

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL

Serie C PROGRAMAS E GUIAS DE ENSINO Nº 2

PROGRAMA  
DE  
MATEMÁTICA

1934

Companhia Editora Nacional

S. PAULO. RIO DE JANEIRO

5.3)

11005-5000

3,

**GEMAT**  
DIGITALIZADO

DAZIO DAPO EZ  
Livros e Papeleria  
L.S. da Rua da Liberdade  
Rua Principal, 7  
Sã. João del-Rey  
P. DE MINAS

BIBLIOTHECA  
N.º S.ª DAS DORES  
— S. João d' El-Rey —

PROGRÂMA  
DE  
MATEMÁTICA

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL

*Série C*

PROGRAMAS E GUIAS DE ENSINO

*Num. 2*

---

PROGRAMA  
DE  
MATEMÁTICA

EDIÇÃO  
PRELIMINAR

1934

*Companhia Editora Nacional, São Paulo*  
Rua dos Gusmões, 26/28/30

5100753)  
X...p



**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL**

Diretor Geral — ANÍSIO SPINOLA TEIXEIRA

**INSTITUTO DE PESQUISAS EDUCACIONAIS**

Diretor — DELGADO DE CARVALHO

SECÇÃO DE PROGRAMAS E ATIVIDADES EXTRA-CLASSE

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

*Revisão dos professores de matemática :*

ANTONIO DE SOUZO MOREIRA e  
CARLOS CERQUEIRA LIMA

## Introdução

A distribuição da matéria pelos diversos anos do Curso, neste progrâma, procurou atender á grande variedade de níveis de ensino que se encontram nas escolas do Distrito Federal. Foram, por isso, fixados dois limites: máximo e mínimo, entre os quais poderá ser colocado o ensino, conforme as condições da classe e da escola de que se tratar.

O "mínimo que se deve alcançar" representa o que parece ser indispensavel como conhecimento e como hábitos adquiridos, ao aluno que terminar o ano de estudo; a lista inicial de assuntos e o seu correspondente desenvolvimento são apresentados como sendo o que parece que de melhor se possa obter, razoavelmente, no decurso do ano escolar. Ambos entretanto — mínimo e máximo — ficam sujeitos a restrições. O "mínimo" aplicado ás nossas escolas, poderá, talvez, ainda, revelar-se até certo ponto excessivo, devendo, portanto, mais tarde, ser reduzido, diante de experiências e verificações cuidadosas feitas pelos professores no trabalho de classe. O "máximo", si para alguma classe se mostrar relativamente fraco poderá, também, ser reforçado, podendo, aliás, o professor remediar prontamente esse inconveniente, com o recurso á matéria do ano imediato, aí colhida de acôrdo com as necessidades e a capacidade revelada pelos alunos.

Essas observações quanto ao "mínimo" e ao "máximo" são feitas atendendo a que, nem é conveniente forçar os alunos a estudo que não lhes esteja ao alcance, nem tão pouco devem ser prejudicados os alunos mais bem dotados, que possam caminhar mais depressa, e cuja progressão através dos estudos só pôde trazer vantagens á coletividade, si feita com maior rapidez.

A organização ideal de um programa como este seria comparável a um tronco (que constituiria o mínimo) com ramificações maiores ou menores, que representariam o enriquecimento do programa essencial, isto é, a parte que poderia ser objeto de estudo das classes mais bem dotadas, e que variaria em esgalhamento, mais ou menos pronunciado, conforme as possibilidades desta ou daquela classe. Dada a matéria de um ano, todos os alunos estariam habilitados a seguir o ano seguinte, quer os que houvessem estudado só o "mínimo", quer os que tivessem adquirido também outros conhecimentos.

Acontece, porém, que o que os alunos podem aprender em um ano, além do "mínimo", é necessário no ano seguinte, visto não haver em matemática, propriamente, esse "esgalhamento", sendo a matéria uma trama perfeita, onde tudo, quasi sem exceção é necessário. Atendendo a essa circunstância, foi necessário organizar o programa de matemática com a repetição, em cada ano, da matéria do ano anterior excedente ao "mínimo" fixado, executando-se, naturalmente, dessa repetição um ou outro ponto, que foi possível considerar como não essencial.

De tal sorte, os alunos de um dado ano que só tenham feito o "mínimo" da classe anterior, farão, no ano em que estiverem, tudo que lhes faltou do programa completo do ano anterior, pois que a matéria excedente ao "mínimo" desse ano estará contida no "mínimo" do ano que estiverem cursando; os alunos que tiverem estudado mais que o programa mínimo, repetirão no ano em que estiverem o que houverem estudado, além do "mínimo" do ano anterior. Isso no caso de turmas formadas indiferentemente por alunos que tenham feito só o "mínimo" ou mais que isso. Porque, evidentemente, si todos os alunos de uma turma houverem estudado o programa completo do ano anterior, poderão proseguir nos estudos sem, talvez, necessidade da repetição aludida.

\* \* \*

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, propriamente, do ensino, a não ser no caso de um outro mestre de escola que, pela sua elevada formação pessoal, lhe compreendia a importância decisiva e com ela se preocupava.

Esses hábitos, disposições de espírito e maneiras de considerar, apreciar e julgar, que se adquirem por meio da série de atos que constituem o estudo e a aprendizagem 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 de agir.

Além disso, tais elementos apresentam um caráterístico especial que não permite que o educador deles 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 consequências que tal despreocupação pela formação de determinado hábito ou disposição de espírito. Si 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, si necessário; o hábito, entretanto, e a disposição de espírito, se formam e se incorporam á 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, si este não pensar nessa formação, não se interessar por ela e não procurar dirigí-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 á personalidade do aluno.

Atendendo a essas considerações êste progrâma 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 consequência de tais trabalhos, afim de procurar encaminhá-la na direção conveniente.

\* \* \*

Este progrâma foi organizado para ser dado em projéto e, como tal, está articulado ao de Linguagem, já publicado, e ao de Ciências Sociais, que a êle se deve seguir em apresentação. Nada impede, entretanto, que os professores o sigam por outro método, pois que se presta, perfeitamente, a outras fórmãs de aplicação.

Sendo a espontaneidade, a oportunidade e o interesse da criança condições essenciais de ensino, os projetos apresentados para os diversos anos devem ser compreendidos como simples sugestões, guias ou exemplos e não, absolutamente, como modelos rígidos, para serem seguidos tal qual. Quem deve escolher o projéto, 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 interesse 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 escôlha, plano, etc..

Os sumários apresentados para cada ano escolar, neste progrâma representam, pois, simples sugestões, da maneira por que a matéria de ensino pôde ser enquadrada em um pro-

jéto. Os projéto 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 progrâma, a matéria poderá variar, porquanto o mesmo projéto, ou o mesmo assunto poderá ser tratado de modos diferentes e envolver, conseqüentemente, matéria diversa, conforme o aspecto que tomar, uma vez que o interesse dos alunos e as situações que se fôrem criando devem ser as diretrizes supremas do trabalho.

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

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

Também os problemas apresentados, neste progrâma, 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 interesse e as necessidades da classe podem indicar os problemas que os alunos deverão ser levados a resolver. Tomados exatamente como aparecem no progrâma, quanto á forma, assunto de que tratam e operações que envolvam, os problemas que aí figuram

poderiam ser inteiramente artificiais, fóra do interêsse da classe e, portanto, inconvenientes.

\* \* \*

Este progrâma foi organizado como um todo, com íntima conexão de suas partes. E' 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.

## ERRATA

PÁGINAS	LINHA	EM VEZ DE :	LEIA-SE :
13	11	um outro mestre	um ou outro mestre
20	13	exercícios escolar	exercício escolar
21	11	claramente prejudicado	claramente em vista essa dualidade de objetivos, para que não fique um déles prejudicado
21	26	“a” “e” “c” correspondentes	“a” e “c” corresponde
22	2	empregar para	empregar, para
22	8	servirá ao aluno	sorrirá isso ao aluno
24	27	processos de ensino.	processos de ensino :

Outros lapsos serão fácilmente corrigidos na leitura.

Abaixo do título “*Programa de Matemática*”, quer na capa, quer no rosto ou frontispício, devia figurar (*Educação Elementar*), restrição que deve ficar sempre subentendida.

III — *matéria de ensino*

IV — *jógos*

V — *problemas*

VI — *projétos.*

d) Mínimo que se deve alcançar.

## Distribuição da matéria

O estudo de matemática, neste Progrâma, 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 a 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 do método de projéto*
- V — téstes.*

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 espirito que convém formar*
- III — matéria de ensino*
- IV — jógos*
- V — problemas*
- VI — projéto.*

- d) Mínimo que se deve alcançar.

## 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 á 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 á 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 de avaliar despesas, de conhecer um número de objetos, de reconhecer e utilizar fórmulas, de 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. Este é um princípio básico para que haja o interesse indispensável à integração do aluno no trabalho que estiver executando e daí decorre, entre outras, a recomendação de não serem utilizados como assuntos para exercícios escolares exemplos longos, irrealis e estranhos às necessidades das crianças.

De acôrdo com esse 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 consequência 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 lêr, e de escrever números e de reconhecer fórmulas; 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 conhecer regra de juros e de câmbio e, pois, regra de três, proporções, etc.

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 fôr 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 fôrem adquirindo os conhecimentos indicados e em consequência dessa própria aquisição.

Ambas essas finalidades são de grande importância; e si bem que os hábitos desejáveis decorram do próprio estudo da matéria, é conveniente, para a boa orientação do ensino, que se tenha claramente prejudicado pelo outro, uma vez que o bom ensino da matéria está, verdadeiramente, no justo equilíbrio desses 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 somente os elementos "a" "b" "c" correspondentes 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 *mecanicamente*. Em tais condições é muito mais difícil aprender a executar o processo e retê-lo de cór. Há, por isso, toda 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 consideravelmente 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 mecanicamente, sendo que, no caso, servirá ao aluno como elemento de convicção quanto á certeza do processo.

Aprender, porém, raciocinando e compreendendo o porquê das coisas, não implica, de modo algum, em se abandonar quaisquer preocupações com a memorização. Ao contrário. Há conhecimentos de aritmética, como o de certos processos e de certas combinações de números, que é indispensável ter perfeitamente de cór. Assim o que chamamos vulgarmente tabuada. Esta não pôde 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 jógos 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 alta percentagem em exatidão e velocidade.

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

Não interessa á 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 pôde ser desenvolvida marcando-se tempo para a execução do trabalho e, depois, reduzindo gradualmente esse tempo á medida que se fôr tornando mais fácil aos alunos a realização do processo; também pôde 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 fórmula de testes.

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

Assim, por ex., não é a mesma a dificuldade encontrada para somar  $5+5$  ou  $5+7$ , por isso é natural que se aprenda primeiro  $5+5$  e depois  $5+7$  e ha necessidade de maior insistência, isto é, de maior repetição a respeito de  $5+7$ . 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 soma em que zero entra como parcela é, assim, um caso especial, é outro grau ou parte do ensino, diferente da soma 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, si houver zeros no fim ou intercalados em um dos fatores ou em ambos; por isso, a multiplicação só com Algarismos significativos constitue um grau, a multiplicação com zeros no fim de um dos fatores será outro grau, a multiplicação com ambos os fatores terminados em zero será outro grau, a multiplicação com zeros intercalados em um ou ambos os fatores constituirá outros graus, e assim por diante.

Dáí a necessidade de treinar os alunos em todas as partes, graus ou modalidades dos processos, apresentando-lhes exer-

ócios cuidadosamente organizados, por modalidades e por dificuldades.

Tais divisões e sub-divisões deverão ser tanto mais minuciosas e particularizadas quanto mais baixo fôr o ano e, pois, a capacidade dos alunos, para apreender 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 áquela formação, porquanto a aprendizagem das técnicas e resolução de problemas, quando bem orientadas, são excelentes fatores para a atenção, o rigor de observação, a justeza de expressão, a precisão de raciocínio, o método no trabalho, etc..

A matemática pôde 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 todas as matérias da classe e pela troca de idéias com os outros professores, 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. Fazer o ensino com vagar e por pequenas partes ou graus.
2. Exercitar poucos conhecimentos de cada vez.
3. Utilizar grande variedade de meios nos exercícios.
4. 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 onde já tenham adquirido conveniente habilidade.

5. 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 metódicamente 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 corrêta 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 folhas de papel para o trabalho diário, afim de economizar tempo.

14. Fazer imediatamente a correção dos erros, com variedade de processos, levando as crianças a reconhecer seus próprios erros e 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 :

I — Gastar muito tempo com a distribuição de material.

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

III — Deixar a classe desocupada enquanto estiver auxiliando alunos vagarosos.

IV — 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 apóio em realidades concretas, indispensável a seu espírito como base de pensamento e de compreensão de fenômenos e auxílio á retentiva.

Manejando objetos ela conseguirá, com grande facilidade, reconhecer suas fórmulas e propriedades geométricas, aprenderá a contar e guardará logo os resultados das combinações dos números, por compreender nitidamente 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 fórmulas 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 usar-se também no caso das frações, das unidades de medida, e, de modo geral, em todo o estudo.

E' 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, esse uso de objetos até muito tarde. A criança deve aprender a pensar independente dos objetos; é um erro aferrar a mentalidade á excessiva concretização quando ela já está pronta para idéias abstratas.

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

## III — *Resolução de problemas.*

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

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

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

O enunciado pôde estar claro para o professor mas não estar para os alunos, desde que o problema não tenha surgido em sua própria vida ou esteja fóra do alcance de seu entendimento. E' preciso, pois, levar a classe a discutir préviamente certos assuntos, para então apresentar problemas a esse 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, apliquem-se á 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, jógos 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, diétas, remédios, etc., fatos diversos que a criança presencia — tudo isto constitue assunto para problemas.

De tal sorte, podemos indicar como sendo as seguintes as quatro qualidades caraterísticas 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 termos técnicos.

Além da falta de clareza e precisão no enunciado, o que representa uma falha do próprio problema e não do aluno, pôde-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 termos 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 e de determinar as operações convenientes ;
- 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 ; pôde ainda acontecer que a resposta venha errada, estando, entretanto, certa a marcha e, pois, tendo sido feito o raciocínio adequado. Destas considerações se conclue 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 sumariamente 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 in-

dicará, correlatamente, o remédio que deve ser aplicado. No caso de êrro de cálculo, se revela a necessidade do conhecimento seguro dos resultados das combinações numéricas e, pois, do treino nessas combinações.

Pôde 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 persistencia ou por vagar exagerado, poderá não chegar ao fim do trabalho. Todas 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 satisfatoriamente.

Resolvido o problema, deve-se proceder sempre á verificação, a qual importa em efetuar certos cálculos especiais ou em resolver o problema pela segunda vez e, si se tiver previamente achado resposta aproximada, em comparar essa resposta com o resultado obtido. A resposta aproximada pôde 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 rapidamente 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, afim de que o trabalho de procurar a solução não seja penoso.

Também não há vantagem em apresentar aos alunos longos e complicados problemas, que fiquem 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 proble-

mas 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 interesse profundo que despertam e porque revelam á 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 toda na procura das operações a efetuar, com grande proveito para o desenvolvimento do raciocínio, habituando-o à generalização.

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

A explanação simples de certos problemas pôde 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. E' preciso, porém, que êstes sejam empregados quando bem compreendidos pelos alunos.

#### IV — Aplicação do método de projéto.

Os assuntos que constituem o programa de matemática devem estar estreitamente ligados ás 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 para saber aritmética e sim para tê-la como instrumento, como meio de realizar uma série de atos da vida quotidiana. Os projéto 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 tratados á medida que forem surgindo.

Os projéto 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, constróem e mobilam uma casa de boneca, etc., e as próprias necessidades que forem sentindo, irão indicando o que devem estudar.

Tomado um projéto, o programa lhe ficará subordinado e será então, apenas, um conjunto de sugestões, de indicações e será então, apenas, um conjunto de sugestões, de indicações daquilo que convirá que os alunos estudem, para poder realizar o projéto. Quando se tratar de classes não especializadas, as diversas necessidades de conhecimento que forem surgindo fóra 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 professores das demais matérias de ensino, afim de obter a sua colaboração na explanação dos assuntos que o desenvolvimento natural do projéto fôr requerendo.

V — *Téstes.*

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 desse 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 este ou aquele aluno, verificando qual o tipo de aprendizagem que melhor lhe convém e a intensidade de treino a que deve ser submetido, conforme o assunto. De modo geral, em relação á classe, verá o professor si o ensino está surtindo todo efeito desejado, si o andamento dado ao programa está sendo conveniente, si convirá andar mais lentamente ou não, si deverá recapitular ou prosseguir, etc..

Para tirar dos testes todo esse partido é mister applicá-los com frequência e grande discernimento, quer dizer é necessário usá-los especificamente, de acôrdo como 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 á contextura da própria matéria de ensino. São, por isso, altamente recomendáveis, não só como meio de verificação, mas também para servir de exercício.

## 1.º 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 fôrma, 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, propriamente, estudo de matemática, deve-se considerar esse ano, antes, como um período de introdução ou de preparo para tal estudo. Aí se trata, essencialmente, de dar á criança o sentido do número e a noção de algumas fôrmas típicas e, utilizando meios concretos e familiares, levá-la naturalmente á contagem, á leitura e escrita de pequenos números e ás duas combinações mais simples (adição e subtração).

Para tal fim serão utilizadas as oportunidades que á 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 fôrma será obtida pela apresentação de exemplos encontrados na vida prática, na natureza e na indústria, fazendo-se a modelagem correspondente com sabão, argila, massa plástica, barro (que poderá ser cozido ao fogo) 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, lapis, lanternas, garrafas, bolas, etc..

Cumpra 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 esses que formam um cabedal respeitável de ilustração em seu espírito. E' inútil que a escola pretenda perder tempo e esforço 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, previamente, 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.

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

Adição e subtração de números pequenos, sem reservas e sem empréstimos.

Introdução ao estudo de fração — noção, de metade e quarta parte.

Moedas e conhecimento prático até 1\$000 (dez tostões).

A divisão da matéria aqui apresentada não indica, de modo algum, que o ensino deva ser feito por assuntos ou tópicos em

sucessão como si fôsem 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 soma 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 todas essas partes, mas por etapas ou secções, 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 lêr e escrever números de 1 a 5, aprender soma e subtração de números de 1 a 5, conhecer moedas, resolver problemas, executar jogos com números de 1 a 5. Nem mesmo esse 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 interesse dos alunos.

#### II — Hábitos e disposições de espírito que convêm formar.

Compreensão da significação dos números e de sua utilidade.

Gôsto pelos números e pelo cálculo.

Interesse pelas questões geométricas (matéria do ano).

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)

*Fôrma.*

a) Pedir ás crianças que :  
separem sôbre a mesa os objetos de fôrma redonda ;  
dêem exemplos de frutos de fôrma redonda ;  
mostrem na sala os objetos que tenham fôrma de rôlo,  
de bola ou de dádo ;  
desenhem dois objetos de fôrma esférica (ou cúbica, ou  
cilíndrica).

b) Desenhar no quadro objetos de fôrmas geométricas  
estudadas e pedir aos alunos que os indiquem (fazendo o professor  
a designação pela fôrma geométrica e não pelo nome do objeto).

c) Mandar que os alunos coloquem os sólidos geométri-  
cos em determinado lugar na classe, por exemplo : a esféra  
sôbre a mesa, o cilindro no peitoral da janela, etc..

d) Usar as determinações :  
— Trága o objeto que está na janela (a criança ao entre-  
gar o sólido pedido dir-lhe-á o nome) ;  
— Trága a esféra.

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

*Tamanho.*

a) Comparar objetos na classe, como : livro grande, li-  
vro pequeno ; bola grande, bola pequena (esféra) ; caixa  
grande, caixa pequena (cubo) ; tinteiro grande, tinteiro pe-  
queno, lapis grande, lapis pequeno (cilíndro).

b) Fazer perguntas como as seguintes :  
— Qual o menino mais alto de sua fileira ?  
— Qual é maior : seu lapis 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, direção 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 *emcima*  
de certos números ou palavras.

c) Diversas oportunidades aparecem na classe diaria-  
mente para dar aos alunos clara noção numérica : primeiro,  
segundo, terceiro, etc..

I — Para esse fim poderão ser usadas as seguintes deter-  
minações :

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

— A primeira criança da segunda fila pule ou bata pal-  
mas.

— A segunda criança da terceira fila corra.

II — Distribuição do trabalho na classe :

O professor dirá : “A primeira fileira pôde 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.

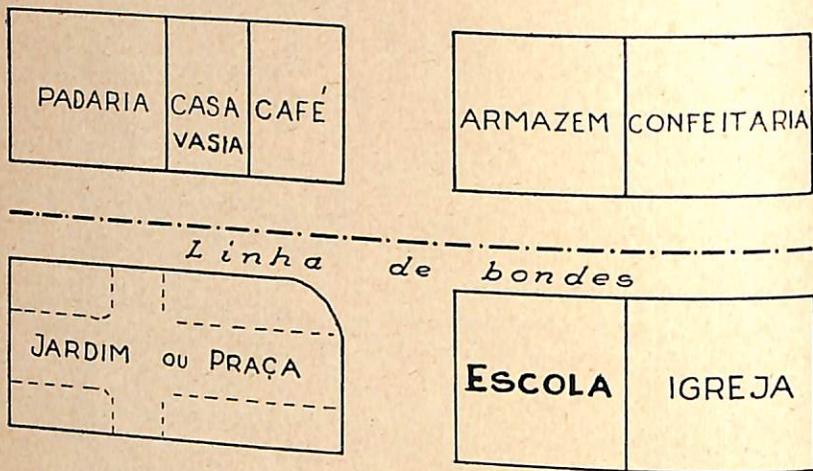
— Este é o 1.º caderno que comprei.

Etc....

IV — Apresentação de frases ou palavras numeradas para  
que os alunos leiam obedecendo á 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:

- que ficará mais próximo da escola: o armazém ou sua casa?
- Que fica mais longe da escola: a padaria ou a Praça?

Os termos: mais, menos e igual, serão ensinados quando forem feitas comparações para aquisição dos outros termos do vocabulário acima citado, ou ao serem ensinadas as combinações numéricas. Conjuntamente serão ensinados os símbolos correspondentes: +, -, =.

## 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.

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

Nessa marcha para a centena chegará um ponto (na 3.ª, 4.ª, ou 5.ª dezena, conforme o caso) em que o professor fará ver aos alunos que a contagem se vai sempre fazendo por grupos de dez; dará então noção de dezena e fará contar por dezenas, até 100.

No terceiro período a contagem que, de dezena em dezena, já terá chegado a 100, voltará às primeiras dezenas, sendo então contadas as unidades uma a uma, preenchendo os espaços entre as dezenas.

O processo geral será, pois, o seguinte: a) contagem de 1 em 1 até as primeiras dezenas, para dar noção da formação contínua dos números pelo acréscimo da unidade; b) contagem por dezenas até 100, representando as dezenas como que marcos ou pontos de referencia; c) preenchimento dos claros entre as dezenas, com a formação sistemática de todos os números de 1 a 100 e, pois, contagem por dezenas e unidades.

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.:

- Um, mutum  
dois, arroz  
três, inglês  
quatro, pé de pato  
cinco, pé de pinto.
- Um, dedo mindinho  
dois, seu vizinho  
três, pai de todos  
quatro, fura bolo  
cinco, mata piolho.

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

Conta bem, Manoel João,  
Conta bem, que vinte são  
e recolhe êste pézinho  
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 gôsto de nenhum.

*Contagem concreta.*

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

freqüencia da classe ;  
filas de carteiras ;  
carteiras em cada fila ;  
total de carteiras ;  
dias da semana ou do mês (pela folhinha) ;  
copos de leite e merendas ;  
cadernos da classe ;  
lapis (cilindros)  
estampas e quadros ;  
janelas da sala ;  
alunos necessários para um jôgo ;  
bolas (esféras)  
membros da família, etc..

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

Esses exercícios de contagem servirão também para dar as noções de par e ímpar e firmar as noções de fórmula.

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 diariamente um cartão, correspondente ao dia da semana e diz á 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 terças, etc.

b) Colecionar blócos 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 blóco de folhinhas que fôrem 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 dias de sol, de chuva, etc..

Com a mesma finalidade podem ser organizados exercícios interessantes de representação ou construção de objetos, mediante indicações numéricas :

a) representação com pauzinhos, (cilindros), tornos, botões, grãos (esféras) pequenos objetos.



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, lêr e escrevê-los, fazendo exercícios como os seguintes :

1. Riscar 45 ; escrever 17 ; achar o número que fica entre 25 e 27 ; dar os vizinhos de 60 ; riscar o maior vizinho de 48 ; 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 á tabela. Um aluno é chamado para executar uma delas. Si fôr executada direito, esse aluno substituirá o professor, chamando um colega para executar a determinação seguinte, e assim sucessivamente.

#### Contagem por grupos

As crianças gruparão a 2, 3, etc. (insistindo-se especialmente a 6, 10, 12 — meia dúzia, dezena, dúzia) vários objetos, tais como : lapis, tentos, pauzinhos, (cilindros) dados (cubos), bolas e sementes (esféras), e outros objetos como : pedaços de giz, tesouras, figuras, fósforos, etc.. Formados os grupos, farão a contagem correspondente, a qual poderá ir precindindo os 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 á compreensão da numeração, adquirindo as crianças facilmente 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 dezena e unidades, por meio de grupos de dez e grupos menores de dez. Assim os alunos serão levados á composição e decomposição de números, na seguinte progressão :

1) unidades ; 2) dezenas completas, isto é, grupos de 10 unidade ; 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) (1) 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.*



Este exercício consiste na combinação de dominó, palavra, grupo de objetos e número.

b) Chamar, por ex. : o número "7". Cada criança que tiver o número correspondente com palavras ou grupos de objetos, corre para a mesa da professora ;

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, conseqüentemente, meia dúzia para o grupo 6.

3.º. *Numeração até 100 — Leitura e escrita de números e reconhecimento de quantidades.*

(1) Esses cartões mostrados rapidamente ao aluno para reconhecimento de números, côres, etc., são chamados cartões-relâmpago.

Durante os trabalhos diários o professor pôde proporcionar às crianças ocasião para lêrem ou escreverem números muitas vezes 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.. (Este exercício tem por fim permitir ao professor reconhecer si os alunos têm a verdadeira concepção do número).

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 dois telefones de brinquedo. Uma criança representa a telefonista. A criança que pede a ligação escreve em um pedaço de papel um número de telefone e o de uma estação, por exemplo, 8-4122 e mostra á telefonista. Esta repete os números, algarismo por algarismo, perguntando, e com as pausas habituais : “8-4, 1-2, 2 ?”. Si estiver certo a criança que pediu ligação responderá, como de costume : “sim, senhora” ou : “certo” ou : “direito”, cedendo a vez a outra, para pedir ligação ; si errado, dirá : “Errado” e a telefonista será substituída. A telefonista, mesmo que acerte, será substituída na terceira ligação, para que todos possam praticar.

No correr desses 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-relâmpago.

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 ; (ou esféras) dos 3 dados (ou cubos) dos 4 lapis (ou cilindros).

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

c) bata palmas tantas vezes (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 esforço visual para distinguir os números e evitará, em grande parte, os êrros cometidos nos trabalhos escolares.

O aluno adquirirá uma bôa 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 facilmente : 1 com 7 ; 3 com 5 ou 8. Afim de evitar essas confusões o professor chamará a atenção da criança para o modelo acima, em que os algarismos são representados com sua configuração essencial. Como são apenas 10 símbolos, o hábito de fazer os algarismos com sua fórmula correta não é difícil de adquirir.

*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 fôrem apresentando e não obedecendo, portanto, a rigorosa sistematização. O professor não terá, por ex., 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.<sup>a</sup> quanto mais alto são os números, mais difícil é apreender e retêr suas somas ou diferenças, porque maiores vão sendo as dificuldades de concretização e de assimilação dos fatos numéricos; 2.<sup>a</sup> o estudo de grande quantidade e variedade de combinações numéricas dificulta sua compreensão e sua retenção na memória.

Assim sendo, o professor, si 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 todas 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 até 3, 4 ou 5 e, a pouco e pouco, levando os alunos a ampliar seus conhecimentos, com as combinações de mais um, dois ou três números, isso sempre de acôrdo com o interêsse revelado, com as oportunidades que aparecem, com a possibilidade maior ou menor que os alunos fôrem manifestando.

Outro preceito importante é que o aluno só deve fazer combinações com números que saiba lêr 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, nesta classe, afim de que o aluno chegue a saber de cór somas e diferenças á custa de reconhecer praticamente que esses são os resultados das operações que efetuou. Para

isso se lançará mão do variado material indicado para a contagem e de todas as oportunidades que a classe oferecer tais como: freqüência, distribuição de material, acondicionamento de objetos em armários ou em gavetas, etc..

A mecanização, propriamente 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. Nesses casos se farão exercícios intensivos de repetição, oral ou escrita, os próprios alunos deverão ser levados a desejar, para conseguir o conhecimento cuja falta estejam sentindo.

*Combinações* — (Cuja mais alta soma não excêda a 9)

Contando de 1 em 1 já têm os alunos o conhecimento da soma 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*.

Ensinar que 2 e 2 são 4.

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

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

O mesmo modo será empregado para com os outros objetos.

Depois dêsse fato numérico ter sido verificado concretamente o professor escreverá no quadro dizendo:  $2+2=4$ ; também  $\frac{2}{2}$  (dous e dous são quatro).

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.

Desde, porém, que os alunos tenham apreendido bem o mecanismo da subtração esta será praticada por meio da soma, isto é, acrescentando ao subtraendo o que lhe falta para completar o minuendo : 6-2 o aluno dirá : 2 e 4, 6.

Ao ensinar as operações de soma e subtração, serão dados os respectivos sinais (+ e -) com suas significações, serão ensinadas as denominações de : parcelas, soma, minuendo, subtraendo e resto, as quais as crianças escreverão freqüentemente ao lado dos números respectivos, para memorizá-las ; insistir-se-á nas expressões : *somar com* e *subtrair de* para que fiquem bem gravadas.

*Exercícios escritos* — Devem ser ensinadas as combinações mais fáceis primeiramente.

GRUPO I

$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{1}$
$\frac{4}{2}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{8}{1}$	$\frac{8}{7}$
				$\frac{8}{7}$	$\frac{2}{1}$

GRUPO II

$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{1}$
$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{7}{1}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{3}$

GRUPO III

$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{8}{1}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{5}{2}$
$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{7}{5}$

GRUPO IV

$\frac{0}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{5}{0}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{6}{0}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{7}{0}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{0}{8}$	$\frac{9}{0}$	$\frac{0}{9}$
$\frac{0}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{5}{0}$	$\frac{6}{0}$	$\frac{7}{0}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{9}{0}$									
$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{8}{8}$	$\frac{9}{9}$										

GRUPO V

$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{6}{3}$
$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{9}{7}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{9}{6}$

Cartões

a) O professor preparará grandes quadros ou cartões (1m x 0,60) que contenham todas as combinações em tipo grande, de modo que possam ser vistas de qualquer ponto da classe. Tais cartões deverão ficar à vista dos alunos, menos na hora dos testes. Serão usados esses quadros em exercícios

sistemizados, até que as combinações estejam sabidas. Servirão também para que os alunos os consultem toda vez que tiverem dúvida.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>1</u>								

0	1	2	3	4	5	6	7
<u>2</u>							

0	1	2	3	4	5	6	etc.
<u>3</u>							

4	1	5	4	1	1	3	5
<u>2</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
2	0	3	0	4	2	3	3

3	5	7	6	4	4	1	3
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>3</u>
1	2	1	0	1	1	2	4
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>1</u>

1	3	0	0	3	2	1	3
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>3</u>
5	3	2	4	5	3	8	3

10	31	42	40	21	11
<u>23</u>	<u>32</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>30</u>	<u>22</u>
21	12	32	32	26	33

23	12	10	21	26	20
<u>32</u>	<u>21</u>	<u>23</u>	<u>41</u>	<u>12</u>	<u>16</u>
11	66	13	17	41	13

40	31	16	7	15	20
<u>7</u>	<u>15</u>	<u>3</u>	<u>10</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
2	1	20	2	10	32

22	10	41	13	65	25
<u>41</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>41</u>	<u>10</u>	<u>13</u>
10	36	32	24	21	30

10	31	61	32	67	23
<u>41</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>51</u>	<u>10</u>	<u>15</u>
23	25	20	16	12	31

25	45	12	7	8	7
<u>1</u>	<u>3</u>	<u>42</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>22</u>
13	40	4	10	80	70

b) Fazer cartões individuais que contenham diversas somas para que o aluno possa trabalhar só, no quadro ou no papel.

Dividir a classe em pequenos grupos e dar atenção aos alunos que necessitem de auxílio. O resto da classe ficará ocupado em trabalho individual. Esses grupos podem ficar entregues a alunos, substituindo estes o professor.

*Subtração de números compostos* — (sendo o numero de unidades de cada ordem do minuendo maiores que as correspondentes do subtraendo).

1.º — subtração de números compostos de duas ordens de unidades ; 2.º — minuendo composto e subtraendo simples.

Na subtração de números compostos, como na de números simples, os alunos só farão a subtração — *subtraindo* — nas primeiras vezes, para compreensão do processo, passando então a subtrair por meio da soma, isto é, adicionando a cada algarismo do subtraendo o que lhe falta para completar o minuendo. Assim, em 85—21 os alunos dirão : 1 e 4, 5 ; 2 e 6, 8. Esse será o processo normal de subtrair.

Exemplos : a)

85	67	35	57	24	78	68
<u>21</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>20</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>7</u>

b) Completar igualdades como :

4 + 3 = 7	6 + 2 = 8
8 + ? = 9	? + 5 = 7
9 - ? = 5	7 - 2 = ?
9 - ? = 0	? - 5 = 3

*Exercícios sistemizados*, afim de que as operações se tornem automáticas :

a) Fazer cartões com somas e subtrações. De um lado são escritos números para somar ou subtrair, com os resultados das operações ; de outro lado os mesmos números, sem os resultados. O professor mostrará rapidamente aos alunos um desses cartões : si o aluno der o resultado certo, irá sentar-se

à frente da classe; si, ao contrário, errar, permanecerá no lugar; neste caso o professor lhe entregará o cartão, para que leia, alto, a resposta certa.

b) Distribuir cartões com números de 1 a 9. Um aluno ou o professor mostrará rapidamente um cartão que contenha uma operação indicada: 4—3 por ex.. O aluno que tiver o resultado, ficará em pé mostrando o seu cartão. Este exercício pode ser executado de modo inverso.

Depois de terem os alunos aprendido perfeitamente essas operações, serão usados cartões com operações incompletas:

$$\begin{array}{cccccc} 4 & 1 & & 5 & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \\ \hline 7 & 4 & 6 & 0 & 9 & \end{array}$$

O professor escreverá no quadro:

Somar 2, a	4	Subtrair 2 de	4
	5		5
ou 3, ou	6		6
	3		3
outro	2		2
	1		7
número	0		8

Os alunos darão o resultado no papel. Todos os erros serão anotados e as operações completas serão escritas no quadro, para futuro exercício sistematizado.

5.º — *Introdução ao estudo de fração.*

A criança muitas vezes quebra seus brinquedos, ou parte de todo ou 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 cubos 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 hemisférico (ervilha partida, cuiá, tigela, copa de chapéu, quebra-luz, cúpulas de edifícios, concha, etc.).

6.º — *Moedas.*

Todo o cálculo será feito considerando o dinheiro em tostões, uma vez que a criança só aprende numeração até 100 e que o nosso dinheiro é todo expresso em número altos. Assim, em estudo feito oralmente, poder-se-á falar, por exemplo, em \$500, desde que os alunos conheçam praticamente essa denominação; poder-se-á também fazer observar que: \$500 são o mesmo que 5 tostões. Toda vez, porém, que se escreva, a fórmula empregada será de tostões; assim por ex.: serão dados problemas escritos onde entrem soma e subtração de pequenas quantias expressas em tostões, por que de tal modo os alunos poderão resolvê-los perfeitamente lidando com números dentro da centena, que são os números estudados nesta classe.

De acôrdo com esta orientação o professor empregará exercícios como os que se seguem:

a) Mostrar dinheiro verdadeiro (moedas) e fazer as crianças separarem os níqueis de um, dois e quatro tostões das moedas de cinco e dez tostões e contá-los. Praticarem trocos. Usar também dinheiro de brinquedo, feito pelos alunos, de papel ou cartão, dinheiro êsse que cada aluno guardará em sua bolsa de níqueis.

b) As crianças decompõem uma quantia dada de várias maneiras, assim: 2 tostões = 1 tostão mais 1 tostão; 4 tostões

=2 tostões + 2 tostões, ou 2 tostões+1 tostão+1 tostão ou 1 tostão+1 tostão+1 tostão+1 tostão, etc.. O mesmo processo para as outras moedas.

c) Usar dinheiro de brinquedo com conexão com lojas improvisadas na sala de aula, para que a criança ao conhecer as moedas adquira facilidade em fazer trocos.

d) O professor mostrará diferentes moedas, como : \$100, \$200, \$400, etc.. As crianças dirão o nome de cada uma e também o que é possível comprar, por ex. : com \$500 num armazém.

e) Com moeda verdadeira mostrar em 1\$000 quantos tostões ou \$100 são contidos.

f) Podem ser preparadas tabelas atraentes e etiquetas, com figuras coloridas recortadas de revistas e com dizeres e preços escritos pelos alunos. Essas tabelas e etiquetas devem incluir somente preços que não excedam 1\$000. Brincando de loja, de armazém, etc., o aluno dirá sempre o preço dos artigos ao pedí-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.

Deve haver sempre cuidado em não dar à criança somas abstratas e sim concretizadas. Os termos : "custo", "trôco" e "compra" — serão ensinados nesta parte do programa.

#### IV — Jogos.

*Ordem, posição.* — Jôgo do anão — Prendem-se na beira do quadro negro ou na parede cartões numerados de 1 a 30, por ex. : 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 deles irá colocá-los novamente em ordem. Este jôgo pode ser aplicado à geometria, desde que em vez de números sejam desenhados nos cartões sólidos geométricos ou objetos dessas fórmulas. Neste caso o anão tirará um dos cartões e as crianças dirão qual foi a fórmula retirada.

#### *Contagem, reconhecimento de números.*

1. — As fôlhas do bloco da folhinha (relativas a um mês) são coladas em cartão. Os alunos (em número de 30) são distribuídos em 2 grupos iguais. Cada aluno recebe um cartão, os do 1.º grupo, de 1 a 15, e os de 2.º, de 16 a 30. E' 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 — Os alunos têm em suas carteiras os dias do mês de 1 a 31 em fôlhas de bloco de folhinhas. O professor ou um aluno mostrará um cartão-relâmpago com um número. Cada aluno procura os vizinhos do número dado, mostrando as fôlhas dos blocos com os números. Ganha o que primeiro mostrar. Este jôgo também pode ser aplicado como teste.

3.º — Números mágicos — Um aluno deixa a classe e os outros escondem um objeto (bolsa, 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 ex. ; 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.

4.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.

5.º — Chamada da roda — O professor forma uma roda com as crianças e numera-as a partir de certo número, indicando si 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..

Si houver erro o professor interrompe o jogo, faz os alunos verificarem o erro e tomando o lugar do aluno que errou, diz o número, certo continuando o jogo.

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

#### Soma e subtração.

Jogo das bolas (ou das esferas). O professor, um aluno, ou diversos alunos, desenham bolas de diversas cores no quadro. Em cada bola há a indicação de uma operação. Um aluno chamado ao quadro vai fazendo as operações; si errar, cede o lugar a outro e ganha as bolas cuja operação acertou. Ganha o jogo o aluno que tiver conseguido maior número de bolas. Este jogo poderá ser feito com cilindros ou cubos.

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

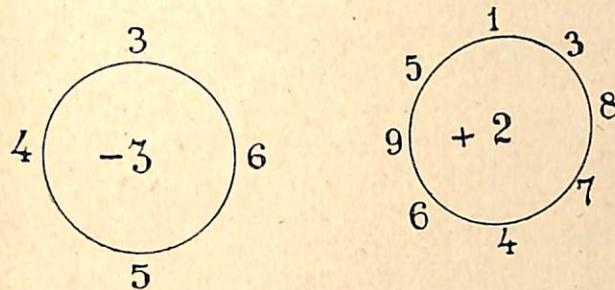
3  
0  
1  
5  
4  
2

Dá um número (3 por ex.) para ser somado com os que estão na tira e os alunos escrevem as somas à direita dos nú-

meros, 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. O desejo de velocidade deve ser despertado nos alunos pela competição entre as fileiras.

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

#### Jogo das esferas.



Representar diversas esferas no quadro como na figura. Trata-se de somar o número de dentro aos de fóra, escrevendo o resultado abaixo destes.

Si a criança ganhar na primeira esfera, passará à seguinte, e a assim por diante (Este mesmo jogo pode ser empregado para subtração)

#### A ida a Petropolis.

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

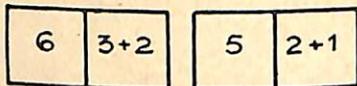
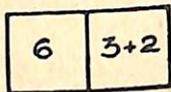
Uma criança ou o professor serve de condutor e recolhe os bilhetes. Os próprios passageiros darão o resultado da ope-



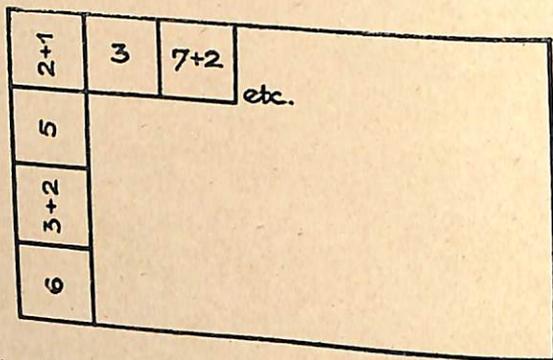
Trata-se de arrumar êsses cartões sôbre um cartão grande, que tem para isso uma barra, ou grega, desenhada em volta.

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: a pedra seguinte será uma que tenha 5, isto é, a soma de  $3+2$ , sendo que o lado onde está 5 ficará junto do lado da que tenha  $3+2$ :



o 3.º arção 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.



(Este jôgo pode ser também aplicado à subtração).

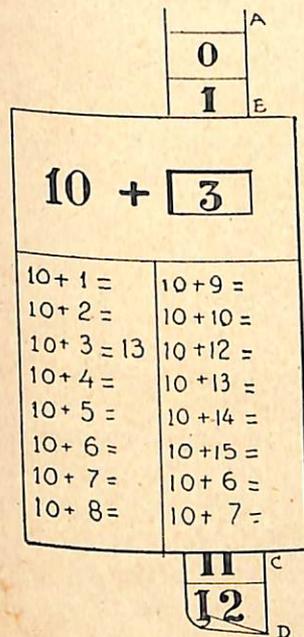
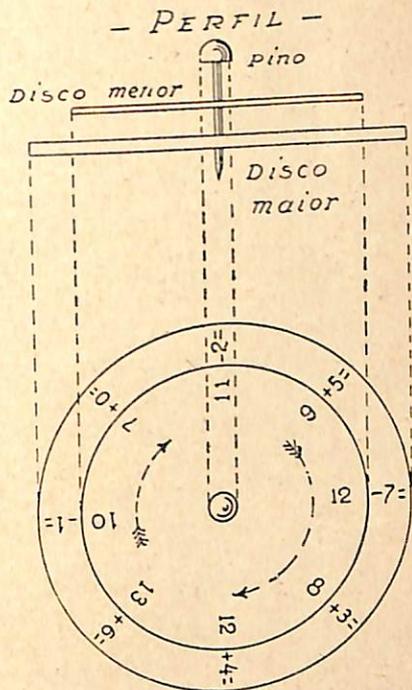
**Calculador**

Dois círculos de cartolina sobrepostos giram em tórno do centro.  
Diâmetro dêstes círculos; 0,09 e 0,07.

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

A criança efetúa 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.

Deste modo podem ser efetuadas 64 operações.



NOTA: 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 resposta certas.

**Jôgo das dezenas.**

Preparar um cartão como mostra a figura:

A' proporção que se puxa a tira de cartolina (a b c d) aluno vai juntando à dezena as unidades que vão

surgindo na abertura (e). Os resultados serão sempre escritos diante da operação indicada.

*Quebra-cabeça* — (soma e subtração).

Baseia-se no sistema de cortar uma figura em pedaços.

O jogo 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 todas essas operações, dispostas em correspondência com os pedaços. A criança deve colocar cada pedaço sobre o número que julga representar o resultado da operação indicada, ficando os pedaços com a face de estampa voltada para baixo.

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

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

#### V — Problemas

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

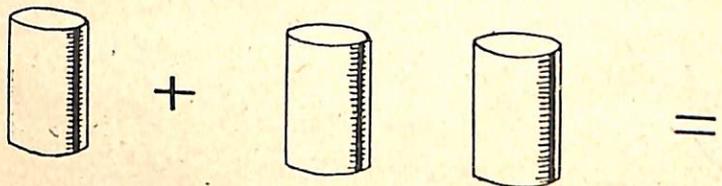
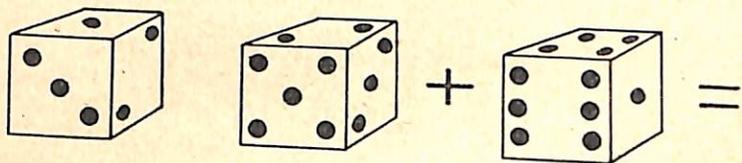
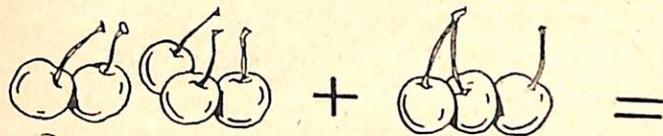
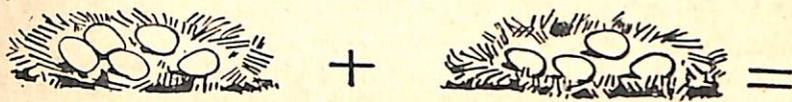
a) O professor contará historiêta e delas formará problemas.

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

I — Compro duas laranjas por 3 tostões e um doce por 1 tostão. Quanto devo?

II — Compro uma caixa de fósforos por 2 tostões e um pau de sabão por 6 tostões. Quanto devo pagar? etc..

c) Tipo de problemas por meio de desenho:



#### VI — Projetos.

##### *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 flores, frutos e caules, cabos de ferramentas, regador, estacas, borracha de irrigar, arbustos e cortados em feitios diversos (ficus e outros); conhecimento e comparação dessas formas, diferenças e semelhanças.

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

Adição e subtração, moedas; colheita, compra e venda de sementes, legumes, flores e frutas.

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

### A família

A propósito de uma conversa ou de uma história, por motivo de aniversário, casamento ou falecimento, 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 bonecas, 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:

Forma, posição, distância; corte de papel e cartão, colocação do bloco, colocação da folhinha na parede.

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

Fração: divisão do papel para fazer blocos, colocação dos números e letreiros nas folhas.

### Casa de boneca.

Noções que se podem adquirir:

Formas geométricas, tamanho, posição e direção, 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, salário de operários.

A necessidade de conhecimentos de numeração (contagem) leitura e escrita de números) e das tábuas de somar e diminuir 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.

### d) Mínimo que se deve alcançar.

Ao fim do 1.º ano a criança deve: 1) compreender e usar inteligentemente os termos do "vocabulário" (noções de forma — esfera, cubo e cilindro — tamanho, posição, direção, ordem numérica e distância); 2) contar de 1 a 100, seguidamente e por dezenas completas e ter as seguintes noções; dezena, grupo de dez; centena, grupo de cem; equivalência de dezenas completas em unidades (duas dezenas, 20 unidades, três dezenas, 30 unidades, etc.; dez dezenas — 100 unidades ou centena); 3) ler e escrever números até 100 (sem composição ou decomposição em ordem de unidades); 4) compreender a significação dos números e sua utilidade; 5) ter gosto pelos números por lidar com eles; 6) interessar-se pelas formas geométricas (matéria do ano); 7) somar e sub-

trair números menores que 100 ; soma sem reservas, total inferior a 100, Algarismos do subtraendo menores que os correspondentes do minuendo ; 8) conhecer e usar os sinais +, -, =, não os denominando sinal de mais, sinal de menos, sinal de igual e sim, corretamente: *sinal mais, sinal menos, sinal igual a* ou *sinal de soma, de subtração, de igualdade*. 9) ter noção de metade ; 10) conhecer moedas até 5 tostões ; 11) ter hábitos de asseio e relativa ordem nos trabalhos escritos.

## 2.º 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 obtidos 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) fazer 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, com ela a abstração. As operações vão sendo feitas com números maiores, isto é, irão também versando sobre 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 soma e a subtração.

Esse período de abstração, entretanto, tem de vir gradualmente, de modo que os alunos não percam nunca o contacto 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 no 1.º ano será ampliado pelo desenvolvimento das noções já obtidas e pela aprendizagem de novas formas e novos elementos de terminologia geométrica.

A modelagem e o desenho do cubo, prisma, esfera, cone e formas derivadas seguirão paralelamente o estudo da geometria, para que as mesmas formas sejam tratadas simultaneamente e a aprendizagem se torne mais completa.

A modelagem será em barro, que poderá ser cozido ao forno, em massa plástica, etc.. O desenho pode ser quasi exclusivamente de contôrno, porque o que se pretende com êste trabalho é ajudar e exercitar a criança na observação visual e no conhecimento dos sólidos geométricos de que consta o programa.

As operações já iniciadas (soma e subtração) neste período se enriquecem com modalidades novas e devem adquirir firmeza e rapidez, tornando-se a mais e mais automatizada. 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 aquí 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 fenomenos numéricos e geométricos, fenomenos 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 (1)

Numeração até 1.000.000 (contagem)

Numeração até 1.000.000 (leitura e escrita de números)

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

Multiplicação — produtos dos números de 1 a 10; multiplicação com multiplicador simples (1.º e 2.º casos da multiplicação); multiplicação por 10, 100, 1000.

Divisão com quociente simples. Divisão por 10, 100, 1000, 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 1:000\$000. Cilindro: superfície plana (bases), superfície curva; esfera; superfície curva; cubo: faces (superfícies planas), quadrado das faces, ângulos das faces, quina ou arestas.

Medidas do sistema métrico — metro, decímetro e centímetro; litro e quilo; 1/2 litro e 1/4 de litro; 1/2 quilo e 1/4 de quilogramo. 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.

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

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 termos e expressões apropriados (parcelas, fatores, 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 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 pa.mas 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 a série dentro dos limites de 1 a 1.000.000.

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.

c) contagem de 100 a 1000 — essa contagem deve ser iniciada por unidades, isto é, de 1 em 1 até 200 ; cada vez que se completar uma dezena, deve-se chamar a atenção dos alunos para esse fato, isto é, chegando a 110 fazer sentir que aí se tem uma centena e uma dezena ; 120, uma centena e

duas dezenas, etc. ; uma vez firmada a noção de centena e dezena se procurará firmar a de centenas, dezenas e unidades, preparando assim os alunos para compreenderem a composição dos números. Assim 121, isto é, uma centena, duas dezenas e uma unidade ; 122, uma centena, duas dezenas e duas unidades, etc..

Feita a contagem de 1 em 1, poderá então fazer-se de diversos modos : por centenas, por dezenas, de 50 em 50, etc..

Para este período, em que se vai tornando difícil contar concretamente, pelo volume que os números vão tomando, pode-se, entretanto, dispôr de cubos, taboínhas, caixas, etc., para representarem dezenas, centenas e milhares.

A medida que forem contando, irão os alunos lendo e escrevendo os números que forem achando, fazendo-se, portanto, íntima conexão desta parte com o que vem indicado na intitulada — leitura e escrita de números.

d) contar de 1.000 a 1.000.000. Atingindo o milhar, a contagem prosseguirá, aplicando-se normas idênticas, até 1.000.000. Os alunos já terão então muito maior capacidade para generalizar, o que tornará dispensável a concretização e facilitará consideravelmente a marcha de qualquer trabalho.

A perfeita compreensão do valor e significação dos números é muito auxiliada pela escrita, a qual permite com facilidade não só a decomposição dos números em suas diversas ordens de unidades, mas também a formação de números, com essas unidades. Por isso, mais do que quaisquer outros pontos, estes dois — contagem e leitura e escrita de números — devem ser considerados em conjunto pelo professor.

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, ex.: 39, 64,  
etc., colocar o algarismo 1 antes deles: 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; ex.: 178...  
433... 501... 160
- c) insistir nos termos: “unidade”, “dezena” e “centena” e ensinar “milhar”; papel do zero.

Tipo de exercícios:

- dizer o número de centenas, dezenas e unidades de cada um dos seguintes números: 318, 419, 508, etc.;
- escrever números que contenham tantas centenas, tantas dezenas e tantas unidades;
- escrever números em que faltem uma ou duas ordens de unidades (emprego do zero);
- escrever, em palavras, números ditados;
- d) decompôr números em suas diferentes ordens de unidades, exemplos:

$$926 = 900 + 20 + 6$$

900 (9 centenas)

20 (2 dezenas)

6 (6 unidades)

- e) exercícios diversos:
- ler e escrever números de casas, datas, números de telefones, números de licença de automóveis, etc.;
- ler e escrever quantias diversas, até 1\$000; estas quantias serão escritas no quadro negro por um aluno para serem lidas por toda a classe; para êste exercício as crianças podem trazer para a classe folhetos de anúncios, reclamos de jornais, revistas, etc..

3 — *Leitura e escrita de números até 1.000.000.*

Aplicar ao caso a marcha e os exercícios indicados em:

2 — *leitura e escrita de números até 1.000.*

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. Si um aluno hesitar em dar o resultado de uma operação, esta deverá ser escrita no quadro mais uma vez, para que êle possa ver o resultado exato.

Podem ser feitos exercícios de soma aplicando conhecimentos de geometria. Exemplos:

- Conte as arestas dêste cubo.
- Quantas arestas tem o cubo?
- Quantas faces tem o cubo?
- Conte os ângulos retos que tem este prisma triangular.

(O aluno contará por grupos de 2 ou de 4, somando, portanto).

*Adição — (com reservas).*

a) Ensinar a somar com reservas por meio de problemas como o seguinte: “A encarregada da merenda comprou 18 laranjas, possuindo já 5, do dia anterior; com quantas laranjas ficou?” Solução: 18 laranjas mais 5 laranjas são 23 laranjas ou 2 dezenas e 3 unidades (da especie laranja); escreva 3 na coluna das unidades; uma dezena que sobra, mais uma dezena, são duas dezenas; escreva as duas dezenas na coluna das dezenas.

Problemas como êste podem ser resolvidos concretamente, isto é, com pequenos objetos, frutas, material do tipo descrito em — contagem — (cubos, tabuinhas, caixinhas cubicas, latas cilíndricas, etc.).

Depois de vários problemas neste gênero, os alunos podem exercitar-se em achar a soma de dois números inteiros quais-

quer. O aluno não deve escrever o número que representa as reservas, mas sim guardá-lo mentalmente para juntá-lo à coluna seguinte. Para fazer, por exemplo a soma :

$$\begin{array}{r} 36 \\ 47 \\ \hline 83 \end{array}$$

os alunos podem dizer : "6 e 7 são 13". Escrevem 3 na coluna correspondente e juntam 1 à coluna seguinte : dizendo : 1 e 3 são 4 e 4 são 8". Escrevem 8 em baixo da segunda coluna. "A soma é 83". Mais tarde os alunos podem dizer somente : "6, 13 ; 4, 8 ; = 83".

b) Efetuar adições como as seguintes :

I)	2	12	128	3493	II)	14	309	1026	3045
	6	24	302	5294		7	52	397	4918
	8	46	418	2122		19	432	45	317
									<u>67820</u>

c) Usar anúncios simples de jornais para que dêles os alunos formulem problemas concretos.

d) Improvisar casas de negócio para que os alunos aprendam brincando. Por ex. :

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 . . . . .	\$1000
1 saquinho de sal . . . . .	\$800
1 caixa de fósforos . . . . .	\$200

O caixeiro diz a importância da nota (2\$000) e confere com a classe. O freguês dá para pagar uma nota de 5\$000. O caixeiro e a classe contam o trôco assim : 2\$000, 3\$000, 4\$000, 5\$000.

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 . . . . .	1000	2000
1 saquinho de sal . . . . .	800	1000
1 caixa de fósforos . . . . .	200	1000
	<u>        </u>	<u>1000</u>
Total . . . . .	2000	5000

Nessas casas de negócio improvisadas as crianças têm ensejo de praticar em somas 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 farinhas ou de fósforos ; latas de conserva de chá ou de manteiga ; cuias 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..

2) O professor dará as somas já armadas, exceto em exercícios sistematizados em que serão usadas igualdades para que os alunos completem.

$$\text{Ex. : } 5+44 = \dots \quad 5 + \dots = 49 \quad \dots + 44 = 49$$

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 de unidades. Estes números devem ter freqüentemente o mesmo algarismo para as unidades, isto é, a mesma terminação.

Exemplo :

I)	$7 + \begin{cases} 19 \\ 47 \\ 73 \\ 64 \end{cases}$	II)	$3 + \begin{cases} 6 \\ 16 \\ 26 \\ 36 \end{cases}$	III)	$2 + \begin{cases} 5 \\ 25 \\ 35 \\ 15 \\ \text{etc.} \end{cases}$
	etc.		etc.		

Exercícios semelhantes serão passados no quadro ou ditados pelo professor, para que os alunos dêem somente as respostas.

O ritmo de pensamento de que 3 e 6 são 9 ; 3 e 16 são 19, etc. ajudará a fixação destas somas.

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

### Subtração :

Será praticada como operação inversa à adição, isto é, por meio da soma de cada ordem do subtraendo ao número que deve dar a ordem correspondente do minuendo.

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 é adicionando-lhe o que falta para completar a quantia dada pelo comprador. Assim, dados 2\$000 para pagar 1\$300, por ex., a marcha será :  $1\$300 + \$700 = 2\$000$ .

Poderão ser usados exercícios orais como os seguintes :

- Faça o trôco de 2\$500, tendo gasto 2\$100.
- Ana gasta em rendas 3\$800 ; dá ao negociante 5\$000 para pagar. Quanto recebe de trôco ?
- Uma costureira recebeu de uma freguesa 200\$000. Gastou em aviamentos 60\$000, cobrou pelo feito 120\$000. 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 já 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 ordens, no minuendo, contendo menor numero de unidades que as correspondentes no subtraendo :

Para ser ensinado êste caso da 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, lapis, pedaços de giz,) Não podemos dêsses 23 objetos tirar 9 ? — E' 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.

Deve ser evitado escrever sôbre os primeiros algarismos os novos números formados ; o aluno guardará mentalmente que o 3 ficou valendo 13 e o 2 valendo 1.

Aquí, como nos casos anteriores, uma vez compreendido o processo, será mostrado como a subtração pode ser feita por meio da soma.

Esse será o modo normal de subtrair, sendo a subtração — por subtração — apenas um processo inicial ou de introdução ao estudo.

No exemplo dado (23 — 9) os alunos dirão : 9 e 4, 13 ; vai 1 e 1, 2.

A medida que este ensino vai sendo realizado muitas subtrações devem ser formuladas no quadro para que os alunos dêem somente as respostas oralmente.

a) Exemplo : 
$$\begin{array}{r} 49 \\ \underline{5} \end{array} \quad \begin{array}{r} 97 \\ \underline{5} \end{array} \quad \begin{array}{r} 143 \\ \underline{18} \end{array} \quad \text{etc.}$$

Os alunos dirão pela simples inspeção si é necessário ou não recorrer a ordens superiores no minuendô.

b) Subtrair 1, 2, 3, etc., de números formados de duas ordens de unidades.

(Estes números podem ter a mesma terminação) ex. :

I) 
$$\begin{array}{r} 15 \\ 25 \\ 35 \\ 45 \\ \text{etc.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 15 \\ 25 \\ 35 \\ 45 \\ \text{etc.} \end{array}} \right\} - 8$$

II) 
$$\begin{array}{r} 12 \\ 42 \\ 22 \\ 72 \\ \text{etc.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 12 \\ 42 \\ 22 \\ 72 \\ \text{etc.} \end{array}} \right\} - 4$$

III) 
$$\begin{array}{r} 14 \\ 25 \\ 32 \\ 49 \\ \text{etc.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 14 \\ 25 \\ 32 \\ 49 \\ \text{etc.} \end{array}} \right\} - 9$$

Casos simples de zeros no minuendo ; exemplos :

I) 
$$\begin{array}{r} 870 \\ \underline{670} \end{array}$$

II) 
$$\begin{array}{r} 409 \\ \underline{206} \end{array}$$

III) 
$$\begin{array}{r} 380 \\ \underline{204} \end{array}$$

IV) 
$$\begin{array}{r} 6.800 \\ \underline{5.650} \end{array}$$

4.º — Multiplicação : (1)

(1) As considerações feitas a págs. 2, do 1.º ano, 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 soma, 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 efetuada a divisão correspondente, a cada novo produto aprendido as duas divisões correspondentes ( $4 \times 5 = 20$ ;  $20 : 4 = 5$ ,  $20 : 5 = 4$ ) de modo tal que os alunos fiquem conhecendo perfeitamente os quocientes (1.º caso, divisor e quociente menores que 10) sem precisar decorá-los.

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 - 8 - etc..

b) Ler as somas abaixo do seguinte modo :

Um 2 é	2	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{8}$
Dois 2 são		$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{8}$
Três 2 são			$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{8}$
Quatro 2 são				$\frac{2}{8}$
etc., etc..				

c) Fazer as seguintes somas :

<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>

Quantas vezes o mesmo número vem repetido em cada adição ?

Dará o professor então a nomenclatura relativa à multiplicação (fatores, multiplicando, multiplicador, produto) fazendo ao mesmo tempo compreender que a parcela repetida constitue o multiplicando, o número de vezes que a parcela se repete é indicado pelo multiplicador e a soma das parcelas iguais constitue o produto ; este, por isso, é sempre da especie do multiplicando.

d) Ler e aprender as seguintes igualdades dizendo vezes para o sinal  $\times$  assim :

I) 
$$\begin{array}{l} 1 \times 2 = \\ 2 \times 2 = \\ 3 \times 2 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 4 \times 2 = \\ 5 \times 2 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 6 \times 2 = \\ 7 \times 2 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \times 2 = \\ 9 \times 2 = \\ 10 \times 2 = \end{array}$$

II) 
$$\begin{array}{l} 2 \times 1 = \\ 2 \times 2 = \\ 2 \times 3 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \times 4 = \\ 2 \times 5 = \\ 2 \times 10 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \times 6 = \\ 2 \times 7 = \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \times 8 = \\ 2 \times 9 = \end{array}$$

e) Efetuar :

$$\text{I)} \quad \begin{array}{r} 3 \quad 2 \quad 7 \quad 9 \quad 5 \quad 10 \quad 8 \quad 2 \quad 0 \quad 41 \\ \times \quad \underline{2} \end{array}$$

$$\text{II)} \quad \begin{array}{r} 132 \quad 419 \quad 327 \\ \underline{\quad 2} \quad \underline{\quad 2} \quad \underline{\quad 2} \quad \text{etc.} \end{array}$$

f) Completar igualdades como as seguintes :

$$\begin{array}{l} \text{Três} \times 2 = \dots \\ \dots \times 2 = 8 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 20 = \dots \times 10 \\ \text{Quatro} \times \dots = 8 \text{ etc.} \end{array}$$

g) Resolver problemas como os seguintes

I—A 2 tostões cada uma, qual o custo de 5 canetas ?

II—Uma chamada de telefone custa 4 tostões ; 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 fatores, para que as crianças conclua que : a ordem dos fatores não altera o produto.

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

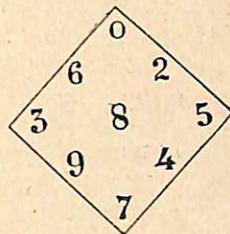
×	4	+	1
8			33
7			29
6			25
5			etc.
2			
1			

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

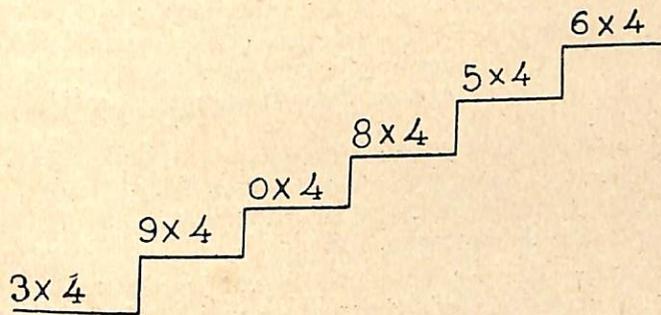
b) Fazer em cartolina ou papel forte um quadro como ao lado indicado. Os alunos multiplicarão cada número da coluna por 4 e juntarão uma unidade ao produto, escrevendo no quadro ou no papel apenas o resultado.

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 outro 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. Estes exercícios despertarão grande interesse nas crianças e têm por fim desenvolver rapidez e exatidão no cálculo ; são também um preparo para a multiplicação com reservas.



e) Usar diariamente, durante 5 minutos, "cartões-relâmpago", com multiplicações, ex.  $7 \times 5$ ,  $4 \times 4$ ,  $8 \times 5$ ,  $5 \times 6$ , etc.

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

A medida que os "cartões-relâmpago" 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 : “ $5 \times 8$  são 40”. Os cartões podem ser aplicados à divisão. Aí também se podem substituir as operações indicadas pelo desenho de sólidos geométricos, ou traçado no quadrado, retângulo, triângulo, linhas retas e curvas.

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, ex. :

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

Multiplicação com reservas, ex. :  $215 \times 4$ .

Multiplicando 215 por 4 o primeiro produto é 4 vezes 5 ; escreve-se o 0 e guarda-se o 2 mentalmente ; o seguinte é : 4 vezes 1 mais dois 6 ; e o terceiro, quatro vezes dois 8.

Evitar que a criança ao efetuar diga : “quatro vezes cinco são vinte, vão dois ; quatro vezes um, quatro ; mais dois são seis, etc.”.

A criança deve dizer : “vinte, quatro, seis, oito”. Não permitir que os alunos escrevam as reservas e sim levá-los a guardá-las mentalmente, insistir na exatidão do trabalho e proibir o uso da borracha.

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.

- multiplicar números por 10, 100, 1000, etc. ;
- um dos fatores terminado em zero ;
- ambos os fatores 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.

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

5.º — *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 lapis ; arrume-os em grupos, com 4 lapis cada grupo. Quantos grupos formou ? Quantos grupos de 4 há em 20 ?”

Variando o número de lapis e fazendo perguntas idênticas, o professor levará o aluno à conclusão de que : ao dispor os 20 lapis em grupos de 4, dividiu 20 por 4, achando para resultado 5 ; ao dispor outra quantidade de lapis 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 esse 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.

Compreendido o mecanismo da divisão, procurar-se-á familiarizar os alunos com as noções de : dividendo, divisor e quociente. Para isso se usará freqüentemente a forma escrita com a chave de divisão, a qual concorre poderosamente para estabelecer no espírito das crianças a desejável nitidez de tais conceitos e, ainda, auxilia a retenção de memória das palavras que as exprimem. Tais palavras serão escritas junto aos termos que representam :

$$\begin{array}{r} \text{(dividendo)} \\ 20 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 4 \text{ (divisor)} \\ 5 \text{ (quociente)} \end{array}$$

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 lapis obtêm-se 20 lapis, isto é : o número que se tinha antes de efetuar a divisão repre-

sentava a soma de cinco parcelas iguais a 4, ou  $4 \times 5$ , donde se conclue que: o quociente multiplicado pelo divisor dá o dividendo;

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

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

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

Como auxiliares da divisão por 4, por ex., serão formulados problemas muito simples, como os que se seguem, mas sempre de acôrdo com o interêsse dos alunos:

a) Quantos abacates a 4 tostões cada um, posso comprar com 20 tostões?

b) Julia tinha 4 colegas e 16 balas para elas. Quantas balas coube a cada uma?

c) Um sorvete custa 4 tostões. Quantos sorvetes posso comprar com 36 tostões?

Esses 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, consequentemente, achar o quociente, dado o produto e um dos fatores.

Desde que o aluno tenha adquirido a noção bem nítida da divisão, efetuará muitos exercícos de divisão de termos pares, dispondo o cálculo do seguinte modo:

$$20 \div 4 = \quad 36 \div 6 = \quad 48 \div 8 = \quad \text{ou} : \frac{1}{4} \text{ de } 20 =$$

$$\frac{1}{6} \text{ de } 36 = \quad \frac{1}{8} \text{ de } 48 =$$

Essas divisões de termos pares podem ser dispostas assim:

$$\frac{1}{2} \text{ de } \left\{ \begin{array}{l} 20 \\ 12 \\ 6 \\ 18 \\ 10 \\ 8 \\ 14 \\ 4 \\ 16 \\ 8 \end{array} \right. \quad \frac{1}{6} \text{ de } \left\{ \begin{array}{l} 36 \\ 48 \\ 12 \\ 18 \\ 42 \\ 24 \\ 6 \\ 54 \\ 30 \\ 60 \end{array} \right. \quad \frac{1}{4} \text{ de } \left\{ \begin{array}{l} 16 \\ 24 \\ 4 \\ 12 \\ 8 \\ 28 \\ 20 \\ 36 \\ 40 \\ 4 \end{array} \right.$$

ou

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

O mesmo processo deve ser seguido na divisão de termos ímpares.

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 fatores, acha-se o outro fator ex.:  $49 \div 7 = 7$

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

Depois dos alunos bem treinados 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 praticamente 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.

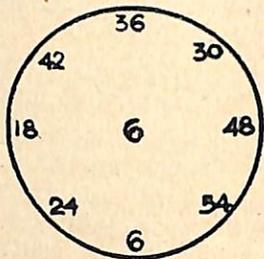
O primeiro número (7) desta série numérica corresponde à tabela que se quer exercitar, ficando abaixo dêle, em coluna, os seus múltiplos. O professor indica por ex. o número 38. O aluno verificará que 38 está na carreira de 35 : o quociente de 38 por 7 é, pois, o mesmo de 35 por 7, isto é, 5 ; sendo 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 ex. ; outro aluno responderá : "Dá 6 e sobra 1", etc..

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

etc.

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

O professor indicará 18, por ex., 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 quociente simples.

De posse da noção de que o produto dividido por um dos fatores dá o outro fator, êles facilmente passarão da regra de multiplicar um número composto por um simples para a de dividir.

O melhor processo será tomar um número simples e um composto e multiplicar, fazendo ver que a multiplicação se efetua por uma série de multiplicações e que, portanto, cada algarismo do produto (dividendo) resulta da multiplicação do multiplicador por um algarismo do multiplicando. O primeiro, ou os dois primeiros algarismos do dividendo representam o produto do primeiro algarismo do multiplicando (divisor) pelo multiplicador (quociente). Si dividirmos, pois, o primeiro ou o número formado pelos dois primeiros algarismos do dividendo pelo primeiro algarismo do divisor, acharemos o algarismo do quociente.

Exemplos de divisões de dificuldade crescente :

$$\begin{array}{rcl} 55 \div 11 = & 84 \div 21 = & \text{etc.} \\ 153 \div 51 = & 183 \div 61 = & \text{etc.} \end{array}$$

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.

Esse estudo terá a apoiá-lo e facilitá-lo o conhecimento de notação própria, porque as frações poderão ser escritas sob a forma ordinária.

Apesar dos alunos já trazerem a noção de fração (meios, quartos) do primeiro ano, 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. Poderá o professor lançar mão de exemplos tirados dos conhecimentos de geometria que constituem a matéria de ensino do ano, isto é, considerar meios, têrços, quartos, etc., de sólidos ou figuras geométricas, de linhas, etc..

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.

Esse 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 construído na classe. Exercícios semelhantes para o quarto de hora.

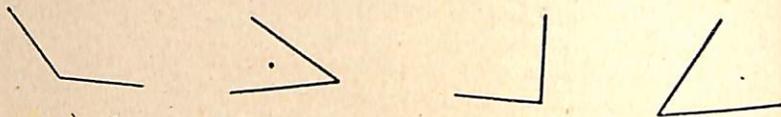
A aprendizagem das horas dá ensejo aos alunos de adquirir a noção de ângulo, passando do ângulo reto (quarto de hora) ao agudo e ao obtuso pela menor ou maior abertura dos ponteiros.

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 sobre as dobradiças, ou abrindo mais ou menos as lâminas de uma tesoura ou pernas de um compasso.

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

Acompanharão a aprendizagem exercícios como êstes:

- a) Que especie de ângulo há nos cantos de seu livro?
- b) Quando os ponteiros marcam um quarto de hora que ângulo formam?
- c) A's 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 um conto de reis. Ser-lhes-á então explicado que a unidade monetária é o real, mas que as moedas de menor valor existentes são de 20 reis, assim mesmo quasi sem circulação.

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 10\$000 ? Poderei trocar em duas notas de 5\$000 ? Outro modo de trocar 10\$000 ? Poderei trocar em 5 pratas de 2\$000 ? 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 :

$$2\$000 = 1\$000 + \dots$$

$$\$500 + \dots + \dots = 2\$000$$

$$\$400 \times \dots = 2\$000$$

$$50\$000 = 10 \times \dots$$

$$200\$000 = 100\$000 \times \dots$$

c) Escrever : um real, vinte réis, cincoenta réis, três réis, etc..

d) Ler : 1\$400, 2\$500, 3\$420, 5\$750, 9\$800, etc..

e) Quantos mil réis há em 9\$500 ?

f) Quantos mil réis há em 8\$700 ?

g) Quantos mil réis há em 6\$300 ?

Estes 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 toda 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 simples exercícios como :

a) Cite os nomes dos objetos da classe que são comprados a 200 réis, \$300, etc..

b) Com que moeda se pode comprar um selo para carta, ou para cartão ?

c) Tendo uma nota de 50\$000, quanto falta para comprar uma rede para "volley-ball" que custa 65\$000 ?

d) Mostre na tabela alguns artigos vendidos por 2\$500.

Exercícios desta especie 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.

O trato com as moedas servirá para recordar a noção de cilindro (forma da moeda) e para serem ministrados os conhecimentos de superfície plana (base) e curva ; como tipo de superfície curva virá então a esfera e desta se passará ao cubo, estudando-se neste as faces (superfície plana) quadrado (forma das faces), ângulos das faces, quinas.

### 9.º — Medidas do Sistema Métrico — Metro, litro, quilogramo.

O fim do ensino das medidas dos 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 praticamente, 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.

As medidas de peso e capacidade dão ensejo à continuação da aprendizagem de sólidos geométricos e à fixação das noções de superfície plana e curva. A medição de comprimento, largura e altura presta-se a traçados e representações de que pode facilmente surgir a idéia de linha reta. O movimento descrito pelos braços e a representação do corpo humano em traços muito ligeiros (círculos, ovais e retas) quando se faz o estudo preliminar da medida de extensão, servem para fazer surgir a noção de linha curva. Linha reta e linha curva poderão então ir sendo achadas nas diversas superfícies planas ou curvas que se forem apresentando no correr do estudo. Será então aproveitada a oportunidade para fazer a criança observar que : a linha reta é o caminho mais curto entre dois pontos.

O estudo do sistema métrico irá sendo, portanto, sempre acompanhado pelo de geometria, auxiliando-se os dois mutuamente : 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 (palmas 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 especie. 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 ? Quando 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 meio de linhas)

O emprego 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  $1/4$  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 for 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 convencional para medir os comprimentos : fitas, rendas, ternos, 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, lapis, caneta, pasta, mala, etc..

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

As crianças construirão para uso individual régua 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 2\$000. Quanto custará  $\frac{1}{4}$  do metro ?

II —  $\frac{1}{2}$  metro de renda custa 1\$400, qual o preço de 1 metro ?

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

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 quasi 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 tornam-se familiares às crianças pelo uso constante da pesagem de diferentes artigos. (Sólidos geométricos).

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 para 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 250 grs. num dos pratos da balança. Quanto falta para  $\frac{1}{2}$  quilo ?

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

e) Ponha 100 grs. num dos pratos. Quanto falta para 1 Kg. ?

Assim treinados os alunos tirarão conclusões :

a) 1 Kg. é igual a  $\frac{1}{2}$  Kg. mais  $\frac{1}{2}$  Kg., ou.....  
500 Grs.+500 Grs.

b) 1 Kg. é igual a  $\frac{1}{4}$  do kilo+ $\frac{1}{4}$  do Kg.+ $\frac{1}{4}$  do Kg.+ $\frac{1}{4}$  do Kg. ou 250 Grs.+250 Grs.+250 Grs.+250 Grs..

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

a) 1 Kg. de manteiga custa 6\$000. Quanto custará  $\frac{1}{2}$ Kg.  
 $\frac{1}{4}$  de Kg. ?

b) 250 Grs. de banha custam 1\$800. Qual o preço de 1 Kg. ?

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

O estudo do litro, à semelhança do que se fez com o metro, será precedido do estudo de medidas naturais : punhado, braçada ; medida por objetos de uso : colheres, chicaras, garrafas, pipas. 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 forma de caneca (litro, 1/2 litro, 1/4 de litro) além dos litros, meios litros e 1/4 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; ex.: 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 1\$000. Quanto custará 1/2 litro? e 1/4 de litro?

II — 1\$500 é o preço de 1 litro de querosene. De quanto precisa para comprar meio litro?

IV — *Jogos.*

Contagem — *Velocidade*

Com igual número de jogadores em cada fileira, o professor dirá, por ex.: "Vamos contar de 2 em 2 começando de 100 até 150". 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; si 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.* — (Quasi 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 ex.:

15    26    29  
          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 automoveis.* — O professor escreve no quadro uma série de adições ou de subtrações (cêrca de 15) ex.:  $19-7=$ ,  $38-19=$

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 (somadas 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 5\$000) O freguês pode dizer o trôco que deve receber ao dar o dinheiro para pagar ou então chamar um colega para dizer. Si êsse errar é substi-

tuido por outro ; novo freguês vem fazer compras e assim continua. Jôgo semelhante pode ser realizado com uma loja de ferragens, por ex., em que se vendam objetos de diversas formas geométricas, servindo então de aplicação a êsse estudo.

4.º — *Resposta veloz.* — As crianças formam uma roda. O professor caminha em volta da roda perguntando a cada criança uma operação, por ex. : 18 e 7 ?

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

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



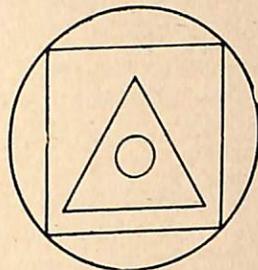
E' permitido a cada criança estudá-los em alguns minutos. Os alunos formam dois grupos e cada criança, por ordem de lugar, corre à mesa dando o resultado de sua operação. Si estiver certo, ganhará um ponto para seu grupo. Será campeão do jôgo o grupo que obtiver maior número de pontos.

6.º — *Apanhar a bola.* — O professor forma uma roda com os alunos e numéra-os a partir de certo número. Depois vai para o centro, indica oralmente uma operação : 20+100 ou 45+55 por ex. e joga para o alto uma bola. O aluno cujo número é o resultado da operação corre ao centro para apanhar a bola, dizendo ao mesmo tempo seu número.

Si houver êrro, o professor toma a bola, faz que os alunos corrijam o êrro e indicando outra operação, continua o jôgo.

7.º — *O saco de feijão.* — Cada aluno traça no chão ou num cartão o desenho :

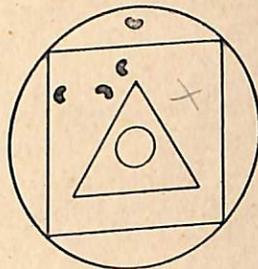
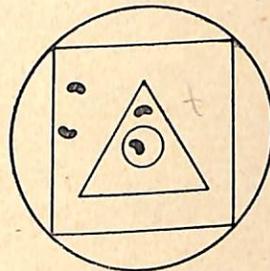
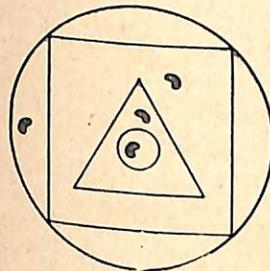
Cada criança joga 4 grãos de feijão sôbre o desenho. Cada grão que caia no círculo, fora do quadrado, vale zero ; no quadrado, fóra do triângulo, vale 1 ; no triângulo, fóra do círculo pequeno, vale 5 ; no interior do círculo pequeno vale 10. Contam-se os pontos para ver quem alcançou maior número. Cada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



Dóra-16  
ou  
 $10+5+1+0=16$

Carmen-17  
ou  
 $10+5+1+1=17$

Elza-3  
ou  
 $1+1+1+0=3$



Representemos 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 ex. :  $1 \times 2$  de um lado e  $2 \times 1$  do outro ;  $2 \times 3$  e  $3 \times 2$  ;  $4 \times 5$  e  $5 \times 4$ , etc.

Os resultados são escritos em cartões separados. Este jôgo será usado como víspera, isto é, um aluno (que tem todos os cartões com os resultados) enuncia os resultados das operações os outros mostram o cartão e lêem alto a operação na ocasião em que for 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 soalho e as crianças brincam de pescar. A medida que forem apanhando os peixes dizem o resultado da operação que está indicada no peixe. Si 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 cor. 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 ex.:  $4 \times 6 =$  e a outra  $8 \times 3 =$

Distribuídas as meias, as crianças procuram formar os pares pela operação indicada, verificando pela cor si acertaram.

4.º — *Gato e ratos*. — As crianças formam círculo. 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 divididos por 3?". Si o rato der resposta errada e o gato não a perceber o gato passará para o lugar do rato que corrigir o erro e o rato tomará o lugar do gato. Este 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., ex.: 35, 49, 81, 15, 64, 72, 48, etc., e pergunta: "sete vezes cinco?" por ex. 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 vezes 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 for 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:

- despesa feita pelo aluno para aquisição de material escolar: caderno, lapis, livro, borracha, caneta, etc..
- 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 termos complicados, dados desnecessários e não familiares às crianças.

Listas de preços ou anúncios dão margem a vários problemas:

1) 1 laranja . . . . .	\$100
2 bananas . . . . .	\$100
1 abacaxi . . . . .	\$700
1 manga . . . . .	\$400
1 abacate . . . . .	\$300

- Qual o custo de uma laranja e uma manga?
  - Quanto custam duas bananas e um abacaxi?
  - Dê-me o preço de um abacate e uma laranja.
- 2) 5\$000 — E' quanto custa a lavagem de um costume de casemira na Tinturaria Comercial.

Terno de brim . . . . .	7\$000
Costume de brim . . . . .	6\$000
Terno de casemira . . . . .	6\$000
Terno para tingir . . . . .	18\$000
Costume para tingir . . . . .	16\$000
Paletó . . . . .	10\$000

Vestidos para lavar desde 5\$000 ; para tingir desde 8\$000.  
Calças de casimira, 2\$500 ; de flanela, 3\$000. — Perfeição e rapidez.

- Papai mandou tingir 2 ternos nessa tinturaria. Quanto deve pagar ?
- Qual a despesa feita com a lavagem de um terno de brim e uma calça de flanela ?
- 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, na Quinta da Boa Vista, a 2\$000 a hora.

IV — Amelia repartiu 15 balas entre 3 crianças.

O sistema métrico, a numeração, o dinheiro, as frações, etc., são assuntos que dão motivo a inúmeros problemas. Estes 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 — *Projetos.**Armazém,*

Os alunos procurarão montar um armazém onde se encontrem artigos de que precisem para execução dos trabalhos de 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 peso e capacidade.

Fração : venda de gêneros a peso 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 forma das faces, superfícies curva e plana, linha reta, posições, (vidros, caixas, latas, objetos de uso, pesos e medidas, armários e balcões).

*Casa dos dois mil réis.*

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 uma casa de dois mil réis.

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, etiquetas.

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 consequência do interesse 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 facilmente em torno 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 constituir 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, cestos, caixas, latas.

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

Numeração : listas, tabelas, etiquetas.

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 executada por meio de soma, tábua de multiplicar, divisão, etc..

### d) Mínimo que se deve alcançar.

Ao fim do 2.º ano a criança deve :

1. contar até 10.000
2. ler e escrever números até 10.000
3. compreender a significação dos números e sua utilidade.
4. ter gosto pelos números e por lidar com êles.
5. ter conhecimento de horas e meias horas ; ler números de I a XII ter noção de ângulo (sem referência a graus)
6. interessar-se pelas questões geométricas (matéria do ensino).
7. somar e subtrair números até 10.000, sendo a adição com reservas e a subtração com recursos a ordens superiores ; saber tirar as provas reais ; ter conhecimento exato das tábuas de somar e subtrair e da nomenclatura de adição e subtração : parcelas, total, minuendo, subtraendo e resto.
8. multiplicar (1.º e 2.º caso) multiplicação por 10, sinal, nomenclatura : multiplicando, multiplicador e produto.
9. dividir (1.º caso, divisor simples dividendo até 100) divisão por 10 de números terminados em zero ; sinal ; nomenclatura ; dividendo ; divisor ; quociente e resto.
10. hábito de asseio e ordem nos trabalhos escritos.
11. hábito de exatidão nos cálculos (adição e subtração).
12. hábito de presteza na resposta dos resultados das operações fundamentais (1.º caso, adição e subtração).
13. saber calcular metade, terça parte, etc., até decimos.

14. ler e escrever quantias até 10\$000. Reconhecer superfícies curvas e planas, faces, bases, arestas.

15. conhecer praticamente: metro, litro, quilograma; prisma réto, retângulo das faces lateraes, bases, arestas, superfícies planas do prisma; cone, superfície curva e plana (base), linha reta e linha curva.

### 3.º 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 a 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 interesse 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 colhidas 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 mistér, 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 automaticamente. Essas necessidades exigem que a aprendizagem se faça com 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 sejam feitos 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, afim de que não sejam repetidas inútilmente partes já conhecidas ou facilmente assimiláveis, na mesma proporção das que sejam mais difíceis de gravar e reter; assim o caso de certos produtos,  $4 \times 4$ , por exemplo, que não devem ser apresentados no mesmo número de vezes que outros, como  $7 \times 8$ , por exemplo.

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 termos 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 exactidão das representações, principalmente quanto às proporções.

A 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.º ano, mas é no 3.º que poderão estabelecer-se mais nitidamente, para se firmarem cada vez melhor no 4.º e no 5.º.

### c) Prática do ensino.

#### I — Assuntos e divisão da matéria.

Numeração — estudo completo: contagem, 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 nove.

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 termos terminam em zero. Provas reais (multiplicação e divisão). Provas dos nove.

Números pares e ímpares.

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

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

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 grama; múltiplos e submúltiplos, conversões.  $1/2$  litro e  $1/4$  de litro;  $1/2$  quilo e  $1/4$  de quilo. Prisma — quadrangular, retangular (paralelepípedo) e triangular, arestas e vértices; triângulo das bases. Pirâmide — superfícies planas: faces, arestas e vértices; triângulos das faces lateraes, 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 resposta nos resultados das operações fundamentais (1.º caso).
4. Uso dos termos 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. Capacidade de raciocínio 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 diariamente 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, afim 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 este estudo por meio de material fornecido pelos alunos (tabelas, reclamações, etc.) e exercícios como:

- a) escrever: um conto setecentos e trinta mil réis;
- b) ler: 109:237\$000, etc..

A medida que o ensino da leitura e escrita se vai realizando, vários exercícios de contagem com os números menores podem ser dados, para que os alunos fiquem familiarizados com os números mais comuns na vida prática.

Os seguintes exercícios proporcionam à criança bastante satisfação, ex.:

a) O aluno conta começando de qualquer número; pára de repente, chamando outro colega para continuar, assim: o primeiro aluno diz: "103, 104, 105, 106, 107, 108, Fulano continue". O segundo aluno dirá: "109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, Beltrano continue", e assim por diante até a série indicada ser terminada.

b) Distribuir aos alunos cartões com números. Cada aluno começa a contar pelo número de seu cartão, juntando sempre um número dado, por ex., 8, até se dar o sinal de parar. Exemplificando: Uma criança recebe um cartão que tem o

número 4; começará a contar juntando sempre 8, assim : 12, 20, 28, etc..

Muitos exercícios sobre composição e decomposição dos números devem ser dados; serão de preferencia 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 — angulos, especies de linhas.

Prosseguindo-se no estudo feito no ano anterior, a numeração romana será ensinada até mil.

A criança aprenderá os 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 esses princípios, a própria prática de leitura e escrita de números fará que os alunos os retenham, não sendo necessários exercícios especiais de numeração para esse 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 edificios, etc..

Os "cartões-relâmpago" terão largo 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 neste ano e a criança terá oportunidade para reforçar o estudo de angulos 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 angulo e por meio de exemplos fornecidos pelas diferentes linhas (duas linhas) existentes na sala e que não formam angulo a criança terá a noção de *linhas paralelas*.

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 curvas paralelas.

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 si certas retas são verticais ou horizontais empregando o fio a 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.
- g) qual a posição do lustre em relação ao teto ?
- h) mostre no tronco de piramide linhas inclinadas
- i) qual a forma das faces inclinadas do tronco de piramide ?

### 3.º — Adição e Subtração.

Frequentes exercícios de soma serão dados, para manter os alunos bem treinados no processo e na tabua de somar, escolhendo-se de preferencia somas de grande número de parcelas como as de rões de roupa, notas de açougue, pequenas faturas, etc..

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

I —	720 <u>329</u>	4.207 <u>1.138</u>	32.045 <u>13.246</u>
II —	807 <u>601</u>	9.430 <u>3.205</u>	8.705 <u>3.001</u>
III —	1.001 <u>903</u>	10.000 <u>9.999</u>	8.000 <u>4.326</u>

Alguns problemas serão resolvidos à medida que a aprendizagem se for fazendo, ex. :

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.

$$\begin{array}{r} \text{Ex. : } 9.456 \\ \quad 3.987 \\ \hline 5.469 \end{array}$$

Os alunos dirão “7 e 9, 16, vai 1 ; 9 e 6, 15, vai 1 ; 10 e 4, 14, vai 1 ; 4 e 5, 9.”

#### *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.

$$\text{Ex. : } 35 + 68 = 35 + 60 + 8.$$

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

Ex. : 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 soma.

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

As crianças deverão ter perfeito conhecimento da terminologia peculiar à multiplicação.

a) Multiplicação por um algarismo significativo seguido de zeros.

I — Multiplicação pela unidade seguida de zeros (multiplicação abreviada por 10, 100, 1000, etc.)

I — Multiplicação por um algarismo significativo qualquer, seguido de zeros : ex. :  $342 \times 20$  ;  $6.897 \times 300$  ; ...  $4.239 \times 4.000$ , etc..

b) Multiplicação com zeros em um dos fatores ou em ambos :

$9719305 \times 8004$  ;  $94237 \times 2900$  ;  $832500 \times 74$  ;  $639820 \times 402$  ;  $397400 \times 320$ , etc..

O aluno guardará as reservas para adicioná-las ao produto seguinte, tendo todo o cuidado na colocação dos produtos parciais.

#### *Cálculo mental.*

a) números pares por cinco.