classes ou para uma determinada classe ou grupo.

Operações de inteiros, frações ordinárias e decimais, números primos e múltiplos, divisibilidade: aplicação em orçamentos, compras e vendas, cálculo da quantidade necessária de pão, leite, verduras, etc., aquisição de fazendas e preparo de roupas.

Taxa de percentagem: de alunos beneficiados, de lucro obtido etc.

Cinema. — As crianças constroem um cinema da seguinte maneira: desenham numa tira de papel algumas cenas de acôrdo com o estudo feito na aula de história e enrolam a tira em um lápis, vareta ou pedaço de cabo de vassoura. O rôlo assim formado ficará dentro de uma caixa, com as extremidades apoiadas, de modo que possa rodar com os desenhos. Na frente da caixa haverá uma abertura por onde pasará o papel com os desenhos à medida que fôr sendo desenrolado.

NOÇÕES:

Operações de inteiros, estudo de frações ordinárias e decimais: cálculo de despesa e lucro, estabelecimento de preços, pagamentos, aquisição de material, compra e venda de entradas.

Percentagem: de lucro, de freqüência de espectadores.

Área e perímetro, ângulo, linhas, triângulos e quadriláteros: preparo do aparelho, instalação do cinema, bilhetes de entrada, cartazes e tabuletas.

Numeração romana: numeração de bilhetes, de lugares, de filas.

Outros projetos. fazendo de cana, mineração, olaria, meios de transporte. Projetos de estudo: estudo especial da divisibilidade, da numeração romana, da tábua de multiplicar etc.

QUINTO ANO

a) e b) Objetivos e Análise dos objetivos

As mesmas considerações feitas para o 4.º ano aqui têm cabimento, com elevação corresponde ao nível, dado o mais alto grau de capacidade da classe e o natural desenvolvimento da matéria de ensino. Os problemas e cálculos encontrarão aqui larga motivação nas instituições comerciais, quer da própria vida real, quer figuradas ou organizadas na escola.

c) Prática do ensino

I — *Assuntos e divisão da matéria.*

Potência e raiz. — Quadrado dos números até 12. Raiz quadrada dos quadrados perfeitos até 144.

Frações ordinárias. — Multiplicação e divisão. Conversão de frações decimais em ordinárias e de ordinárias em decimais.

Sistema métrico. Superfície. — Medidas agrárias, transformação em medidas de superfície e vice-versa. Paralelogramo e losango, avaliação da área e do perímetro, propriedade das diagonais. Quadriláteros. Noção de trapézio. Área e perímetro do triângulo. Circunferência — arco, corda, flecha, tangente e secante.

Relação entre a circunferência e o diâmetro. Comprimento da circunferência ou perímetro do círculo.

Sistema métrico. Volume. — Noção de volume: metro cúbico, múltiplos e submúltiplos. Volume do cubo. Correspondência das medidas de volume e pêso e vice-versa. Tonelada métrica.

Regra de três. — Simples e composta, métodos de redução à unidade e de proporções.

Percentagem.

Noção de juros simples. — Achar o juro; achar o capital, a taxa e o tempo.

Noção de câmbio. — Sistemas monetários e conversões: Inglaterra, França, Estados Unidos, Portugal, Itália, Espanha, Alemanha, Argentina e Uruguai.

II — *Hábitos e disposições de espírito que convém formar.*

Os mesmos indicados para o 4.º ano.

III — *Matéria de ensino.*

1.º) **Potência e raiz.** — Os alunos não terão dificuldade em compreender o que é um produto de fatôres iguais. Já têm de memória o quadrado perfeito dos números simples, de 10, de 11, de 12, se já se assenhorearam da tábua de multiplicação até 12.

Deverão conhecer e saber empregar os têrmos peculiares à potenciação: potência, base, expoente, grau e o nome particular da 2.ª e 3.ª potência de um número.

Devem ser dados exemplos com números de mais de 1 algarismo, desde que o cálculo não seja longo.

Devem ser achadas, pelos alunos, as regras práticas para: elevar as potências de 10 ou números formados de algarismo ou algarismos significativos seguidos de zeros a uma potência; multiplicar e dividir potências da mesma base; elevar um produto ou uma potência a potência.

Exercícios variados, orais e escritos sôbre êste assunto, testes, jogos e cartões-relâmpagos tornarão a aprendizagem agradável à criança.

O estudo de potenciação será acompanhado pelo de radiciação, limitado êste ao conhecimento da significação de *raiz*, do *sinal de radiciação* e da raiz quadrada dos quadrados perfeitos até 144.

Cartões-relâmpago: O professor mostrará cartões que contenham o quadrado perfeito dos números até 12. Os alunos escreverão as raízes dos quadrados pela ordem em que lhes tenham sido apresentados.

2.º) Frações ordinárias.

I — MULTIPLICAÇÃO.

a) Fração por inteiro e vice-versa:

Os alunos acharão a regra, baseados em que multiplicar é repetir um número certo número de vêzes. Para isso deverão ser primeiro apresentados casos de multiplicação de fração por inteiro.

1) $4 \times \frac{3}{6}$ é $\frac{3}{6}$ repetidos 4 vêzes ou $\frac{3}{6} + \frac{3}{6} + \frac{3}{6} + \frac{3}{6} = \frac{12}{6}$,

isto é, $\frac{4 \times 3}{6}$

Fazer o aluno observar por que o produto é maior que o multiplicando; e nos casos de multiplicação em que o denominador da fração é múltiplo do inteiro, se pode dividir o denominador pelo inteiro em vez de multiplicar o numerador pelo número. Exemplo:

$$\frac{3}{6} \times 2 = \frac{3}{6 \div 2} = \frac{3}{3} = 1$$

$\frac{3}{6} \times 4$ é o mesmo que $\frac{3}{6}$ de 4: $\frac{1}{6}$ de 4 é $4 \div 6$ ou $\frac{4}{6}$; $\frac{3}{6}$ serão 3 vêzes mais ou $3 \times \frac{4}{6}$ ou $\frac{3 \times 4}{6}$.

2) $7 \times \frac{1}{2} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$

b) Fração por fração:

O professor tomará por exemplo: $\frac{3}{7} \times \frac{5}{8}$. Multiplicar $\frac{3}{7}$ por $\frac{5}{8}$ é achar $\frac{5}{8}$ de $\frac{3}{7}$ ou repetir 5 vêzes a oitava parte de $\frac{3}{7}$; ora: $\frac{1}{8}$ de $\frac{3}{7}$ é $\frac{3}{7}$ menor 8 vêzes ou $\frac{3}{7 \times 8}$ e $\frac{5}{8}$ serão 5 vêzes mais ou $5 \times \frac{3}{7 \times 8}$ ou $\frac{5 \times 3}{7 \times 8}$.

Sempre que fôr possível se empregará o cancelamento, para facilitar o cálculo.

c) Número inteiro por número misto e vice-versa. Exemplo:

$$5 \times 3\frac{4}{5} = 5 \times \frac{19}{5} = \frac{\cancel{5} \times 19}{\cancel{5}} = 19$$

Há outro modo de efetuar esta operação: multiplicar o inteiro, isoladamente, pela parte inteira e a fracionária do número misto e somar os resultados; dispõe-se o cálculo da seguinte forma:

$$5 \times 3 = 15$$

$$5 \times \frac{4}{5} = \frac{5 \times 4}{5} = \frac{4}{1} = 4$$

$$15 + 4 = 19$$

d) Número misto por fração e vice-versa. Exemplo:

$$3\frac{1}{4} \times \frac{2}{7} = \frac{13}{4} \times \frac{2}{7} = \frac{26}{28} = \frac{13}{14}$$

e) Número misto por número misto:

$$3\frac{1}{6} \times 4\frac{2}{7} = \frac{19}{\underset{1}{\cancel{6}}} \times \frac{\overset{5}{\cancel{30}}}{7} = \frac{95}{7} = 13\frac{4}{7}$$

II — DIVISÃO.

a) Fração por inteiro.

Dividir $\frac{8}{5}$ por 2 é tomar a metade de $\frac{8}{5}$ ou tornar a fração duas vêzes menor. A metade de 8 é 4, a metade de

8 quintos é 4 quintos ou $\frac{8 \div 2}{5}$. O mesmo com $\frac{3}{5}$. Mas, 3 não é divisível por 2. Temos, entretanto, outro modo de tornar $\frac{3}{5}$ duas vêzes menor: é tornar seu denominador duas vêzes maior.

Então:

$$\frac{3}{5} \div 2 = \frac{3}{5 \times 2}$$

Os alunos poderão verificar concretamente como no seguinte exemplo: para dividir $\frac{3}{5}$ por 2.

Representa-se um bôlo e dêle se tomam $\frac{3}{5}$.

Dividem-se os $\frac{3}{5}$ ao meio; cada parte é igual a $\frac{1}{5}$ mais *metade* de $\frac{1}{5}$.

Que pedaço de bôlo é a "metade de $\frac{1}{5}$"?

Dividem-se todos os *quintos* ao meio e conta-se o número de pedaços. São 10 pedaços ou 10 décimos.

Quantos *décimos* há na *metade* de $\frac{3}{5}$?

Vê-se que em $\frac{3}{5} \div 2$ há $\frac{3}{10}$, ou $\frac{3}{5} \div 2 = \frac{3}{5 \times 2}$.

b) *Inteiro por fração.*

Os exemplos devem representar a princípio quantidades concretas, fazendo-se depois a generalização.

1) 3 metros $\div \frac{1}{2}$ metro. Dividir 3 metros por meio metro quer dizer: saber quantas vêzes 3 metros contêm $\frac{1}{2}$ metro, ou quantas vêzes há meio metro em 3 metros. Ora, 1 metro contém 2 meios metros; 3 metros conterão 3 vêzes mais ou 3×2 ou 6 vêzes meio metro.

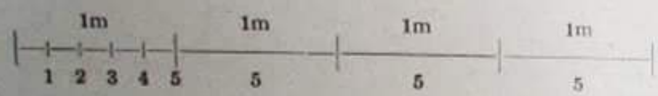
Então:

$$3 \text{ m} \div \frac{1}{2} \text{ m} = 6 \text{ vêzes}$$

2) 4 metros $\div \frac{1}{5}$ m temos de ver quantos quintos de 1 metro há em 4 metros, ou quantas vêzes 4 metros contêm 1 quinto do metro. Cada metro vale 5 quintos, então 4m valem 4×5 ou 20 quintos, isto é, em 4m há 20 vêzes. Logo: $4\text{m} \div \frac{1}{5}\text{m} = 20$ vêzes.

3) $4\text{m} \div \frac{2}{5}$ m. Se fôsse $4 \text{ m} \div \frac{1}{5}$ m, já sabíamos que dava 20. Mas agora é para dividir 4m em pedaços

que valem $\frac{2}{5}$. Ora, êsses pedaços são duas vêzes maiores do que os de $\frac{1}{5}$; então haverá *duas vêzes menos pedaços*, isto é, $\frac{20}{2}$ ou 10.



Logo: $4 \div \frac{2}{5}$ é $4 \times 5 \div 2$ ou $\frac{4 \times 5}{2}$.

c) *Fração por fração.*

Se em vez de 4 para dividir por $\frac{2}{5}$ tivermos a fração $\frac{3}{8}$, tratar-se-á de dividir a quantidade $\frac{3}{8}$ em pedaços de $\frac{2}{5}$, tal qual como se tratava de dividir 4. O caso é, pois, o mesmo.

Temos, então:

$$\frac{3}{8} \div \frac{2}{5} = \frac{3}{8} \times \frac{5}{2} \text{ ou } \frac{3 \times 5}{8 \times 2}$$

3.º) Conversão de frações decimais em ordinárias e de ordinárias em decimais. Frações periódicas.

1. Conversão de decimais em ordinárias. — O professor mostrará algumas frações gràficamente em forma decimal e em forma ordinária. Fica logo assim evidenciado que a mesma fração pode ser representada dos dois modos; exemplo $\frac{1}{2}$ e 0,5 mostrando sua equivalência (1). Da série de exemplos apresentados os alunos induzirão a regra.

2. Conversão de ordinárias em decimais. — Transformar uma fração ordinária em decimal é achar uma fração eqüivalente, cujo denominador seja potência de 10.

Seja $\frac{1}{2}$ para transformar o denominador em potência de 10, basta multiplicá-lo por 5; fazendo o mesmo ao numerador, para que o valor da fração não se altere, teremos: $\frac{1\times5}{2\times5} = \frac{5}{10}$ ou 0,5. Outros exemplos sucessivamente mais complicados serão apresentados, para que o processo fique perfeitamente esclarecido.

O processo mais simples, e por isso habitualmente usado, é o que se baseia no princípio de que uma fração é uma divisão indicada:

$\frac{8}{4}$ é o mesmo que $8 \div 4 = 2$

(1) Melhor ainda será os alunos comporem as frações, usando o material por êles preparados.

$$\frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$\frac{18}{4}$ é o mesmo que $18 \div 4 = 4,5$

$\frac{85}{4}$ é o mesmo que $85 \div 4 = 21,25$

4.º) Sistema métrico. — Superfície.

1. Medidas agrárias. — Noção de medidas agrárias, seu emprêgo. Are, seus múltiplos e submúltiplos. Múltiplo usado: hectare; submúltiplo usado: centiare. Relação convencional: $1\times$are $=$ 1 decâmetro quadrado.

O professor chamará a atenção dos alunos para o fato de seguirem as medidas agrárias a razão decimal e não a centesimal, apesar de serem medidas de superfície. Explicar-lhes-á então que as medidas agrárias representam a superfície, por assim dizer, em bloco, não dependendo de multiplicação de duas dimensões; o que faz que as medidas de superfície obedeçam à razão centesimal não é o fato de serem medidas de superfície e sim o de representarem quadrados com uma unidade de lado: cada unidade dividida em 10 partes (a que representa o comprimento e a que representa a largura) dá em resultado a subdivisão do quadrado considerado em 10 carreiras de 10 quadrados cada uma, ou 100. Desenho análogo ao que foi feito no quarto ano, para achar-se o processo de avaliação de área ilustrará o caso, fazendo que seja mais fàcilmente percebido.

Nas medidas agrárias não há essa circunstância. Um are não é forçosamente um quadrado, com determinado lado. É uma superfície com área de 1 decâmetro quadrado; um decare será uma superfície correspondente a 10 decâmetros quadrados, 1 hectare será 100 decâmetros quadrados (ou 1 hectômetro quadrado). Assim, não há uma medida agrária correspondente a cada unidade de superfície.

Uma representação gráfica como a que se segue firmará bem as idéias dos alunos quanto ao assunto:

$$\mathrm{Km^2} - \overset{\text{ha}}{\mathrm{hm^2}} - \overset{\text{a}}{\mathrm{dam^2}} - \overset{\text{ca}}{\mathrm{m^2}} - \mathrm{dm^2}\ \mathrm{cm^2}\ \mathrm{mm^2}$$

2. QUADRILÁTEROS, TRIÂNGULOS, CIRCUNFERÊNCIA E CÍRCULO, ÂNGULOS. — O estudo das medidas agrárias (medidas de superfície) pode servir de ponto de partida para recordação ou aquisição (conforme tenham ou não constado do estudo do 4.º ano) das noções de: paralelogramo e losango, avaliação da área e do perímetro; trapézio; quadriláteros; área e perímetro do triângulo; circunferência e círculo.

3. RELAÇÃO ENTRE A CIRCUNFERÊNCIA E O DIÂMETRO E ENTRE O CÍRCULO E O DIÂMETRO — COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA E ÁREA DO CÍRCULO. — (Êste estudo será feito coom extensão natural do indicado no parágrafo anterior — 2).

a) *Relação entre a circunferência e o diâmetro — comprimento da circunferência ou perímetro do círculo.*

O professor tomará, por exemplo, um cilindro e pedirá à criança que meça com uma fita métrica a circunferência e o diâmetro e os resultados serão escritos no quadro. Em seguida a criança aplicará o diâmetro sôbre a circunferência e verificará que a circunferência é aproximadamente o triplo do diâmetro. Mostrará então o professor, empregando rodas, arcos, etc., que esta relação entre o diâmetro e a circunferência é constante e que na vida prática, para se obter a circunferência aproximada de um círculo, é bastante tomar-se o comprimento do diâmetro e multiplicá-lo por 3,14.

5.º) **Sistema métrico. — Volume.**

1. METRO CÚBICO — MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS. — Conhecido o m² e as medidas de superfície, é muito fácil, por analogia, passar à medida do volume. Assim como medimos a superfície por meio de quadrados, tomando como unidade o metro quadrado, mediremos o volume por meio de cubos; o cubo que tomamos como unidade tem 1m de aresta e chama-se: metro cúbico.

O volume poderia ser avaliado pelo processo direto, pela aplicação de cubos com 1m de aresta (metro cúbico) de cubos com 1dm de aresta (decímetro cúbico) etc. Para dar uma noção mais concreta, o professor poderá ir colocando dentro de uma caixa cubos de 1dm³ por exemplo (que devem caber exatamente na caixa).

Exercícios:

Avaliar o volume da sala de aula, de uma caixa, de cubos diversos.

Notação especial: m³.

Composição, leitura e escrita das unidades de volume. — A relação de um para mil será achada pràticamente, por processo semelhante ao usado para a razão centesimal, no metro quadrado. Poderão servir para isso blocos que se possam cortar (sabão, massa, bolos, etc.) ou pequenos cubos que se possam justapor formando um cubo grande. Dessa relação decorrerá naturalmente a observação do fato de haver três algarismos para representar cada ordem de unidades. Conhecido o fato, serão apresentados exercícios de conversão, feitos oralmente e por escrito apenas com as medidas usuais.

2. PRISMA E PIRÂMIDE. POLÍGONOS REGULARES E IRREGULARES, POLÍGONOS INSCRITOS NO CÍRCULO. — Do volume do paralelepípedo o professor passará às formas

do prisma e pirâmide fazendo o aluno notar que as bases são polígonos regulares ou irregulares.

O estudo será completado com desenhos e construções de polígonos inscritos no círculo (triângulo, quadrado, hexágono e octógono) e não inscritos (pentágono e hexágono).

3. Conversão de medidas.

Volume e capacidade. — Os alunos acharão pràticamente a relação: litro — decímetro cúbico, tomando líquidos ou substâncias em grão ou em pó e enchendo com elas ora uma vasilha com um litro de capacidade, ora uma caixa ou receptáculo qualquer que hajam medido e verificado que tem de volume 1 decímetro cúbico.

Ser-lhe-ão propostos como exercícios, pequenos problemas em que uma quantidade seja fornecida em capacidade para transformar em volume e vice-versa. Exemplo:

achar a capacidade, em hectolitros, de um reservatório com as dimensões...

Os alunos observarão, na conversão de capacidade a volume, a necessidade de completar com zeros as casas decimais de menos de 3 algarismos.

Quando os alunos tiverem verificado a relação: $1l = 1dm^3$, lhes será dito que isso não é uma coincidência, mas que o litro é feito, propositalmente, com capacidade de 1 decímetro cúbico.

Volume e pêso. — Partindo do conhecimento de que 1 kg de água destilada $= 1\ dm^3$, as crianças deduzirão que $1g = 1cm^3$. Então lhes serão apresentados exercícios de conversão e lhes será dito, a exemplo do que se fêz para capacidade e volume que essa relação não é casual

e sim proposital. Será então ocasião de dar-lhes idéia de conjunto do sistema métrico decimal e de seu histórico, o que poderá ser feito por meio de leitura e comentário, exemplos como os seguintes:

Encontrada a relação: $1cm^3 = 1g$ serão tomados decímetros cúbicos de várias substâncias e pesados; verificam então os alunos que a iguais volumes não correspondem pesos iguais. Noção de densidade.

Serão então feitos variados exercícios de conversão de pêso em volume e vice-versa e, depois, de capacidade em pêso e vice-versa, através do volume.

4. Tonelada métrica. — Das antigas medidas de pêso foi tomada a tonelada e transportada para o sistema métrico com o valor de 1 000kg, servindo assim como unidade de medida para grandes pesos. Uso de tonelada (ferro, material de estrada de ferro, ou de fábricas, carvão-de-pedra, carga de navios, etc.).

Exercícios: Conversão de toneladas em outras medidas de pêso e vice-versa.

6.º) **Regra de três. — Proporções.** — O professor para dar aos alunos a noção de grandezas direta ou inversamente proporcionais, empregará exemplos e problemas concretos e de fácil solução.

Exemplos de grandezas diretamente proporcionais:

O preço de certas mercadorias é, por convenção, proporcional ao pêso, ao comprimento, ao volume, etc., que se vende.

É fácil admitir que, se por determinado número de metros se paga certa quantia, pelo número de metros duplo, triplo, etc., se pague quantia dupla, tripla, etc.

Se, com certo número de novelos de lã, se faz certo número de sapatinhos, com a metade do número de novelos se fará a metade do número de sapatinhos. Os alunos revelarão a aprendizagem realizada por meio de exercícios como os seguintes:

a) 5 quilos de açúcar custam Cr$ 185,00; 10 quilos ou o dôbro do pêso, custarão o dôbro da quantia ou Cr$ 370,00.

b) 3 quilos de fubá são guardados em duas latas; para guardar a metade do pêso de fubá, isto é, quilo e meio, é necessária a metade do número de latas ou uma lata.

Exemplos de grandezas inversamente proporcionais:

Verifica-se, dentro de certos limites, e para o trabalho uniforme, que o número de operários de uma obra é inversamente proporcional ao tempo que é necessário para executá-la.

O tempo que um automóvel gasta em percorrer uma distância é inversamente proporcional à sua velocidade.

Com facilidade poderão as crianças dar exemplos como o seguinte:

Um automóvel com a velocidade de 60km por hora vai do Rio a Petrópolis em 1 hora; diminuindo, porém, a velocidade para 20km, ou a têrça parte, êle gastará o triplo do tempo ou 3 horas.

Os alunos serão levados: a achar a razão de duas grandezas e de dois números; a estabelecer uma proporção e a condição para que 4 números formem uma proporção.

Desde que a noção de grandezas direta ou inversamente proporcionais esteja bem formada, fácil será ensinar a *regra de três simples* nas suas duas modalidades *direta* ou *inversa* e mais tarde a *regra de três composta*.

Os métodos empregados para solução de tais problemas são: redução à unidade e proporção.

Aos alunos será lembrado o uso do cancelamento, visto abreviar o cálculo.

Exemplo: 5 lápis custam Cr$ 30,00; quanto custarão 7 lápis?

O raciocínio se desenvolverá do seguinte modo: 5 lápis custando Cr$ 30,00, 1 lápis custará 5 vêzes menos ou $\frac{30,00}{5}$ e 7 lápis custarão 7 vêzes mais ou $\frac{30,00 \times 7}{5}$.

aplicando o cancelamento temos:

$$\frac{\overset{6}{\cancel{30}} \times 7}{\underset{1}{\cancel{5}}} = \text{Cr\$ } 42{,}00$$

Empregando-se o método de proporções, sob a forma de fração para a resolução do mesmo problema, temos: $\frac{7}{5} = \frac{x}{30,00}$. O valor de x se obtém multiplicando

Cr$ 30,00 por $\frac{7}{5}$ ou $x =$ Cr$ $30,00 \times \frac{7}{5}$.

7.º) Percentagem. — Revisão do estudo feito no ano anterior.

Exercícios e problemas com as taxas mais comuns representadas por número misto ou maior que 100.

Exemplos: $4\frac{1}{2}\%$ de um número equivale a 0,045 dêste número. 150% de um número correspondem a $\frac{150}{100}$ ou... dêste número, etc.

Os problemas serão do mesmo tipo dos do 4.º ano e do seguinte:

Numa classe 30% dos alunos matriculados somam 15; quantos alunos são?

Devem ser dadas idéias gerais sôbre transações de compra e venda à vista ou a prazo. É de vantagem dar-se o conhecimento prático de faturas, duplicatas, nota promissória, etc.

O abatimento nos passes escolares de bonde ou estrada de ferro, o desconto em faturas, os impostos, as comissões, etc., são assuntos para problemas propostos pelo professor ou formulados pelo aluno.

8.º) **Juros simples.** — O professor dará noções elementares sôbre capital e as operações que se fazem freqüentemente entre empresas comerciais e financeiras como: empréstimos, adiantamentos, depósitos bancários, etc.

Tornará bem claro o sentido em que são empregados os novos têrmos: *capital* (determinada quantia em dinheiro ou em títulos monetários), *juro* (renda paga pelo uso do dinheiro ou capital), *taxa de juro* (juro produzido pela unidade de capital na unidade de tempo).

Nas operações de empréstimo convém explicar o que se entende por *credor* e *devedor* e as convenções geralmente adotadas para os casos de juros simples:

Os juros são proporcionais: 1.º) ao capital emprestado; 2.º) ao tempo por que é emprestado o capital; 3.º) à taxa.

O tempo a que se refere a taxa de juros é, em geral, 1 mês ou 1 ano. Quando não há indicação explícita da unidade de tempo, considera-se o ano como unidade.

Problemas fáceis sôbre juros simples podem ser formulados pelos alunos. A solução não apresenta grande dificuldade desde que êles conheçam bem *percentagem* e *regra de três*.

Os problemas tratarão de:

I — Determinação dos juros.
II — Determinação da taxa.
III — Determinação do capital.
IV — Determinação do tempo.

Exemplos:

Determinação dos juros:

a) Determinar o juro de Cr$ 5 400,00 a 7% ao ano, no fim de um ano.

b) Achar o juro de Cr$ 3 600,00 a 1% ao mês, no fim de 5 meses.

c) Qual é o juro produzido por Cr$ 2 700,00 a 9% ao ano em 90 dias?

d) Determinar o juro de Cr$ 3 500,00 a 8% ao ano, em 2 anos, 5 meses e 15 dias.

Os problemas sôbre a determinação da taxa, do capital ou do tempo serão apresentados com a mesma gradação de dificuldade que foi indicada na questão da determinação dos juros.

Os alunos deverão receber noções sôbre economia, emprêgo de capital, compras e vendas de casas ou terrenos a prestação e juros pagos pelos bancos.

As cooperativas escolares, as pequenas agências improvisadas e outras instituições congêneres dão ensejo à criança de aplicar os conhecimentos sôbre juros e câmbio; e assim ela conhecerá pràticamente: cheques, cadernetas, ações, letras e outros títulos monetários.

9.º) **Regra de câmbio.** — Introduzindo o estudo de câmbio o professor dará as noções preliminares de comércio, do comércio rudimentar que consistia na troca direta ou indireta de mercadoria; da necessidade da existência de uma terceira mercadoria que servisse de têrmo de comparação para avaliação, motivo pelo qual surgiu a moeda.

O estudo do nosso sistema monetário se completa, neste ano, com o conhecimento das moedas metálicas e do papel-moeda.

Os alunos deverão conhecer o sistema-monetário dos países que mais comumente mantêm transações com o Brasil e o valor, ao par, em dinheiro brasileiro, das unidades principais.

O conhecimento do mecanismo do câmbio, quer interno quer externo, poderá ser adquirido pràticamente e de maneira que muito interessa à criança.

Na classe, grupos de alunos representam determinados países. Em cada grupo um aluno representa o banco principal do país, outro uma firma industrial de renome, uma afamada casa comercial, etc. Recortarão, os alunos, de jornais e revistas, anúncios, tabelas de câmbio, desenhos de moedas e tudo mais que lhes interessar e trarão êste material para a classe. Simularão compras, remessas de mercadoria, saques, etc., tendo assim ocasião de resolver problemas mais simples de câmbio. Compreenderão os têrmos familiares à linguagem comercial cambial (sacador, sacado, etc.)

Desta forma poderão formular muitos problemas de câmbio direto do Brasil, para Inglaterra, França, Estados Unidos da América do Norte, Portugal, Itália, Espanha, Alemanha, Argentina, Uruguai, etc.

IV — *Jogos.*

1.º) **Potência e raiz.**

I — Distribuir aos alunos cartões com números elevados à 2.ª e 3.ª potência; exemplo: 3^2, 6^3, etc. O pro-

fessor ou um aluno ficará à frente da classe e mostrará um cartão que contenha o quadrado ou o cubo de um número simples, 9, por exemplo. Todos os alunos que tiverem cartões com o número 3, com o expoente 2 ou 3, irão ao quadro indicar quantas vêzes a base 3 está repetida como fator.

II — O professor distribui aos alunos cartões com números que representam as raízes dos quadrados perfeitos até 144.

Um aluno ficará à frente da classe e mostrará um cartão com um número 16, por exemplo (quadrado perfeito). As crianças que tiverem cartões com o número 4 (raiz quadrada de 16) irão ao quadro e escreverão 4.

III — O professor divide a turma em duas filas. O primeiro aluno de cada fileira vai ao quadro e escreve um número que seja quadrado perfeito, por exemplo: 64; o 2.º aluno do grupo irá ao quadro e escreverá 8 (raiz quadrada de 64) à direita do quadrado proposto.

O 3.º aluno irá ao quadro e antes de escrever outro quadrado perfeito por êle imaginado, corrigirá, se houver êrro, o trabalho do colega precedente; se o esquecer o professor lhe chamará a atenção.

Ganhará o jôgo o grupo que acabar primeiro.

2.º) **Sistema Métrico.**

— O jôgo do 3.º ano relativo ao sistema métrico pode ser adaptado às medidas agrárias, de superfície, de volume, de capacidade e de pêso.

3.º) **Proporções.** — Qual a razão?

I — O professor forma os alunos em duas filas. O 1.º aluno de cada fila vai ao quadro e escreve uma razão qualquer que lhe ocorrer no momento, por exemplo: $\frac{12}{3}$; o

2.° irá ao quadro e escreverá a 2.ª razão, por exemplo: $\frac{16}{4}$ para completar a proporção, o 3.° escreverá a "razão é 4", ao lado da estabelecida.

Os outros alunos irão ao quadro na ordem em que estão continuando o jôgo, porém, com outros números por êles imaginados. Ganhará o jôgo a fila que acabar primeiro.

NOTA. — Se houver êrro, o aluno seguinte corrigirá antes de escrever o que lhe competir.

O professor poderá variar o jôgo acima, tomando números proporcionais, exemplo:

$$\frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \frac{12}{48}, \frac{20}{80}, \text{ etc.}$$

II — Os alunos ficam divididos em duas fileiras. O 1.° aluno de cada fila vai ao quadro e escreve uma razão qualquer, por êle imaginada, por exemplo: $\frac{8}{4} =$; o 2.° irá ao quadro e escreverá sòmente o primeiro têrmo da 2.ª razão, por exemplo: 12; o 3.° dará sòmente o traço e escreverá o 2.° têrmo 6, para completar a proporção.

O 4.° aluno irá ao quadro e escreverá à direita da proporção estabelecida o número que indica a razão — 2.

Os outros alunos, na ordem em que se acham, irão ao quadro para estabelecer outras razões.

Ganhará o jôgo a fileira que acabar primeiro.

NOTA. — Se houver êrro, o aluno fará a correção primeiramente.

4.°) Percentagem, juro, câmbio.

O comissário. — Cálculo prático de percentagem: 1%, 5%, 10%, 20%, 25%, 50%, 75%. Material — algumas fichas e um objeto escolar qualquer (lápis, caneta, livro).

Os alunos formam um círculo. Um dêles, o comissário, fica no centro com as fichas na mão. Uma criança da roda, indicada para começar o jôgo, diz: "Sr. Comissário, entregue a Fulano êste objeto que vale Cr$ ...". O comissário recebe o objeto e diz: "Cobro... % para levá-lo ao destinatário". Encaminha-se, lentamente, para a criança designada. Esta, durante êste tempo calcula mentalmente a quantia que o comissário receberá para dizê-la no momento em que êle se aproximar dela. Se acertar, ela receberá o objeto e uma ficha; se não acertar, o comissário dirigir-se-á, com o objeto, para outro aluno qualquer da roda e só entregará a encomenda e uma ficha a quem disser a quantia certa. A criança que receber o objeto fará depois como a que iniciou o jôgo.

O jôgo continua assim, até esgotar-se o tempo que é prèviamente fixado pelo professor.

No fim do jôgo, quem tiver recebido maior número de fichas será o comissário em outra ocasião.

Observação: Como o cálculo é mental, convém determinar que o valor da encomenda deve variar dentro da dezena. Depois que as crianças estiverem desembaraçadas poderão atribuir ao objeto um valor qualquer.

Este jôgo pode ser aplicado a juros e a câmbio.

V — *Problemas.*

Neste ano o aluno deve ter capacidade para resolver os problemas sôbre tôda a matéria dada, desde que não dependam de esfôrço de raciocínio acima de seu alcance.

Para adquirir prática de resolver problemas da vida real, deve ser utilizado todo o material que já tem sido indicado, neste ano e em anos anteriores — (anúncios, tabelas, etc.) e serão organizadas agências de banco e cooperativas escolares.

O objetivo de tais agências e cooperativas, pelo lado da aritmética, é: a) dar ao aluno o conhecimento das transações financeiras mais comuns (depósitos, empréstimos, saques, ordens de pagamento, lucro e perda, etc.), colocando-o no ambiente em que elas se realizam; *b*) exercitá-lo nas operações e cálculos diversos exigidos por essas transações.

Pelo lado educativo geral êsses trabalhos e estudos são ótimos formadores de hábitos e sentimentos de alta relevância, pois que servem a: *a*) dotar a criança de: sentimento de responsabilidade, iniciativa, firmeza de caráter e atenção no trabalho; *b*) dar noção nítida de solidariedade, o trabalho de cada um revertendo em benefício da coletividade; *c*) fazer observar as vantagens da ordem e disciplina, podendo-se cultivar então, entre outros, o hábito de formar fila, útil não só nos bancos mas em tôda parte onde haja muitas pessoas para dar ou receber qualquer coisa (bilheterias de teatro, repartições onde se vendem estampilhas, selos e onde se registram objetos, nos telégrafos, etc.).

No estudo de câmbio há ensejo para se observar a vantagem da cooperação e da solidariedade entre as nações.

Sendo de grande valor, para o indivíduo e para a sociedade, os hábitos e sentimentos referidos, o professor deve aproveitar cuidadosamente as oportunidades que esta parte do ensino lhe proporciona, para fazer que os alunos os adquiram e formem, incorporando-os à sua personalidade.

1.º) Raiz quadrada.

Qual é o lado de um terreno quadrado que mede de área 144m²?

2.º) Frações ordinárias. — Multiplicação e Divisão.

I — Uma cozinheira ganha Cr$ 800,00 por mês, trabalha 15 e $\frac{1}{2}$ dias, quanto deve receber?

II — Um fazendeiro vendeu 6 $\frac{1}{2}$ sacos de feijão, pesando cada saco 55 $\frac{3}{5}$ kg, a Cr$ 60,00 o kg. Que importância receberá?

III — Rui ganhou de presente $\frac{1}{4}$ de melancia, deu ao irmão a metade do seu pedaço. Que fração da melancia cada um recebeu?

IV — Uma locomotiva percorreu $\frac{2}{6}$ dos 72km que existem entre duas estações, quantos km tem ainda de percorrer?

V — Um hortelão tem 2 $\frac{1}{2}$ kg de sementes para encher pacotes que devem conter $\frac{1}{8}$ de quilo cada um. Quantos pacotes poderá êle encher?

VI — Lauro tem $8\frac{1}{2}$ kg de sementes para plantar.

Já começou a semear $2\frac{1}{2}$ kg numa área de 10 m. Que extensão de terreno ainda falta semear?

3.º) **Sistema métrico.**

I — Achar o volume de uma caixa cúbica de 90cm de aresta.

II — Qual a capacidade de uma caixa d'água que mede 1,50m de comprimento, 0,80m de largura e 0,90m de altura?

III — Determinar o pêso de $1dm^3$ de água destilada.

IV — Dois irmãos herdaram um sítio de 48ha, que devem repartir igualmente. O mais velho, precisando de mais terras, deu ao outro Cr$ 80 000,00, com a condição de receber mais 160 ares.

a) Calcular a parte de cada um em ares.

b) O valor do sítio.

4.º) **Regra de três.**

I — Custando 4 quilos de café Cr$ 240,00, quanto custarão 8 quilos?

II — 20 operários fazem um trabalho em 12 dias; quantos operários farão o mesmo trabalho em 8 dias?

III — Uma senhora tem 12 galinhas que põem 144 ovos em 24 dias. Morreram 4 galinhas. Pergunta-se, em quantos dias a senhora apura 96 ovos?

IV — Com 34kg de lã fizeram-se 25m de um tecido que tem de largura 0,60m; quantos metros se poderiam

fazer com 102kg da mesma lã, sendo de 0,50m a largura do tecido?

V — Um pedreiro poderia levantar 5/8 de um muro em 40 dias. Em quantos dias êsse operário seria capaz de construir todo o muro?

5.º) **Percentagem.**

Rodovia ligando — a —

I — Paralelepípedo: 3,325km.
Cimento armado: 26,25km.
Asfalto: 5,425km.

Quantos por cento desta estrada são calçados a paralelepípedos?

Quantos por cento desta estrada são calçados a cimento armado?

Quantos por cento desta estrada são calçados a asfalto?

II — Uma pessoa comprou uma casa por .... Cr$ 500 000,00 e gastou 80% do custo em reparos. Mais tarde vendeu-a por Cr$ 1 000 000,00. Qual foi o seu lucro? De quantos por cento foi o lucro?

III — Um agente de negócios recebeu Cr$ 450,00 para fazer a compra de um objeto; sua comissão é de 4%. Quanto recebeu o agente neste negócio?

Complete e resolva:

IV — Um homem monta uma loja. Paga por ano Cr$ ... de aluguel; Cr$ ... de luz; Cr$ ... de telefone; Cr$ ... de impostos e Cr$ ... de empregados. Compra mercadorias no valor de Cr$ ... e vende-as por Cr$ ...

a) Qual foi seu lucro liquido?

b) De quanto por cento foi o lucro?

6.º) Juros.

Banco dos Funcionários Públicos — Sede própria.

Capital: Cr$ 100 000 000,00 — Reservas: .... Cr$ 8 500 000,00 — Carteira Comercial.

Caução de títulos de real valor — Hipotecas com amortizações mensais — Desconto de contas do Govêrno — Anticreses.

Taxas para depósitos — C/corrente Limitada (máximo: Cr$ 200 000,00) 5% — Prazo fixo — limitados.

6 meses	6 %
9 meses	6½ %
12 meses	8 %
12 meses c/ renda mensal	7 %

O Banco oferece aos depositantes inteira garantia, o dinheiro entregue à sua guarda é empregado em empréstimos aos funcionários públicos federais, com assistência do Govêrno e cuja cobrança é por êste efetuada por intermédio das suas repartições, em consignações mensais que constituem depósito público.

Expediente ininterrupto — De 10 às 17 horas.

I — Deposito neste banco Cr$ 6 000,00 em *c/c* limitada.

a) Que juro terei no fim do ano?
b) Que é preferível: colocar o dinheiro em conta corrente ou a prazo fixo por ano?

II — A que taxa estêve empregado o capital ...... Cr$ 7 500,00 para render Cr$ 3 375,00 em 5 anos?

III — Que tempo será preciso para que Cr$ 600,00 a 8% ao ano, fiquem em Cr$ 688,00?

IV — Achar o capital que, a 10% ao ano, rendeu Cr$ 6 212,00 em 1 ano e 9 meses.

V — Uma pessoa pediu emprestado Cr$ 14.000,00 a 12% ao ano, por 8 meses. No fim de 5 meses deu por conta Cr$ 900,00. Quanto deve dar para saldar o débito, quando se vencerem os 8 meses?

7.º) Câmbio.

I — Dizer a quanto correspondem, com o câmbio atual, Cr$ 50 000,00 em:

a) moeda da Inglaterra.
b) moeda da França.
c) moeda da Itália.
d) moeda da Argentina.
e) moeda dos Estados Unidos, etc.

II — Um funcionário público que recebe .... Cr$ 45 200,00 por mês acha-se em comissão em New York. Qual é seu vencimento, em moeda dos E.U., estando o câmbio a Cr$ 500,00?

III — Um industrial inglês remete a sua mãe, que está em Santos, 20£ 17s 5d, como presente de Natal. Que quantia receberá ela em dinheiro brasileiro com o câmbio de 1 200,00?

Outros exercícios:

a) Qual a pergunta?

I — Numa caixa de doces Antônio arrumou 20 doces de 9cm² de base e de 1cm de altura.

II — Ana depositou no banco Cr$ 26 000,00 a 4½%. Se ela emprestasse o dinheiro a uma pessoa em vez de pô-lo no banco, o dinheiro lhe renderia 6%.

b) Dar o dado que falta:

I — Aglaé bordou 35 flôres de um vestido. Quanto por cento de flôres foram bordadas?

II — Um milionário legou a uma escola 1/2 de sua fortuna e 1/3 do resto a um asilo de órfãos. Que quantia recebeu o asilo?

VI — *Atividades.*

A cidade. — Estudo da cidade.

Superfícies e áreas, quadriláteros, círculo e circunferência, medidas agrárias — localização da cidade e comparação com outras, representação de ruas, praças, cais, jardins, etc.

Volume: calçamento das ruas (areia, paralelepípedos, asfalto), abastecimento de água e de gás.

Potência e raiz, frações ordinárias e decimais, regra de três: estudo nos cálculos de superfície, volume, avaliação de extensões, pêso, etc.

Percentagem: população, área habitada, movimento de veículos, importação e exportação.

Companhia construtora. — Com o auxílio de prospectos de companhias construtoras os alunos planejarão a construção de uma ou de diversas casas, fazendo orçamentos. Compararão as vantagens e desvantagens entre alugar casas, e adquirir casa própria, mediante pagamento a prazo. Percentagem: entrada inicial e prestações em relação ao valor da casa, em relação ao do terreno, etc.

Juros: capital empregado, prestações para amortização do capital.

Câmbio: material importado do estrangeiro.

Area, figuras geométricas: terreno, compartimentos da casa, paredes, telhado; preço de acôrdo com a superfície coberta.

Volume: material empregado.

Operações aritméticas, frações: emprêgo nos cálculos, orçamentos, pagamentos, salários.

Companhia de seguros. — Estudo de prospectos, vantagens do seguro.

Percentagem: do seguro sôbre o valor do imóvel ou objetos segurados.

Câmbio: companhias de seguro estrangeiras.

Outros projetos: banco, cooperativa, correio ou telégrafo. Projetos de estudo: avaliação de áreas diversas, cálculo de juros ou de câmbio, etc.

☆

ÊSTE LIVRO FOI COMPOSTO E IMPRESSO NAS OFICINAS DA EMPRÊSA GRÁFICA DA "REVISTA DOS TRIBUNAIS" S. A., À RUA CONDE DE SARZEDAS, 38, SÃO PAULO, EM 1962.

☆

M. E. C.

PROGRAMA DE EMERGÊNCIA

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA