

O Ensino de Mathematica na Escola Primaria

Selecto auditorio:

Antes de entrar no assumpto que aqui me traz, permitti que vos diga, em rapidas palavras, por que motivos o meu obscuro nome figura entre os dos preclaros mestres incumbidos de darem as aulas do primeiro curso de férias criado pela actual lei do ensino de nosso glorioso Estado.

A excelsa honra que me foi conferida de falar perante vós, neste momento, eu a acceitei em virtude de generosissimo convite do mui digno Sr. Director Geral da Instrucção, por me compenetrar de que o intuito de S. Excia, ao lembrar-se de mim para tão difficil incumbencia, foi, antes e acima de tudo o de ministrar um poderoso incentivo e dar uma prova publica de seu apreço á nobre classe do professorado primario a que me ufano de pertencer, indicando para tal fim, ao lado de mestres competentissimos, uma professora primaria que por, affeita ao meio, pela pratica já um tanto longa do ensino e por essa affinidade de sentir muito commum aos individuos de uma mesma profissão, se fizesse ouvir e comprehender melhor pelos demais collegas. E, se, dentre os professores primarios recahiu sobre mim a honrosa designação, o motivo é muito simples—é que ha já cinco annos, venho guiando, no estudo da Pedagogia—a sciencia da educação—as alumnas do Educandario do Sagrado Coração de Jesus, esse modelar estabelecimento de ensino.

onde muitas de vós recebestes, como eu, as luzes do saber e cujos relevantes serviços á causa da instrucção e da educação de nossos compatriotas, toda a Bahia culta reconhece e applaude.

Quanto, porem, á materia sobre a qual deve versar o meu curso de ferias essa foi de minha livre e exclusiva escolha, de preferencia á Mathematica e a dei porque, tendo de vos falar sobre a influencia do mestre em relação ao ensino nessa materia, mais, talvez, do que em qualquer outra poderei apresentar-vos, em minha propria pessoa, um exemplo bem frisante de quanto é poderosa essa influencia. No inicio de minha carreira, quando ainda estudava para o exame de admissão ao curso normal, tinha eu ás Mathematicas um verdadeiro horror. Era que, então, punha-me a decorar as regras da Arithmetica e da Algebra e os theoremas da Geometria sem procurar comprehendel-os previamente e o resultado disto, é claro, não podia ser outro, senão despertar em mim a mais pronunciada ogeriza ao estudo das referidas materias.

Com as demais disciplinas não succedia assim, porque meu Pae, meu primeiro mestre e a quem devo, quasi que unicamente a minha formação intellectual, — explicava-me sufficientemente todas as lições antes de me fazer decoral-as e eu assim as assimilava facilmente.

Mas com as Mathematicas não se dava o mesmo e eu punha-me a decorar papagaialmente regras e definições. Tive porem, a invejavel dita de encontrar no Educandario dos Perdões, como pro-

fessor de Mathematicas, um mestre, no sentido elevado deste termo, um verdadeira formador de intelligencias, o abalisado Dr. Arthur Hermenegildo da Silva, de saudosissima memoria, o qual, forçando-me, constantemente, a raciocinar, procurava fazer-me comprehender bem todas as questões numericas de que se occupava em suas sabias prelecções, e, como corollario desse ensino, infundiu-me entranhado amor pelo estudo das Mathematicas, que é hoje, ao lado da Pedagogia, o da minha decidida predilecção.

Ditas estas palavras a titulo de excusa, por me encontrar hoje neste logar, de que, nos recessos de minha consciencia, me julgo menos digna, permitti que mais algumas outras vos dirija, recordando-vos — e nunca é demais recordar — a grande importancia do estudo da Arithmetica, que é, de todas as materias ensinadas nas escolas primarias, a de maior utilidade na vida pratica.

Pode-se viver — claro é que não a vida superior do espirito, mas a vida vegetativa do analphabeto — sem se saber ler nem escrever, mas, contudo, não se passa sem se saber contar. Assim os nossos mais rudes sertanejos, embora não saibam assignar o nome, nem de cruz, sabem quantos dias tem uma semana, quantas sementes devem lançar a cada cova, qual o preço dos varios generos alimenticios que compram ou vendem, etc. Os nossos proprios selvagens contavam até cinco.

Sem contar, sem calcular, ainda que de um modo rudimentar, seria o homem, a cada instante,

enganado, prejudicado em seus mais viciaes interesses.

Sím, qualquer que seja a posição social, o sexo, a profissão do individuo, elle não pode prescindir de conhecer, rudimentarmente embora, a Arithmetica.

Alem da sua utilidade pratica, manifesta a todas as luzes, tem ainda a Arithmetica uma outra, de grandissima importancia: ella fornece valiosos subsidios, não só a todas as artes, mesmo ás Bellas Artes, como ás outras sciencias

A Musica não a dispensa na formação dos compassos, nos valores das figuras; a Architectura a cada instante reclama-lhe o auxilio; o Desenho a Estructura a ella recorrem, igualmente, para o calculo das distancias, para a proporcionalidade das linhas e, até a Poesia, filha dilecta da phantasia, della se utiliza para a metrificacão de seus versos, como a Dansa para a contagem de seus passos.

No campo das sciencias, ainda maior é sua importancia. Sem ella, como coordenarmos as datas da Historia? Como sabermos, no estudo da Geographia, qual a população absoluta e relativa dos differentes paizes do globo, a superficie de cada um delles, a extensão de seus rios, a altitude de suas montanhas, a profundidade de seus mares, a quantidade de suas producções em cada um dos reinos da natureza? Na Astronomia, como avaliarmos a distancia entre os innumerados astros, o tempo que gastam em descrever suas orbitas, o volume de cada um delles? Na Physica, como fazemos idéa exacta

da capacidade, temperatura e extensão dos corpos e, na Chimica, como conhecermos o valor quantitativo dos elementos para as reacções?

Não é tudo, porem. Ha, ainda, uma outra face, sob a qual é mister estudarmos a importancia da Arithmetica, e é como factor indispensavel da educação intellectual. Emquanto as outras disciplinas ensinadas na escola primaria só occasionalmente cultivam o raciocinio, a Arithmetica, como as demais sciencias mathematicas, o desenvolve a cada instante, pelas continuas deducções a que dá origem e que o alumno deve descobrir por si, e não decorar como papagaio: mas do que qualquer outra disciplina, ella força o alumno a reflectir, antes de responder; a procurar as relações entre as idéas, a comparar, antes de julgar e a só julgar por convicção propria; obriga-o a fixar a attenção sobre os dados que lhe são fornecidos; força-o á contenção de espirito, quando se lhe pede a solução de determinado problema, pois elle sabe que um momento de distracção fal-o-á perder, não raro, todo o trabalho anterior.

Alem disto, ella faz trabalhar a generalisação e a abstracção, pois, nas suas applicações, quasi sempre é mister deixar-se de parte as quantidades para só se attender aos numeros. Demais, a Arithmetica habitua o alumno a querer a precisão absoluta, a procurar o encadeiamente logico das idéas e todos esses habitos o menino os applica no estudo das outras disciplinas do programma e, mais tarde, nas occurrencias da vida pratica.

A memória, por sua vez, não fica inactiva no estudo da sciencia de que me venho occupando; ella trabalha como deve trabalhar; como é preciso fazel-a trabalhar nas escolas; reproduzindo os conhecimentos que nella o raciocinio armazenou, conhecimentos adqueriços pela propria creança, com o auxilio do mestre e não embutidos na intelligencia infantil à força de repetição, não raro sob a pressão da palmatoria — preciosissima auxiliar dos mestres que não sabem ensinar, que não procuram obter a collaboração dos discipulos, tornando o ensino activo, interessante, agradável aos alumnos e menos fatigante para o proprio mestre, que não precisará gritar para manter a disciplina na classe, nem cansar os braços em dar bolos e os dedos em dar cocorotes, quando uma ordem sua, sob a forma de um pedido, de um appello á razão dos discipulos — ouvi bem, de um appello á razão — pode obrar o milagre que os castigos phisicos não conseguem.

Se todos os mestres se compenetrassem dessa verdade axiomática — que o menino é um ser racional, se todos os mestres tivessem sempre presente ao espirito que não lhes incumbe, simplesmente, formar alumnos, mas cidadãos; que não educam para o presente, para a escola, mas para o futuro — para a família, para a sociedade, para a Patria; para Deus, sobretudo, as escolas seriam o que devem ser o que é preciso que nós, do professorado primario, as façamos ser: — verdadeiras officinas do Bem, donde sairão, se nós o quizermos, filhos irmãos e parentes dignos e uteis para o seio de suas familias.

cidadãos trabalhadores, honestos e dotados de civismo para a Pátria e almas boas e puras para Deus.

Mas, para que seja proveitosa a nossa missão, é preciso que nos compenetremos da grandiosidade de nosso papel não só de *mestres*, simples transmissores de conhecimentos, mas de *educadores* no verdadeiro sentido do termo, de cultores, formadores do ser humano todo inteiro confiado á nossa direcção. Muita razão tinha o immortal patricio nosso, o grande Ruy Barbosa, quando dizia que «o mestre depois de Deus, é o arbitro do porvir».

* * * *

No ensino da Arithmetica é de importancia capital a organização de um programma de estudo. Felizmente, em nosso Estado, já o temos organizado.

No 1.^o anno do curso elementar das escolas urbanas e ainda no 2.^o, o programma official — cuja orientação será muito para desejar que os professores particulares tambem sigam — determina que se evitem as definições e se dê ao ensino um caracter pratica e intuitivo. Assim, no 1.^o anno, manda o referido programma que se ensine a contar até 100 objectos praticamente e que se ensine a organização das dezenas, etc.

A grande pedagogista de um universal renome, Dra. Maria Montessori adopta, nos estabelecimentos de ensino que dirige, não só nas «Casas dos Meninos», que correspondem aos nossos Jardins de Infancia, mas tambem nas aulas elementares, enfiadas de contas de côres variadas para cada dezena.

Nós poderemos imital-a, mesmo prescindindo do auxilio dos contadores mecanicos: reunamos carços de milho, de feijão, de mulungú ou sementes de outros vegetaes e demos, a cada um delles, valores convencionaos — de unidades, de dezenas, de centenas, etc.

Depois de terem as creanças a noção de grandeza, de augmento e de diminuição, passaremos, como factos della decorrentes, ás operações fundamentaes.

Passo a fazer a lição pratica, para melhor comprehensão.

LICÇÕES PRATICAS AO 1.º ANNO

Operações fundamentaes

ADDIÇÃO

(Suppõe-se que os alumnos já conheçam a numeração falada e a escripta.)

Sob a fôrma de um brinco infantil, afim de captar a attenção das creanças, despertando-lhes o interesse, mandar que, successivamente, tirem de 2 rumas de conchas, por exemplo, algumas destas fazendo contar as conchas separadas. Depois, juntal-as, fazendo-as contar novamente.

Após uns dois exercicios semelhantes, mandar tirar de 3 e 4 rumas, para augmentar o numero de parcellas, fazendo, em todos os exercicios, que uma creança escreva no quadro negro e os demais em cadernos apropriados, as operações que se effectu-

am, indicando-as com os signaes de addição e egualdade,

Repetir exercicios identicos com objectos concretos, apresentando os problemas sob uma fórma attrahente. Após, operar com numeros abstractos.

Fazer as creanças descobrirem, por meio de exemplos intuitivos, que a ordem das parcelas não altera o valor do total.

Fazel-as, tambem, notar a impossibilidade de sommar quantidades heterogeneas.

SUBTRACÇÃO

Pedir a uma das creanças que conte os livros ou quaesquer outros objectos que estejam agrupados; após fazel-a tirar alguns livros, contal-os e contar tambem o restante, indicando tudo no quadro-negro, ensinando-se a empregar o signal de subtracção, depois de se ter dado a denominação da operação effectuada.

Apresentar problemas cujos dados sejam tirados de um jogo infantil qualquer, como, por exemplo: — tal brinquedo precisa de tantos parceiros; aquí nós só temos tantos meninos; quantos são ainda necessário para podermos brincar isso?

MULTIPLICAÇÃO

Distribuir certo numero de objectos por varios alumnos e fazel os addicionar. Depois, mostrar que pela multiplicação chega-se mais depressa ao mesmo resultado.

Dar um exemplo de qualquer jogo infantil -- os de fila, por exemplo, e perguntar quantos meninos são necessários para se poder brincar isso, desde que cada fila consta de tantos meninos.

Indicar sempre as operações no quadro-negro depois de se ter ensinado o nome da operação e o signal indicativo della.

DIVISÃO

Repartir certo numero de objectos por diversos meninos, variando o dividendo e o divisor; no principio, dar exemplos só de divisões exactas; depois, de divisões em que haja resto, fazendo-se sempre as creanças contarem os objectos que constituem o dividendo, como os que formam o quociente ou os que ficaram de resto e os alumnos pelos quaes se fez a divisão.

Dizer aos alumnos qual a operação que se está effectuando e sempre indicá-la no quadro-negro.

Dar problemas cujos dados sempre sejam tirados de brincos infantis ou de factos da vida escolar ou caseira das creanças,

THEORIA DOS NUMEROS

NUMEROS PARES E IMPARES

E' preciso tratar praticamente até mesmo a theoria dos numeros. Assim, para dar, por exemplo, a idéa de numeros pares e impares, se pode imaginar um brinco qualquer -- seja o jogo das bolinhas. Desenhar no quadro-negro uma bolinha e grupos

de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 bolinhas, pedindo ás creanças que façam o mesmo nas ardosias ou melhor, no caderno dos exercicios de Arithmetica e depois figurar que essas bolinhas vão dançar, mas que não o podem fazer sós, nem ir umas ás casas das outras, e então convidar os meninos a reunil-as de 2 em 2, por meio de uma linha curva, em cada grupo separadamente.

Aproveitar-se desse jogo e, associando a elle o processo etymológico, definir numero par e impar.

Repetir exercicios identicos com os numeros 20 e 30, com 11 e 21, etc., e fazer as creanças deduzirem que os numeros que terminam por numero par, são tambem pares e os que terminam por numero impar, são tambem impares.

NUMEROS PRIMOS E MULTIPLOS

Para dar intuitivamente a idéa de numeros primos e multiplos, dividir 2 livros por 1 e por 2 meninos, o mesmo com 3, 5, 7 livros, ou folhas de papel, ou canetas, etc., fazendo que as creanças descubram que só por esses proprios numeros ou pela unidade se consegue effectuar sem resto, a divisão.

Dar, então, a definição de numeros primos.

Depois, dividir os mesmos objectos em numero de 4, 6, 8, 9, e 10, cada vez, pelo respectivo numero e pela unidade, e depois por 2, os numeros 4, 6, 8 e 10; por 3, os numeros 6 e 9; por 4, o numero 8; por 5, o numero 10, fazendo notar que aquell-

les numeros, alem de serem divisiveis e exactamente por si e pela unidade, tambem o são por outros numeros e que, por isto, se chamam multiplos.

NUMEROS FRACCIONARIOS

Dividir successivamente maçãs ou quaesquer outras fructas que isto se prestem, por 2, 3, 4, do alumnos presentes.

Dar outros exemplos de generos alimenticios—pães ou ainda fructas, comtanto que o quociente seja fraccionario, divididos por creanças pobres. Assim se vae incutindo no espirito das creanças o dever da caridade para com seus semelhantes.



O Ensino de Mathematica na Escola Primaria

2.^a LICÇÃO

*Exmo. Snr. Director Geral da Instrucção,
Snr. Director da Escola Normal:
Illustres collegas,*

Em nossa palestra anterior tivemos occasião de salientar a grande importancia da Aritmetica já como poderoso factor da educação intellectual, já como meio de aquisição de conhecimentos em outras disciplinas, já principalmente, em virtude de sua manifesta utilidade na vida pratica, por mais simples que seja esta.

Vejamós agora como deve ser feito o ensino desta diciplina.

Mais do que no ensino de qualquer outra materia, no da Aritmetica deve o professor, incessantemente, por meio de repetidas e adequadas perguntas ao alumno fazel-o raciocinar, pois no estudo desta diciplina responder é quasi sempre deduzir e, portanto, raciocinar e o alumno aprendendo raciocinar na Aritmetica, raciocinará tambem quando estudar as outras diciplinas do programma e ainda quando se lhe antolharem as questões, por vezes, complicadissimas da vida pratica.

O ensino da Aritmetica deve ser intuitivo no principio do curso e pratico durante todo elle. E'

necessario, antes de tudo, que a creança adquira uma idéa exacta de numero e, a seguir, idéas de augmento e de diminuição, pela addicção, subtracção, etc., operações estas que, no comeco devem ser feitas sobre coisas reaes objectos concretos. Não se diga, a titulo de excusa, que em nossas escolas não ha material adequado, que nem todas ellas possuem, contadores mecanicos, etc. Na escola ha sempre meninos, ha ainda carteiras, livros, canetas, lapis, varios objectos, enfim que podem ser adicionados, subtrahidos, multiplicados, divididos. Alem disto facillimo é obterem-se grãos de milho ou de arroz, caroços de feijão, mulungú, de melancia, de pinha, os quaes representarão unidades, dezenas, centenas, milhares, dezenas de milhares, etc., tomando-se assim o ensino intuitivo e concreto, como é indispensavel que elle seja ao principio, comquanto mais tarde, depois de se ter concretizado, seja mister abstrahir-se para se poder generalisar. Assim, depois de ter sommado 2 meninos + 3 meninos, 2 chapeos + 3 chapéos, etc. deve-se sommar 2 + 3 e repetir muitos problemas semelhantes, até que as creanças fiquem de posse da idéa geral da addicção de numeros abstractos. Taes problemas, porem, embora sejam concretos os seus dados, como no exemplo — 2 meninos + 3 meninos, 2 chapeos + 3 chapéos, não devem ter um character vago, que delles afastará o attenção das creanças, não lhes despertando a curiosidade, o interesse, a actividade, quando é o contrario disto que se exige na Pedagogia mo-

derna. E' preciso que o professor, procure, imagine, invente problemas que despertando a curiosidade e o interesse das creanças, as tornem attentas e activas, fazendo-as descobrir por ellas proprias, tudo o que puderem aprender sem o auxilio do mestre. Os jogos, o interesse, a imitação são os tres grandes factores do desenvolvimento mental. Contra o primeiro, porem ha ainda, um preconceito que é preciso banir das nossas escolas. Não receiemos perder a nossa auctoridade moral tomando parte nas recreações infantis; não trepidemos, mesmo nas classes em recorrer aos jogos, como factores do interesse, que é o meio mais efficaz de captar a attenção das creanças. Aos jogos se peçam dados para os problemas, no nosso ensino da Aritmetica, sob a forma de jogos sejam os referidos problemas apresentados ás creanças, que assim acharão attractivos no estudo e os resultados deste serão muito mais satisfatorios, principalmente nos primeiros cursos.

Na nossa palestra antecedente fiz uma ligeira referencia ao methodo, actualmente muito em voga nas escolas belgas, do Dr. Decroly, cuja obra me veio às mãos por nimia gentileza do Exmo. Sr. Director Geral da Instrucção. Como a notavel educadora Dra. Montessori, tambem o Dr. Decroly começou a applicar o seu methodo — um methodo de vida, como diz Claparède — em creanças anormaes e, comprehendendo logo o papel preponderante dos jogos na educação, vendo que só por meio delles poderia conseguir prender a attenção

das creanças que educava, a elles recorreu transportando-os, depois, ao ensino das creanças normaes, onde elles têm produzido resultados igualmente satisfactorios, ha já mais de 19 annos, desde a criação da primeira escola no genero, em 1907.

O methodo de Decroly tem um fundo psychopedagogico e baseia-se no conhecimento scientifico da creança, alliado a uma longa pratica de ensino. Os jogos educativos, que, se não o constituem *in totum*, nelle representam papel muito saliente — são convenientemente organisados e escolhidos, augmentando gradativamente as difficuldades e harmonisando-se entre si; ao mesmo tempo em que fazem a approximação entre a vida escolar e a vida em sociedade, ensinando o menino a trabalhar a observar, a descobrir, a comparar, a criar, a reflectir, satisfazem-lhe a grande necessidade de brincar, tão propria da idade em que está e ainda mais, introduzem na escola a liberdade — o quer não que dizer a anarchia, mas a liberdade bem comprehendida, o liberdade ordeira e disciplinada, a que só quer o que é possivel e que faz ser possivel o que se quer.

Seguem os jogos a que alludo a ordem seguinte: 1º. jogos referentes ao desenvolvimento das percepções sensoriaes, da attenção e da aptidão motora e que comprehendem os jogos visuaes, classificados em jogos de côres, jogos de formas e de côres e jogos de distincção das formas e das direcções; jogos visuaes motores; jogos motores e audictivos motores; 2º. jogos de iniciação á arith-

metica; 3º. jogos referentes á noção do tempo; 4º. jogos de iniciação á leitura; 5º. jogos de grammatica e de comprehensão da linguagem.

Os mais numerosos de todos, em numero de 21, são os que se referem á materia de que nos vimos occupando Interessante todos elles, e, o que é mais, muito intuitivos e uteis. Alguns ha aos quaes não me posso furtar ao desejo de me referir mais demoradamente. Eil-os:

O serviço de mesa, (pg. 80). O da decomposição pela addição (pg. 97.); o dos dominós (pg. 100); o dos pés e das patas, (pg. 100 da partilha, (pg. 107). (Explical-os).

E' preciso, porem, notar que o ensino inteiramente concreto em todos os seus grãos, longe de facilitar a educação mental a contraria; só se deve concretisal-o até o ponto preciso para que as creanças comprehendam, sem tal recurso, o que se lhes quer ensinar.

E', porem, imprescindivel, que seja sempre pratico o ensino da Arithmetica. Assim, quando se ensinar, por exemplo, o systema metrico (que não deve ser apenas um complemento do programma da referida sciencia, mas de que as creanças devem ter noções desde o curso inicial), é de toda conveniencia mostrar aos alumnos um metro, um litro, um grammo — medidas de facillima obtenção — fazel-os medir a sala da aula, as mesas, os bancos; pesar, havendo balança, os livros, as ardosias, as bolsas, etc., etc.

E', tambem, de toda utilidade, que na escola se ensine os alumnos a ver as horas, pois os progressos da industria cada vez vulgarisam mais os relogios, introduzindo-os mesmo nos meios mais pobres e mais rusticos.

Em summa, seja sempre o alvo visado no ensino da Arithmetica, tornal-o sempre pratico, essencialmente pratico. Tenho lidado com alumnos considerados como bons estudantes, os quaes resolvem, com facilidade, todos os problemas da licção do dia, licções difficeis, ás vezes, mas que, entretanto, ficam embaraçados e indecisos, quanto se lles apresenta um problema, facil embora, mas que não traz indicadas as operações a serem realisadas para se chegar á sua solução.

Ora, não é para que os meninos tenham boas notas na aula que, nas escolas, se ensina Arithmetica; é, sim, para que de futuro, no mundo, ella lles sirva de auxiliar nas frequentes emergencias da vida.

Não basta, porem, saber-se contar, o que todos os adultos normaes, mesmo analphabetos fazem, dentro de certos limites; não basta, mesmo saber applicar convenientemente as regras da Arithmetica; é mister, ainda, saber calcular e esta necessidade é commum a todos os seres humanos, qualquer que seja a sua condição social; nem se diga que são somente os negociantes, engenheiros, guardas-livros e caixeiros que precisam calcular: o medico precisa fazel-o para receitar, o lavrador, para avaliar o preço dos seus productos, o func-

cionario publico, o operario, o artista, o criado, a dona de casa, todos, emfim, tem problemas numericos diarios o quasi diarios a resolver no consultorio, no escriptorio, na repartição, na officina ou fabrica em que trabálham, no balcão da casa do commercio, no proprio lar, finalmente e, nem sempre, tem á mão uma penna ou um lapis e um pedaço de papel. Dahi a necessidade de serem as creanças habituadas ao exercicio do calculo mental, que, alem de sua utilidade immediata, tem ainda a de desenvolver a memoria dos numeros e de, forçando a attenção a se concentrar nos dados apresentados, constituir um optimo exercicio intellectual. Demais, elle facilita o calculo escripto, do qual, digamos de passagem, differe essencialmente. Se, por exemplo, quero addicionar 16 e 14 e digo, embora mentalmente, 6 e 4, 10; a 1 e 1-2 e 1 e 3, eu, não obstante ter operado mentalmente, não fiz um calculo mental, mas empreguei um processo mnemonico; impraticavel, quasi, se houvesse muitas parcellas a addicionar ou se se tratasse de uma multiplicação em que ambos os factores tivessem varios algarismos, etc.

No exemplo que acima dei, empregando-se o calculo mental, far-se-á assim: $10 + 10 = 20$; $6 + 4 = 10$; $20 + 10 = 30$. Ou: $16 + 10 = 26$; $26 + 4 = 30$.

Alem disto o calculo mental ensina uma porção de processos abreviados, como sejam as multiplicações por 5, (em que se multiplica por 10, accrescentando-se a cifra e depois se divide

por 2); a multiplicando por 11, em (que se multiplica por 10, addicionando-se, depois o multiplicando ao producto); a multiplicação por 9, (em que se multiplica por 10 e, após se subtrahie ao producto o multiplicando) etc., etc.. Até mesmo no estudo da taboada o calculo mental deve intervir, por descançar a memoria. Assim nos *novis-fôra*, em que muitas e muitas vezes se faz a creança decorar sem comprehender que deve excluir os nove — muito facilita ensinar-se que se sommam os algarismos dos numeros que constituem o total e que esta somma é o resultado procurado. A creança comprehende isto tão facilmente!...

Um outro assumpto tambem de grande importancia, para o qual é mister que volvamos cuidadosamente a nossa attenção é a escolha dos problemas. Isto faz parte do preparo diario do professor; é uma coisa de necessidade imprescindivel, um dever indeclinavel de todo o mestre que se preze, por mais preparado que seja elle, se não se quizer arriscar a ver-se alguma vez em apertos, dos quaes, quasi sempre, só poderá sair descendo no conceito dos seus alumnos — o que quer dizer: perdendo um pouco hoje, outro pouco amanhã, da auctoridade moral que sobre elles deve ter. Que dirão os meninos se o professor lhes mandar procurar o maximo divisor commum de numeros primos entre si? Se não atinar com um exemplo de uma periodica simples ou levar uma hora a procurar um quadrado ou um cubo perfeito?

Para evitar isto, deve o professor, de vespera, escolher exemplos sufficientes, variados, ao alcance das intelligencias dos alumnos e adequados ao meio. Auctores francezes, como Compayré Carré e Liquier aconselliam os professores a fazer uma compilação de grande numero de exemplos, que possam ser variados de conformidade com os diversos cursos da escola, porporcionaes ao adiantamento dos alumnos e, o que é de maxima importancia, adequados ao meio, de utilidade pratica na vida, baseados em dados, se não reaes, pelo menos verosimeis. E' ainda necessario, num mesmo problema associarem-se varias operações, depois de se terem dado problemas especialisadores de cada uma dellas.

Isto fará o alumno se recordar sempre, das lições anteriormente dadas e em Arithmetica, é preciso estar-se a recordar continuamente. Deve-se ainda, nos primeiros annos, conforme aconsella Bomfim, excluir dos problemas dados que não sejam necessarios á sua solução. Por exemplo: no problema, — comprei 5789 duzias de ovos a 12 vintens a duzia, a como sae cada ovo? — é demais o dado 5789 duzias.

Para se dar aos problemss o character pratico que elles devem, ter, cumpre que, em vez de mandar sommar $81 + 34 + 69$, mande-se sommar 81 metros + 34 metros + 69 metros, ou litros, ou grammos, ou aros, ou mil reis, ou leguas, pois assim logo a creança se vae habituando á nomenclatura do systema metrico decimal, ás quantias,

aos numeros complexos, Em vez de: comprei tantos saccos de aveia, ou de centeio a tanto, dir-se-á: comprei tantos saccos de farinha de mandioca ou de café, ou de milho, ou de feijão, (conforme o producto da região), a tanto; dar o preço da occasião ou, pelo menos, o preço que se approxime do realmente corrente na localidade).

Ainda mais: procurando harmonisar as diversas disciplinas do programma, deve-se associar o ensino da Arithmetica ao da Geographia da Historia, etc., por meio de problemas como estes:— Se a cidade de S. Sebastião do Rio de Janeiro, capital do Brasil tem 1:000:000 de habitantes e a cidade do Salvador, capital do Estado da Bahia tem 350:000 habitantes, quantos habitantes tem aquella mais do que esta? Ou, em curso mais adiantado:— O extremo septentrional do Brasil fica a 5°. 10' de latitude norte e o extremo meridional a 33° 45' de latitude sul; qual é, em graos, a extensão maxima desse paiz, de norte a sul? E na Historia: — O Brasil foi descoberto a 3 de Maio de 1500 e sua independencia proclamada a 7 de Setembro de 1822: que espaço de tempo decorreu entre as duas datas? Pode-se mesmo, (e é bom fazel-o), recorrer aos conhecimentos historicos dos alumnos, e não lhes fornecer dados minudentes, propondo-lhes, por exemplo, problemas como estes:— Que espaço de tempo decorreu entre o grito do Ypiranga e expulsão dos portuguezes da Bahia? Quantos annos governou D. Pedro II?

Pode-se tambem pedir aos alumnos que elles proprios forneçam os dados de problemas que conduzam a tal ou qual operação.

E' preciso salientar que nesta questão, o essencial não é apresentar um grande numero de problemas, depois de bem comprehendidos e resolvidos alguns, mas sim, escolhel-os com criterio.

Ainda ha um ponto de maxima importancia, e é o modo de iniciar as creanças no caminho a seguir para procurar a solução dos problemas. Existe infelizmente, professores, que, á primeira dificuldade que as creanças manifestem ter encontrado, resolvem todo o problema, acompanhando o *favor* que julgam ter prestado ao alumno, com phrases bem pouco lisongeiras para este, taes como:— bem via eu que você não acertava, você parece maluco, a intelligencia passou por longe de sua cabeça, é melhor cuidar de outro vida, quando não chegam a dizer: você é idiota ou é estúpido, como se, no caso de ser verdadeira tal asserção, tivesse a creança culpabilidade no facto e, quer seja ou não real, o menino aproveite alguma coisa em saber ou pensar que é destituido de intelligencia ou que soffre de perturbações mentaes. Compennetrandose disto elle não será mais capaz de nenhum esforço, sua actividade se aniquila e elle jamais produzirá aquillo de que é capaz.

O contrario, porem, succederá, se o mestre empregar o estimulo, quer em conjuncto (tendo, neste caso, o maximo cuidado em que elle não degenere em orgulho, vaidade ou inveja) quer isola-

damente:—você fará, mas é preciso trabalhar; vamos, um pouco mais de esforço; estou convencido de que acertará;

Se a criança lutar com dificuldades de encontrar o caminho a seguir para chegar á solução, o mestre deve guial-a, mas guial-a, somente, sem determinar todas as operações e deixar ao menino apenas o trabalho de effectual-as. Lembremo-nos de que, na vida pratica, o adulto não terá mestres ao seu lado, como o menino os tem na escola.

Deve-se adoptar nas classes cadernos para os exercicios de Arithmetica, sendo bom attender a uma pequena minudencia:—reservar uma banda de cada folha para indicar as operações e o raciocinio a seguir, e a outra, ás contas que for mister effectuar. Isto habituará as creanças á ordem, que é factora indispensavel do progresso. E' preciso, tambem, inculcar nas creanças o habito de verificar a exactidão das contas que effectuam. Outra coisa: nunca se lhes permitta fazer nada no ar, como geralmente se diz; em Arithmetica tudo tem a sua razão de ser e a logica representa papel preponderante no ensino desta disciplina.

Agora, illustres collegas, permitti que eu, estimulada e agradecida pelo benevolo acolhimento que concedestes á minha primeira aula pratica, ministre uma outra aula da mesma especie, hoje, porem, a alumnos do 3º. anno da escola elementar. Versará ella sobre o ensino das fracções ordinarias.

*Summario de uma lição practica
sobre fracções, a alumnos de 3.º
Anno de Aula elementar.*

Para chamar bem a attenção dos alumnos para a differença entre a divisão de inteiros e a divisão fraccionaria, começar dividindo, concretamente, inteiros por inteiros, mas tendo-se o cuidado de dar exemplos em que o quociente seja tambem inteiro. A seguir, dividir, exactamente um inteiro qualquer que a isto se preste, uma fructa, por exemplo, por determinado numero dos alumnos presentes e perguntar quanto coube a cada um delles.

Repetir problemas semelhantes, operandosem-
pre concretamente.

Após abstrahindo as quantidades, dizer ás creanças que a isto se chama fracção e fazel-as, por ellas mesmas dar a definição buscada.

Ensinar a escrever fracções ordinarias e, pelo processo etymologico, sempre com o auxilio do raciocinio das creanças, dizer-lhes as denominações dos termos das fracções, fazendo-as descobrir o que elles indicam.

Fazer notar por meio de um exemplo concreto, como uma de papel, que nem sempre o denominador indica uma divisão material, mas que muitas vezes, somente indica a divisão, sem que esta seja realmente effectuada.

Fazer comprehender em que consistem as fra-

ções ordinarias, a divisão arbitraria dellas em relação ás decimaes, ás quaes far-se-á ligeira referencia.

Ensinar a ler fracções ordinarias.

Recorrendo á inducção fazer que as creanças descubram o que são fracções proprias, improprias e apparentes, dando exemplos concretos de todas ellas. O mesmo com os numeros mixtos e a seguir, fazer achar o complemento de alguns quocientes incompletos.

Dividir um inteiro qualquer, uma maçã, por exemplo, em meios, outra em quartos, outra em oitavos, para provar a principio basico de quasi todas as operações sobre fracções que—multiplicando-se ou dividindo-se ambos os termos de uma fracção pelo mesmo numero, muda-se-lhe a forma, mais não se lhe altera o valor.

Aproveitar-se desse principio para simplificar fracções e para reduzi-las á mesma denominação.



O Ensino da Mathematica na Escola Primaria

Selecto auditorio:

Depois de havermos tratado, nas nossas duas palestras anteriores, da importancia e finalidade da Arithmetica; depois de havermos demonstrado as relações que ella tem com as demais disciplinas do programma e os subsidios valiosos que a todas fornece; depois de havermos procurado salientar que o ensino dessa materia deve ser essencialmente pratico justo é que nos occupemos de outro ramo tambem importante das Mathematicas: — a Geometria, que foi muito sabiamente introduzida no nosso programma official de ensino.

O estudo dessa materia apresenta tambem incontestaveis vantagens.

Com effeito, a Geometria não só presta relevantes serviços á Architectura e á Engenharia, na edificação dos predios, no lançamento dos terrenos mas ainda é de utilidade no proprio meio escolar onde facilita a comprehensão do systema metrico e é necessaria á Agrimensura, de que o nosso programma official do ensino manda que sejam dadas noções aos alumnos dos 3o. e 4o. annos das escolas elementares.

E' preciso, porém, notar que a Geometria ensinada nas escolas primarias não pode ser a geometria classica não iremos fazer os alumnos demonstrarem difficeis theoremas muito alem da comprehensão de intelligencias infantis.

Ahi, ella se limita ao conhecimento das figuras geometricas, suas applicações mais importantes e suas medidas, razão pela qual pedagogistas francezes a essa Geometria summaria preferem denominar Tachymetria.

As primeiras noções geometricas devem começar a ser dadas desde os Jardins de Infancia, e isto sob uma forma inteiramente intuitiva e concreta, para o que dispomos hoje dos dons de Fräbel e de grande parte do material montessoriano. Mas, mesmo na escola elementar, este ensino deve ter um character essencialmente intuitivo e pratico, evitando-se as definições vagas as theorias de espaço pontos linhas, etc. Já o dizia Pestalozzi:

«Procedei de conhecido para o desconhecido, do particular para o geral, do concreto para o abstracto, do mais simples para o mais complicado. Primeiro a synthese, depois a analyse. Não a ordem do assumpto, mas sim a ordem da natureza.

Começae pelos sentidos e nunca ensineis a um menino o que elle puder descobrir po si» E' este o processo da *redescoberta* preconisado pelo nosso programma official.

Empregando-o, libertaremos das peias do ensino dogmatico as intelligencias de nossos alumnos, que tomarão a sua natural espontaneidade, e encontrarão um vasto campo de observações onde possam exercer a sua actividade e saciar a sua curiosidade, e assim o raciocinio se exerce mais facilmente a creança adquire iniciativa e a sua personalidade se caracteriza desde cedo, tendo

a avigoral-a o estímulo, a necessidade de trabalhar, o prazer de descobrir.

É ponto actualmente indiscutido que o ensino deve ser activo, que é preciso fazer o menino agir mas agir voluntariamente, tornando-o collaborador da sua propria educação e inculcando-lhe o desejo de o ser. Comquanto esse desejo dependa, em parte das disposições naturaes de cada alumno ou por isto mesmo, deve o mestre intervir a cada momento, incitando, aconselhando reprehendendo, ás vezes, mais então dexando perceber, sob a doçura das palavras que emprega, o anhelos constante de que o alumno se aperfeiçõe e progrida.

Todas as materias ensinadas nas escolas primarias se prestam ao ensino activo; mas se alguma dellas toma logar saliente nessa associação bem-fazeja do estudo e da actividade tal logar compete á Geometria. Ensinando-a, deveremos auxiliar a representação mental do objecto que constitue o assumpto da aula, pela intuição bem feita e bem comprehendida, ao mesmo tempo em que estimulamos a iniciativa pessoal dos alumnos, pedindo-lhes que fabriquem solidos, desenhem planos geometricos, ou associem figuras e assim, como diz Mallart y Cutó na sua obra intitulada «La educación activa», «os principios geometricos fundamentaes hão de ser descobertos, ante a necessidade de applical-os em uma realisação projectada».

Mas permitti que eu dê a palavra a um mestre no assumpto e que vos cite um pequeno trecho de um artigo de Leysenne, sobre a Geometria,

publicado no «Diccionario de Pedagogia». Elle allude a creanças muito pequenas.

«Tomar-se-a solidos de madeira, de barro de papelão, se os porá nas mãos dos meninos, depois quando estes os tiverem visto bem, tocado bem, virado bem em todos os sentidos, se lhes dirá que isto é uma linha, isto um angulo, isto um quadrado, isto um circulo. etc., e se lhes fará desenhar esta linha, este angulo, este quadrado, este circulo.

Neste ensino elementar pode-se proceder por meio de interrogações, contanto que não se pergunte aos meninos senão o que elles proprios poderem aprender alhures, ou o que elles proprios poderem ver ou achar. Qual é o comprimento deste lado? Qual a mais comprida destas duas linhas? Qual a maior destas duas superficies? Quantas vezes o comprimento é maior do que a largura? Eis ahi questões ás quaes os meninos podem responder por intuição, por habito ou em virtude de reflexão e para as quaes toda resposta é susceptivel de verificação immmediata; nunca, porém lhes, pergunteis que é aresta de um cubo? Que é a altura de uma pyramide? Que é a base de um cone? Que é a geratriz de um cylindro? Ou ainda: como se chama uma linha recta que corta a circumferencia em dois pontos? Como se chamam dois circulos que se cortam e duas esferas que se tocam? E um polygono que tem quatro lados? E um solido terminado por parallelogrommas?

O menino nada dirá ou responderá como pagão, sem consciencia de suas palavras e com-

mettendo erros graves. Quando feita uma pergunta não se lhe segue logo a resposta, deve o professor se eximir de avançar elle proprio metade, dois terços ou tres quartas partes não deixando aos alumnos senão o trabalho de accrescentar uma palavra ou parte de uma palavra para terminar a phrase. Evite-se tambem, cuidadosamente, fazer a pergunta de modo que o menino não tenha senão que responder: sim senhor ou não senhor.

...Em summa, nas classes muito elementares, deve o professor limitar-se a mostrar aos alumnos corpos geometricos simples, analysal-os deante delles nomear-lhes as partes que constituem taes corpos medir-os a olho ou com o metro e só propor aos discipulos questões que lhes despertem a attenção a intelligencia e a sagacidade.

Na escola primaria elementar, no curso medio e principalmente no superior, quando o alumno já tem attingido a idade de dez a doze annos, então o ensino da Geometria deve tomar um character menos rudimentar e ser submettido a regras mais precisas.»

Spencer, em sua obra intitulada «Educação» cita passagens de Wyse em que este aconselha, como o faz Leysenne, que se inicie o estudo da Geometria pelos solidos. Aliás é esta, nos dias que correm, a theoria geralmente admittida pelos mestres no assumpto como já o era por Frœbel, cujos primeiros dons são solidos:—o primeiro constituido pelas bolinhas de lan de forma espheroidal o segundo, pelo cubo, o cylindro e a esphera, o

Terceiro — o cubo dividido em parallelepipedos — até o setimo, em que se entra no estudo dos planos-triángulos, quadrados, etc., depois do que se passa ao das linhas.

Mas acompanhemos por minutos Wyse. Acha elle que se deve iniciar o estudo da Geometria pelo cubo, que possui muitos dos elementos principaes dessa materia: pontos, linhas rectas, linhas parallelas, angulos, vertices quadrados. Em seguida estudar-se-á a esphera, que nos fornecerá noções das curvas em geral, do circulo, etc., e assim por deante. Terminado o estudo dos solidos, estudar-se-ão as figuras planas encontradas muito facil e interessantemente, collocando-se sobre um pedaço de papel as faces dos corpos solidos e contornando-os com um lapis. Systema quasi identico a este é o adoptado pela Dra. Montessori, no ensino do desenho, em que ella recorre aos encaixes, de formas variadissimas, cujos contornos são riscados pelos alumnos sobre o papel no qual fazem combinações muito interessantes.

Os solidos a que acima me refiro podem ser de gesso, de madeira (o que é mais facil de fazer) de papelão ou cartolina. Os proprios alumnos guiados pelos metes devem fabrical-os, tornando-se assim o ensino activo e attrahente. E' este o meio mais efficaç, quasi unico de se obter a attenção dos alumnos e sem attenção nenhum proveito se colherá do ensino. Acostumae os meninos a fazer:— educae a mão», dizia Pestalozzi, e a corroborar as palavras desse notavel pedagogista, temos, nos

nosso dias a opinião unanime dos grandes mestres no assumpto, que todos elles preconizam o ensino activo e o adoptam nas escolas que fundam, adaptando-o aos programmas dos differentes meios e assim fazendo, satisfazem as exigencias da vida moderna, do tempo em que vivemos.

Infelizmente ainda ha professores apegados á velha rotina, ás formulas antiquadas da Pedagogia — professores que se limitam a transmittir conhecimentos ao espirito das creanças sem se recordarem que o mais importante é o formação desse mesmo espirito «A instrucção deve ser educativa». Não basta cultivar o espirito; é preciso, ao mesmo tem, desenvolver harmonicamente as faculdade intellectuaes. E' mister que as creanças, desenvolvendo na escola suas intelligencias, se tomem capazes, quando della sairem, de continuar a sua educação, de se guiarem, por si mesmas em todas as circumstancias da vida.

Sobretudo, que a educação moral se torne o alvo de todos os mestres. Não a deixemos para as familias; ella é obra da escola tambem.

O mestre, não raro, principalmente nos dias que correm, tem que substituir os paes; do mesmo modo porque se entrega a amas mercenarias a amamentação e os cuidados physicos que as creanças requerem, assim tambem se abandona aos mestres o dever sacratissimo da formação moral dos filhos.

Pois bem: não nos furtemos a elle. Recebamo-lo, não como um aborrecido fardo lançado so-

bre nossos hombros por mãos humanas, que o deveriam carregar, mas como um encargo honrosissimo emanado de Deus. E' elle quem tambem nos confia as creancinhas em cujo meio tanto se comprazia quando viveu sobre a Terra e ás quaes tanto ama ainda; é Elle quem nol-os entrega, para que nós as guiemos, os tornemos não somente robustas e cultas, mas sobretudo, boas e virtuosas e assim as conservemos para Elle. É isto nós o podemos fazer, se não sempre, pelo menos na maioria dos casos. Para tal conseguir, porem, uma coisa se faz mister: é que não destruamos mas sim cultivemos o espirito de piedade, que na sua quasi totalidade, as creanças brazileiras — as bahianas; sobretudo, trazem do lar domestico e procuremos implantal-o nas pobres alminhas que ainda não o possuem. Isto não é ir de encontro á laicidade do ensino. Demos a Cezar o que é de Cezar, mas conservemos para Deus o que é de Deus. Embora não ensinemos — se professores publicos, pois os particulares devem fazel-o a religião nas escolas, dellas não devemos, não podemos abolir o nome de Deus. Obrar de modo seria desnacionalisar o ensino, pois a idéa de Deus, no Brasil, integralisa a idéa da Patria e nós jamais conseguiriamos separal-as.

Demais, o ensino da moral sem religião é ficticio e vão. A verdadeira moral é a catholica. A idéa de que ha um Ser que conhece os nossos mais intimos pensamentos, que vê as nossas menores acções, que premeia todas as virtudes, mas

que também castiga, porem, apezar disso, tem perdão para todos os crimes, allivio para todas as miserias, essa idéa eleva e conforta, serve de freio a todas as paixões, de dique a todos os máos instinctos, do estímulo a todos os bons sentimentos, de baluarte a todas as fraquezas. Os collegas não viram, o professor jamais o saberá, papae e mamãe não são advinhos, mas Papae do Céu fica triste, Elle de quem nada se pode esconder e esta simples lembrança basta para que a creança domine as suas más inclinações — que ella é humana e, como tal, tem tendencias para o mal. Tanto erra Rosseau quando affirma que tudo é bom sahindo das Mãos do Auctor das Coisas, como Lombroso ao afiançar que a contituição physio-psychologica da creança é igual á do criminoso, do louco moral.

Incutamos, pois, no espirito dos nossos discipulos, pela palavra e pelo exemplo, principalmente, o cumprimento do dever. Convençamol-os de que o character elevado é o mais bello apanagio do ser humano; que as honras, as riquezas, a belleza physica, a intelligencia, o saber, nada são quando comparadas com a bondade. Façamos, nos nossos alumnos, que a vontade seja a alavanca poderosa que, impulsionada pela intelligencia, nova a sensibilidade para o bem.

Desculpae-me este appello que vos faço illustres collegas, e attendei-o. De nós, professores, primarios, depende, em grande parte, o futuro da nossa cara Bahia.

Terminando estas considerações geraes, passemos á nossa lição pratica. Será ella ministrada a alumnos do 1.º Anno de escola elementar e versará sobre os solidos geometricos.

LIÇÃO PRÁTICA DE GEOMETRIA AO 1.º ANNO

Solidos Geometricos

O CUBO

Desenhar no quadro negro um quadrado, com o auxilio de compasso.

Obter de todos os alumnos que façam a mesma coisa sobre um papelão e depois, que cortem o quadrado desenhado, e, pela superposição delle, cortem mais 5 quadrados.

Ligar esses 6 quadrados, formando um cubo.

Dar a denominação vulgar desse solido e fazel-a repetir pelos alumnos. Pedir-lhes que indiquem objectos que tenham a forma cubica.

Fazel-o contar as faces e, pela superposição successiva de cada uma dellas ao quadrado desenhado no quadro negro, forçando-os a descobrir que duas coisas eguaes a uma terceira são eguaes entre si, concluir pela egualdade das face do cubo.

Fazer que os alumnos contem os lados do quadrado e, tambem pela superposição, que descubram a egualdade dos lados.

Chamar a attenção dos meninos para o encontro das linhas e dar a definição de angulo.

Fazer que os alumnos contem os angulos de um quadrado e, pelo raciocinio, que deduzam quantos angulos planos tem um cubo. Mandal-os averiguar a realidade dessa deducção.

Mostrar o que é um vertice e fazer contar os vertices de um quadrado.

Chamar a attenção dos alumnos para o encontro das faces e dar uma breve definição de aresta.

Faze-los contar as arestas de um cubo e pedir-lhes que indiquem arestas nas carteiras, nas banquetas, etc.

Fazer notar que os lados oppostos de cada quadrado não se tocam nem encontram e dizer que é a isto que se chama linhas parallelas. Pedir exemplos de parallelas.

