Anno I. S. Paulo, 15 de Dezembro de 1896 **N. IV**

A ESCHOLA PUBLICA

15 de Dezembro de 1896.

Com este numero completa a *Eschola Publica* seu primeiro anno de publicação.

Temos o orgulho de dizer que fizemos mais do que promettemos, que demos a esta publicação um desenvolvimento superior ao que era de esperar de uma empreza nascente e que ao encetar seus trabalhos não contava senão com os parcos recursos de seus fundadores.

Mas é que em todos os cooperadores da empreza a dedicação foi incondicional, o trabalho foi sempre considerado como o comprimento de um dever.

Por sua vez o patriotico Governo do Estado, reconhecendo a incontestavel utilidade da revista, veiu em nosso auxilio offerecendo-nos um valioso subsidio; o professorado recebeu-nos com sympathia; a imprensa em suas referencias por vezes chegou a ultrapassar os limites da gentileza.

A *Eschola Publica* continuará seu trabalho que dia a dia se tornará mais proficuo. Para isto não lhe falta a boa vontade de todos os seus cooperadores; é preciso porém, que não lhe faltem os meios de que dispoz em seu primeiro anno.

PEDAGOGIA PRATICA

ARITHMETICA

Conduzidos os alumnos como na lição anterior, o professor mandará que cada um colloque em sua frente o numero de taboinhas que quizer, não excedendo, porém a dez. Depois pergunte quantas taboinhas cada um possue.

—Eu tenho cinco taboinhas.

—Eu possuo oito taboinhas.

—Alfredo, dê agora uma das suas taboinhas ao seu vizinho da esquerda.

—Com quantas taboinhas ficou você agora, Roberto?

Deve-se exigir resposta como esta:

—Eu tinha cinco taboinhas com mais uma que o Alfredo me deu, fiquei com seis taboinhas.

—E você, Alfredo?

—Eu tinha sete taboinhas; mas tirando uma que dei ao Roberto, restam-me seis taboinhas.

O mesmo exercicio deve ser feito com todos os alumnos; e seguindo o mesmo methodo, deve-se ensinal-os a contar até vinte e diminuir, por subtracções de unidades, de vinte até um.

E' conveniente que haja duas aulas de Aritmethica diariamente: a segunda será com tornos.

Nesta, estando os alumnos em suas respectivas carteiras, com o seu material preparado, o professor escreverá no quadro negro o exercicio seguinte, por meio de riscos carregados e visiveis por toda a classe, o qual os alumnos copiarão com tornos:

$| + | =$ $\qquad$ $|\,|\,|\,|\,| + | =$

$|\,| + | =$ $\qquad$ $|\,|\,|\,|\,|\,| + | =$

$|\,|\,| + | =$ $\qquad$ $|\,|\,|\,|\,|\,|\,| + | =$

$|\,|\,|\,| + | =$ $\qquad$ $|\,|\,|\,|\,|\,|\,|\,| + | =$ etc.

Os alumnos terão de collocar os tornos sobre a carteira, na mesma disposição do quadro negro, com os resultados respectivos, assim:

|+|=| |
| |+|=| | |
| | |+|=| | | | etc.

Aos que tiverem feito todo o exercicio, emquanto os outros continuam o trabalho, o professor mandará *ler* o que fizeram em voz alta:

Um mais um são dous.
Dous mais um são tres.
Tres mais um são quatro. etc.

Os exercicios a seguir são:

a) |||| ||| |||—|= || || || |—|=
||| || || ||—|= || || || |—|=
|| || || ||—|= || || ||—|= etc.

Este exercicio deve ser lido do modo seguinte:

De dez tirando-se um, ficam nove.
De nove tirando-se um, ficam oito, etc.

b) /+//= /// //+//=
//+//= /// ///+//=
///+//= /// ////+//=
// //+//= |// /// //+//= etc.

---

c) //+/= //+///=
//+/= /////+//=
/+//= //+////=
///+//= //////+//= etc.

---

d) //+//=	////−///=
///−/=	///+////=
////−//=	/////+/=
//+///=	///////−///= etc.

Deverão ler:

Dous mais dous são quatro,
De tres tirando-se um, ficam dous, etc.

E' claro que as lições de *a* até *d*, devem ser repetidas muitas vezes, até que todos os alumnos possam fazer rapidamente o calculo.

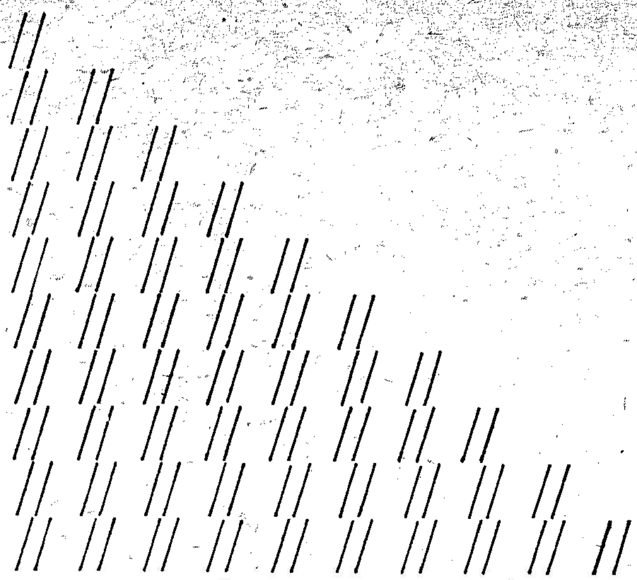
---

e) //	// // // // // //
// //	// // // // // // //
// // //	// // // // // // // //
// // // //	// // // // // // // // //
// // // // //	// // // // // // // // // //

Esta taboada já é de multiplicação, devendo os alumnos lerem:
Um grupo de dous tornos tem dous tornos;
Dous grupos de dous tornos tem quatro tornos;
Tres grupos de dous tornos, tem seis tornos, etc.

Depois que se habituarem os alumnos, ou melhor, que comprehenderem bem a taboada de multiplicar, póde-se simplificar a linguagem assim:
Um dois são dous;
Dous dois são quatro;
Tres dois são seis;
Quatro dois são oito, etc.

f)



Quando os alumnos estiverem bem praticos na multiplicação da *casa* de dous, deve-se dar-lhes a mesma disposição dos tornos para a toboada de dividir.

A linguagem será a seguinte:

Dous tornos formam um só grupo de dous;
Quatro tornos, formam dous grupos de dous;
Seis tornos, formam tres grupos de dous, etc.

Essa linguagem poderá ser simplificada:

Dous tem um dois;
Quatro tem dois dois;
Seis tem tres dous;

Até ahi a Arithmetica é simplesmente oral; nas seguintes lições deverão ser tambem escriptas.

ARNALDO BARRETO.

PHYSICA

XV

Movimento

Que menino pode mostrar alguma cousa que se mova na sala?

Só o ponteiro do relogio?

Sim, quando se vai de um logar para outro a gente está em movimento.

Cahiriam todos juntos.

Façam-se as seguintes experiencias: faça cahir um livro e ao mesmo tempo um fio de lan. Depois colloque-se o fio de lan em cima da capa do livro e derrube-se o livro. Conte que no primeiro caso, sendo a lan muito leve o ar difficultava a sua queda, que no segundo o livro rompendo o ar, fez o fio cahir ao mesmo tempo.

J. DE SANT'ANNA.

SYSTEMA METRICO

IV

Metro cubico

Desde que os alumnos conheçam as medidas de superficie, e saibam facilmente responder ás questões que lhes forem apresentadas, poderá o professor passar ao estudo do metro cubico.

Para isso, montado o *Apparelho* com auxilio das oito regoas que elle contem, e que ficarão formando os cantos do grande cubo, o professor chamará a attenção de seus alumnos para cada uma das faces que o compoem.—Vejamos, Luiz, digame qual é a superficie ou o quadrado da face superior do nosso *Apparelho*.—Exactamente; não ha que duvidar; si cada lado do nosso taboleiro tem um metro, teremos nelle, ao todo um metro quadrado.

—Diga, Arnaldo, o que é um cubo?

—Portanto, o nosso cubo sendo formado por metro quadrado em cada uma das suas seis faces, teremos?

—Um metro cubico; justamente. Isto é, a capacidade de um metro cubico, e que se emprega para medir pedra, arêa, e tambem para avaliar os grandes volumes ou a capacidade de uma sala, de um tanque, a excavação ou córte para uma estrada de ferro, etc.

—O que você faz para chegar a obter esse resultado?

—Sim, Renato, foi preciso que multiplicasse a largura pelo comprimento, e o producto obtido fosse ainda multiplicado pela altura.

—Isto feito, diz você que avaliou a capacidade desta sala; não é assim ?

—Certamente. Pois então, vejamos, como é que avaliaremos um volume regular qualquer?

—Isso mesmo; multiplicando entre si as dimensões de um volume regular, teremos o seu cubo ou capacidade cubica.

Quando todos os alumnos da classe saibam responder claramente ás varias questões que o professor lhes apresentar, tendo conseguido fazer idéa clara do metro cubico, poderá o professor passar ao ensino do

Decimetro cubico

Para dar aos alumnos uma idéa clara do decimetro cubico, basta que o professor faça que os seus alumnos o formem com as taboinhas que contém o *Apparelho*, lançando mão, por exemplo, das que têm um decimetro de comprimento e meio de largura.

Uma vez formado o decimetro cubico, collocando-o sobre a parte superior do nosso metro cubico para que fique bem á vista de todos os alumnos, facil será ao professor conduzil-os de modo analogo ao que foi empregado para a demonstração do metro cubico.

Feitas as observações possiveis sobre o decimetro cubico, e quando os alumnos estejam familiarizados com o seu volume, o professor lhes fará notar que sobre o taboleiro ou parte superior do *Apparelho* cabem cem decimetros ou cubos iguaes áquelle, correspondentes aos cem decimetros quadrados em que dividimos o metro quadrado.

Sendo assim, facil será mostrar que no metro quadrado podem-se collocar cem decimetros cubicos.

—Então, Antenor, quantos decimetros cubicos você poderá pôr no taboleiro inferior do *Apparelho*?

—Effectivamente; nós vemos que no metro quadrado cabem cem decimetros cubicos iguaes aos nossos, porque elle contém cem decimetros quadrados.

—Portanto, essa camada de decimetros cubicos, que parte do metro cubico representa?

—Não ha duvida; representa a decima parte do metro cubico, porque você pode collocar dez camadas iguaes a essa até encher a capacidade de um metro cubico do nosso *Apparelho*, por exemplo.

—Sendo assim, Luiz, quantos decimetros precisa para ter meio metro cubico?

—Sim; cinco camadas de cem decimetros cubicos cada uma, isto é, quinhentos decimetros cubicos.

—Logo, o metro cubico, vale?

—Effectivamente; o metro cubico vale mil decimetros cubicos ou litros, pois o litro é igual á capacidade de um decimetro cubico.

Centimetro cubico

Para explicar o centimetro cubico, do qual nem sempre os alumnos têm conseguido fazer uma idéa exacta pela difficuldade em apresentar-lhes essa pequena medida, bastará que o professor lhes distribua alguns dos pequenos cubos que contém o *Apparelho.*

—Vejam; já observaram o tamanho de cada um desses cubosinhos que lhes entreguei, e dos quaes cada face é igual a um centimetro quadrado?

—Si já os observaram bem, quem me sabe dizer quantos desses cubosinhos precisamos para encher a superficie da um decimetro quadrado?

—Assim mesmo; cem desses cubosinhos formam uma camada de um decimetro quadrado?

—Collocando agora mais quatro camadas iguaes sobre essa quantos centimetros cubicos, teremos?

—Exactamente, Paulo, teremos quinhentos centimetros cubicos ou meio decimetro cubico.

Portanto, cada decimetro cubico quantos centimetros cubicos vale?

—Sim; cada decimetro cubico vale mil centimetros cubicos ou um litro.

—Já que sabem quantos centimetros cubicos vale um decimetro cubico, digam:

—Quantos centimetros cubicos terão os cem decimetros cubicos com que formamos a primeira camada sobre o taboleiro do nosso *Apparelho*?

—Justamente; os cem decimetros cubicos valem cem mil centimetros cubicos ou a decima parte do metro cubico; portanto, as cinco decimas partes do metro cubico valem quinhentos mil centimetros cubicos.

Ora, já que sabem quantos centimetros cubicos vale meio metro cubico, digam; quantos centimetros cubicos vale o metro cubico?

—Muito bem; Luiz, o metro cubico tem um milhão de centimetros cubicos.

RAMON ROCA.

ASTRONOMIA

Terra

Tratando da Terra já demos o seu movimento de rotação: vamos nos occupar agora do seu movimento de translação. Este movimento é effectuado em torno do Sol em um anno, resultando delle as quatro estações. O outono vai de 21 de Março a 21 de Junho; o inverno de 21 de Junho a 21 de Setembro; a primavera de 21 de Setembro a 21 de Dezembro e o verão de 21 de Dezembro a 21 de Março. Cada estação, pois, dura tres mezes.

Lua

A Lua é o satelite da Terra. E' um astro que não tem atmosphera nem agua e por consequencia, lá não póde haver vida, quer seja animal, quer seja vegetal.

O estudo da Lua é muito importante, porque, por estar ella muito proxima do nosso Planeta, exerce grande influencia sobre elle, sendo esta influencia manifesta no phenomeno das marés, na excitação dos loucos e em muitos outros factos.

A Lua tem tres movimentos principaes: um de rotação e dois de translação. O de rotação é feito em torno do seu eixo em um mez; o primeiro de translação é feito em torno da Terra tambem em um mez e o segundo de translação em torno do Sol em um anno.

O facto dos dois primeiros movimentos effectuarem-se no mesmo espaço de tempo, faz com que só vejamos uma mesma face da Lua. Isto póde ser mostrado facilmente aos alumnos,

O USO DOS MODELOS

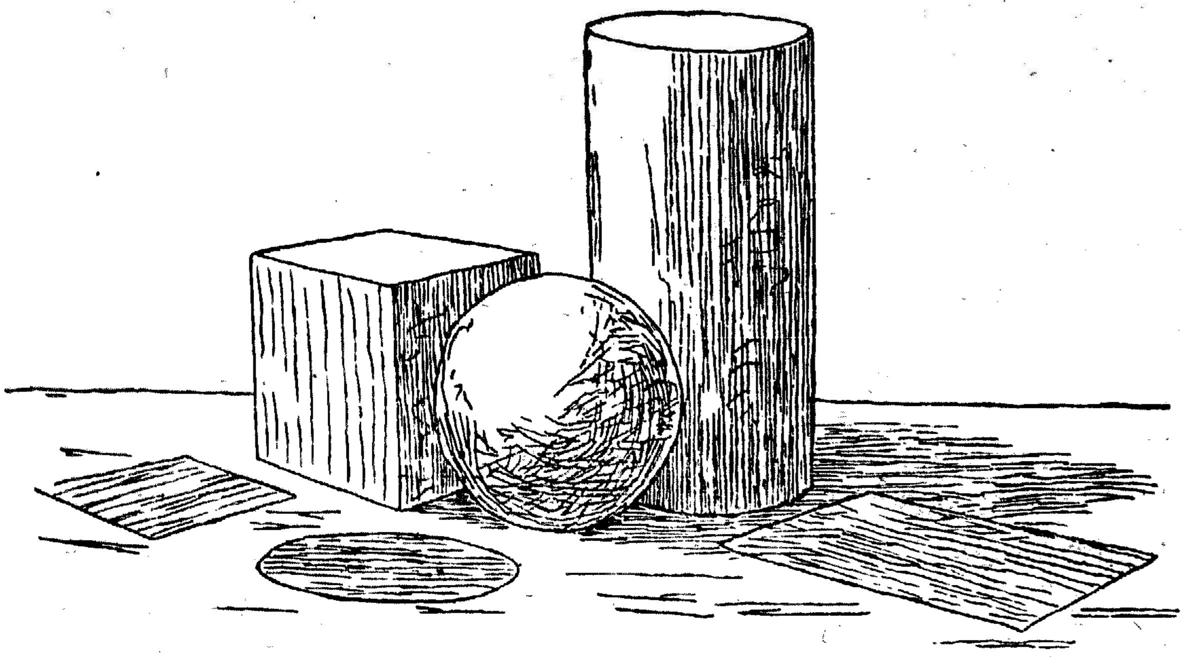
GUIA DO PROFESSOR

Para o Estudo de Fórma e Desenho nas Escholas Primarias

Traduzido e adaptado pelo professor Oscar Thompson

CAPITULO V

A esphera, cubo e cylindro considerados quanto aos cantos



I.—Especies de cantos

Solido.—cubo.

Planchetas: quadrado, rectangulo.

Canto interior e canto exterior.—Segurando e tacteando os cantos do cubo e tambem levantando-o ora pelas quinas, ora pelas faces, ora pelos cantos, as creanças podem dizer o numero de cantos, quinas e faces daquelle solido, sem para elle olharem. Para melhor gravar-lhes na memoria a idéa de canto, convide-os a mostrarem os cantos da plancheta, da sala de aula, do quadro negro,—os cantos *exteriores e interiores* duma caixa e os cantos *da face* do cubo.

Cantos das faces pelo dobramento do papel. Para este exercicio basta dar a cada creança dois quadrados de papel de duas pollegadas cada um, pouco mais ou menos.

Tome o professor um quadrado e mostre como unindo as suas quinas oppostas, duas a duas, se obtem dois diametros e quatro quadradinhos.

Façam as creanças este exercicio e quando ellas terminarem o professor deve mostrar-lhes que dentro do quadrado estão quatro quadradinhos e em cada uma de suas faces estão quatro cantos. Este exercicio pode ser repetido muitas vezes, pois, muito desenvolve os dedos dos pequenos.

Desenhando os cantos das faces.—Os meninos que passem os dedos ao longo das quinas do cubo e da plancheta quadrada e digam a direcção que tomam as quinas para poderem formar os cantos. Dê o professor a cada creança dous páosinhos e ella dum lado da ardosia fará o canto com os páosinhos e do outro, o desenhará.

Modo de fazer cantos interior e exterior.—Distribua o professor a cada menino um quadrado de papel.

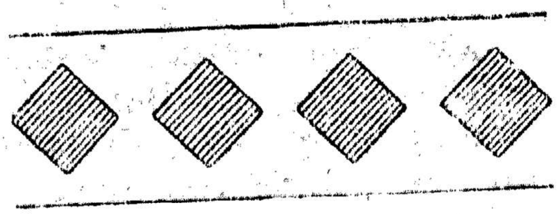
Dobre o professor perante a classe, pelo processo já indicado, este quadrado em quatro quadradinhos. Córte uma dobra até o ponto de encontro dos diametros. Vire os quadrados do lado do córte e segure um ao outro ou grude-os, fazendo assim um canto exterior e um interior. Os meninos que façam a mesma cousa e mostrem o canto exterior e interior, contando como puderam fazel-o.

ARRANJO.—*Barras.*

Antes de iniciar este exercicio mostre aos alumnos nas barras de um avental, nas de um lenço, nas do papel de parede as figuras repetidas a linhas marginaes.

Distribua então para cada alumno quatro planchetas quadradas e quatro páosinhos, dois curtos e dois compridos. Os páosinhos curtos poderão ser addicionados aos grandes, caso se queira encompridar as linhas marginaes.

Os meninos que arrangem as planchetas em fileiras, de modo que fiquem bem direitas e que se sirvam dos páosinhos para as linhas marginaes.



Feito isto, os alumnos dirão o que fizeram e explicarão como collocaram as planchetas e os páosinhos.

Será bom estabelecer com as creanças um colloquio e dizer-lhes que podem fazer em casa muitas barras, cortando para esse fim quadrados e tiras bem finas de papel de côr ou panno e grudando-os numa folha de papel.

O papel cartão (papel Bristol) presta-se tambem para o mesmo fim e nesse caso os quadrados e as tiras serão feitas de fios de lã ou linha.

As barras depois de promptas devem ser desenhadas, nas ardosias, pelas creanças.

Explique aos alumnos o modo de fazer o grude.

NOVOS TERMOS:

CANTOS—*exterior, interior, cantos das faces.*

BARRAS—*figuras repetidas, linhas marginaes.*

II.—Recordação

SOLIDOS: *Esphera, cylindro.*
PLANCHETA: *Circulo.*

Esphera, cylindro, circulo.—Exercicios que recordem a esphera, o cylindro e o circulo.

Estabeleçam-se colloquios com as creanças recordando a superficie, a face, a acção da esphera; trace-se a fórma da esphera no ar e mostre-se a plancheta com ella parecida. Repita este exercicio com o cylindro.

SOLIDOS: *Cubo, cylindro.*
PLANCHETAS: *Quadrado, circulo.*

Distribua-se á classe tiras de papel tendo uma pollegada de largura e seis de comprimento.

Para começar este exercicio é preciso mostrar claramente á classe que uns solidos têm cantos e outros não; e para isso colloque-se o cylindro em cima do cubo e o circulo em cima do quadrado.

Questione-se agora com a classe a respeito dos cantos.

Tomem-se as tiras de papel. Dobrem-se as tiras sobre as quinas do cubo, como no exercicio—«Impressão das quinas.» Colloque-se um cylindro sobre cada quadrado, dobrando cuidadosamente as beiras do papel, conseguindo-se desse modo estampar a quina curva do cylindro no papel.

Esforce-se para que os alumnos levem tiras de papel para casa, cortem circulos e os tragam no dia seguinte para eschola.

Modelagem.—Um objecto parecido com o cubo ou com o cylindro poderá ser modelado.

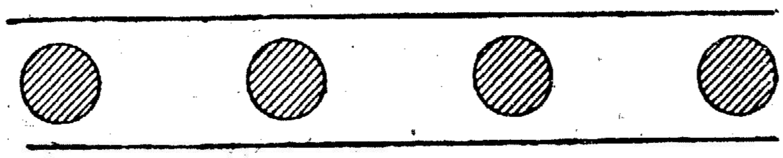
Desenho.—Recorde-se o modo de segurar o lapis e a posição dos dedos. Um circulo e uma esphera poderão ser desenhados pelos alumnos.

Desenho de objectos parecidos com a esphera.—Enunciem os alumnos objectos parecidos com a esphera e digam tambem a razão porque se parece.

Tome o professor um desses objectos e peça aos alumnos que tracem essa fórma no ar e em seguida na ardosia.

Barras.—Distribuam-se quatro planchetas circulares e quatro páosinhos para cada menino.

Uma barra, como indica a illustração, pode ser feita.



III.—Cantos das faces

Nomeando os cantos das faces.—Exercicios sobre a frente do cubo dando os nomes dos cantos, *esquerdo superior*, *esquerdo inferior*, *direito inferior*, *direito superior;* faça-se o mesmo com os cantos da ardosia ou do papel segurando-o verticalmente; finalmente com os cantos da pedra ou do papel collocado sobre a mesa.

Modo de fazer os cantos das faces e rectangulo.

SOLIDO: *Cylindro.*

PLANCHETAS: *Circulo, quadrado, rectangulo.*

Tiras de papel tendo uma pollegada de largura e seis de comprimento. Para as creanças adquirirem a fórma do cylindro (altura e largura) é preciso que passem os dedos por toda a sua superficie e que tracem a sua fórma no ar. Escolha a plancheta tendo aquella fórma e diga-lhes o nome.

Tome-se a tira de papel e colloque-se-a sobre a plancheta rectangular, e dobre-se-a em tres rectangulos.

Feito isto as creanças munidas duma thesoura poderão cortar os rectangulos e mostrarem os cantos das faces.

Modelagem.—Um objecto parecido com o cubo póde ser modelado.

Cantos das faces.—Pratique sobre os nomes dos cantos das faces, collocando as planchetas nos cantos da pedra ou papel.

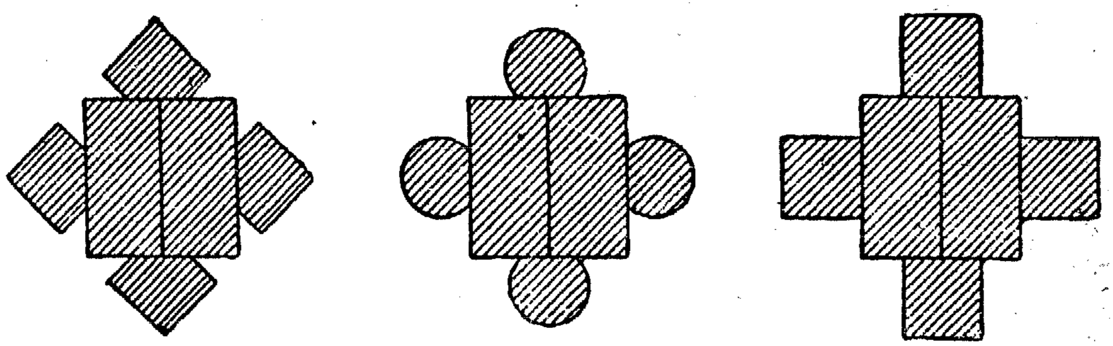
Distribuam-se a cada creança 2 páosinhos de quatro pollegadas e 2 de duas pollegadas, tendo cada uma, páosinhos de uma só côr.

Ensine-se a classe a fazer, num lado da ardosia, com os páosinhos, um rectangulo, e noutro lado o seu desenho.

Arranjo.—4 quadrados, 4 circulos, 4 rectangulos.

Recordem-se os arranjos antecedentes feitos com a plancheta.

Façam-se grupos de planchetas, como as illustrações seguintes, dizendo as creanças como os fizeram e como collocaram as planchetas.



Novos termos:

Localisação:—*Esquerdo superior, esquerdo inferior; direito superior, direito inferior.*

Capitulo VI

Esphera, cubo e cylindro em recordação

I.—Pelo tacto

Reconhecendo os solidos pelo tacto.—Colloque-se os tres solidos num lenço. Chame-se um menino para segural-o, apalpal-o, levantal-o e sem olhar para o solido, dizer o seu nome. Repita-se o mesmo exercicio com outros meninos.

Chame-se outro menino para segurar um modelo sem tiral-o do lenço e depois de viral-o em todos os sentidos descrevel-o.

E' um exercicio muito interessante e convem repetil-o muitas vezes.

Superficie, faces.—Façam-se rapidos exercicios de tacto, obrigando as creanças a pegarem nas superficies, faces, quinas e cantos dos modelos.

Faces e quinas parallelas.—Estabeleçam-se colloquios com as creanças, até que ellas possam descobrir que o cubo tem faces e quinas parallelas.

Pergunte-se quaes são os solidos e planchetas que tem quinas parallelas. Peça as creanças que tragam para a eschola alguma cousa semelhante a uma esphera, a um cubo, e a um cylindro. Estes objectos poderão servir para futuros exercicios de modelagem.

Modelando.—Um objecto parecido com a esphera, ou com o cubo, ou com o cylindro póde ser modelado pelas creanças.

II.—Pelo tacto e vista

Nomeando os solidos.—Aponte o professor um solido e uma creança que diga o seu nome, aponte uma face e outra creança que a classifique (espherica, curva, plana).

Proceda-se de modo identico para conseguir os termos—cimo, base, esquerda, direita, frente e atraz; faces oppostas e parallelas, com os cantos,—superior, inferior, etc.

Em seguida, façam-se exercicios segurando a esphera, o cubo e o cylindro em differentes posições e dizendo que faces vêm e como ellas *olham*.

SOLIDOS: *Esphera, cubo, cylindro.*

PLANCHETAS: *3 circulos, 2 quadrados, 1 rectangulo.*

Vista do cimo, vista da frente.—Falle-se a classe da vista da janella, e da bella vista que se descortina além da porta.

Pergunte-se como se chama a vista da sala de aula, (vista interior).

Os meninos que segurem a esphera em frente da mesa e que olhem directamente para a sua parte de cima. Terão assim a *vista do cimo. A vista da frente* póde ser mostrada do mesmo modo. Faça-se o mesmo com o cubo e cylindro.

Construindo.—Os meninos qne colloquem um cubo na parte posterior da mesa de modo que fique bem em frente delles; sobre o cubo um cylindro e sobre este a esphera, e pergunte-se então que faces elles vêm e como elles olham e que faces não vêm.

GRUPOS:

PLANCHETAS: *4 circulos, 4 quadrados, 4 rectangulos.*

Cada menino que faça a vontade, dois grupos de planchetas.

III.—Pelo desenho

Não use dos modelos nesta série de exercicios, salvo no arranjo.

Esphera, cylindro.—Os meninos que fallem da esphera e do cylindro.

Em seguida faça-se exercicio sobre o modo de segurar o lapis e movimentos circulares. Ao terminarem estes exercicios os meninos devem desenhar no lado esquerdo do papel ou da ardosia uma grande esphera; no lado direito, um objecto parecido com a esphera, fazendo tambem um grande desenho.

Empregue o professor todos os meios possiveis para dar liberdade e criar expontaneidade no desenho.

Os meninos que digam o que desenharam e anime-os a tomar interesse pelo que tiverem feito.

Cubo.—Os meninos que fallem do cubo e mostrem alguma cousa com elle parecido.

Façam-se exercicios com o lapis sobre movimento horisontal e vertical.

Em seguida, os meninos que desenhem no lado esquerdo do papel ou da ardosia a face da frente do cubo grande; e no lado direito a face de algum objecto parecido com o cubo.

Este desenho não deve ser dado como trabalho difficil e o professor deve esforçar-se para obter das creanças desenhos com expressão e algum tanto franco, voluntario e expontaneo.

Vista do cimo, vista da frente.—Os meninos que imaginem que tem espheras nas mãos e si estiverem olhando directamente para a esphera, que fórma tomará a vista do cimo e que fórma tomará a vista da frente.

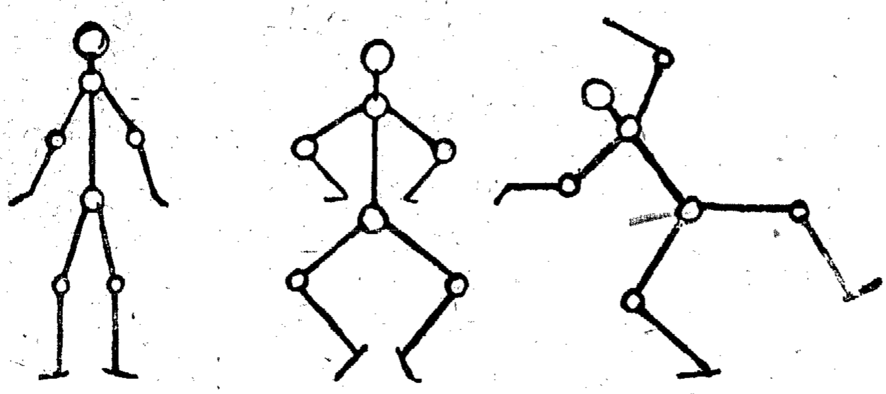
De modo identico recorde-se as vistas do cimo e da frente do cylindro.

Mande então a classe desenhar a fórma d'aquellas vistas. Para isso distribua-se á classe papel ou ardosia, e os meninos que desenhem na parte superior da ardosia a vista de cimo e na inferior a vista da frente do cylindro.

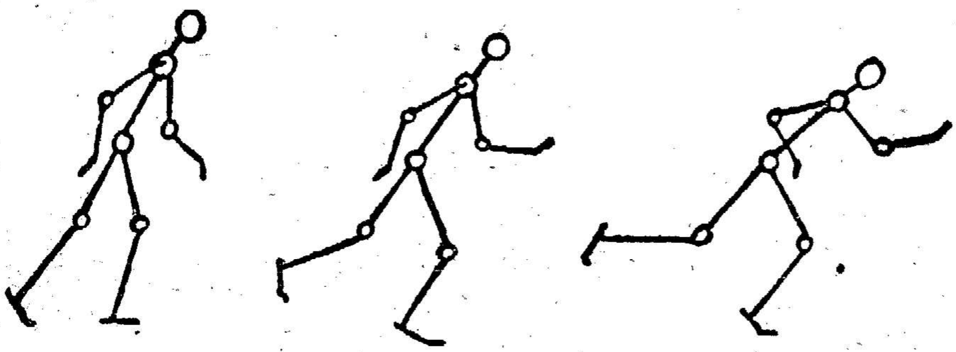
BARRAS.—*Quatro planchetas de cada fórma e páosinhos para as linhas marginaes.*

Os meninos que façam uma ou mais barras e em seguida que as desenhem na ardosia ou papel.

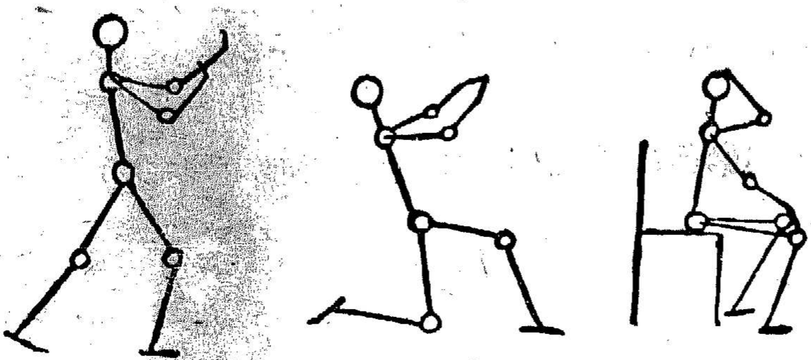
ACÇÃO



De pé *Dansando* *Cahindo*



Andando *Correndo* *Correndo depressa*



Aggredindo *Ajoelhado* *Assentado*

Estas figurinhas assignalam differentes posturas por mudança de direcção na linha dos esqueletos.

Podem ser feitas facilmente com páosinhos e ervilhas e podem ser dadas como exercicio.

Por ellas os meninos observarão a fórma e a acção do corpo, as quaes podem ser tambem expressas pelo desenho.

TRABALHO MANUAL

Cartonagem

Caixinhas.—A construcção de caixinhas como apresentamos no ultimo numero da *Eschola* deve ser exercitada pelos alumnos, principalmente das classes que não possam executar trabalhos mais difficeis.

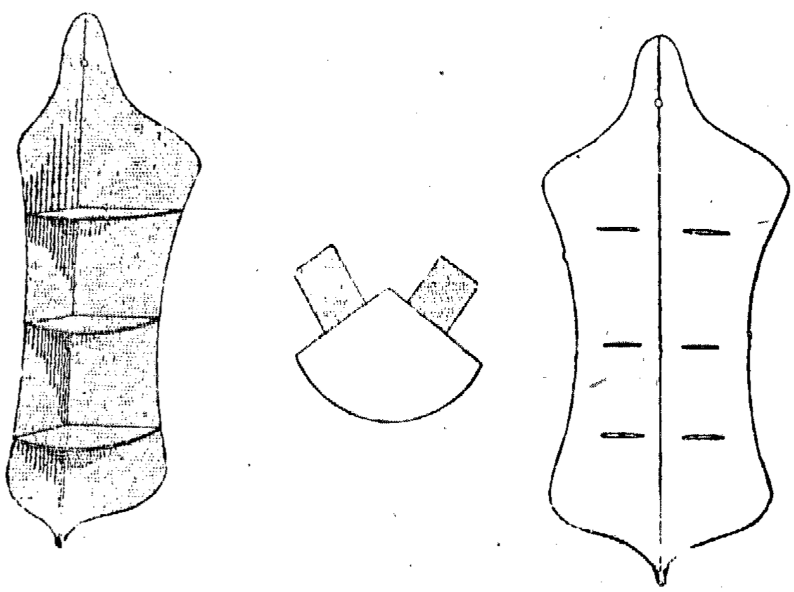
Este exercicio poderá mesmo ser executado, pelos alumnos habilidosos, em casa sem as indicações das dimensões, que, aos outros, deve sempre dar o professor.

Estando os alumnos familiarisados com a construcção dos solidos geometricos e com as caixinhas rectangulares, facil lhes será emprehenderem novos trabalhos.

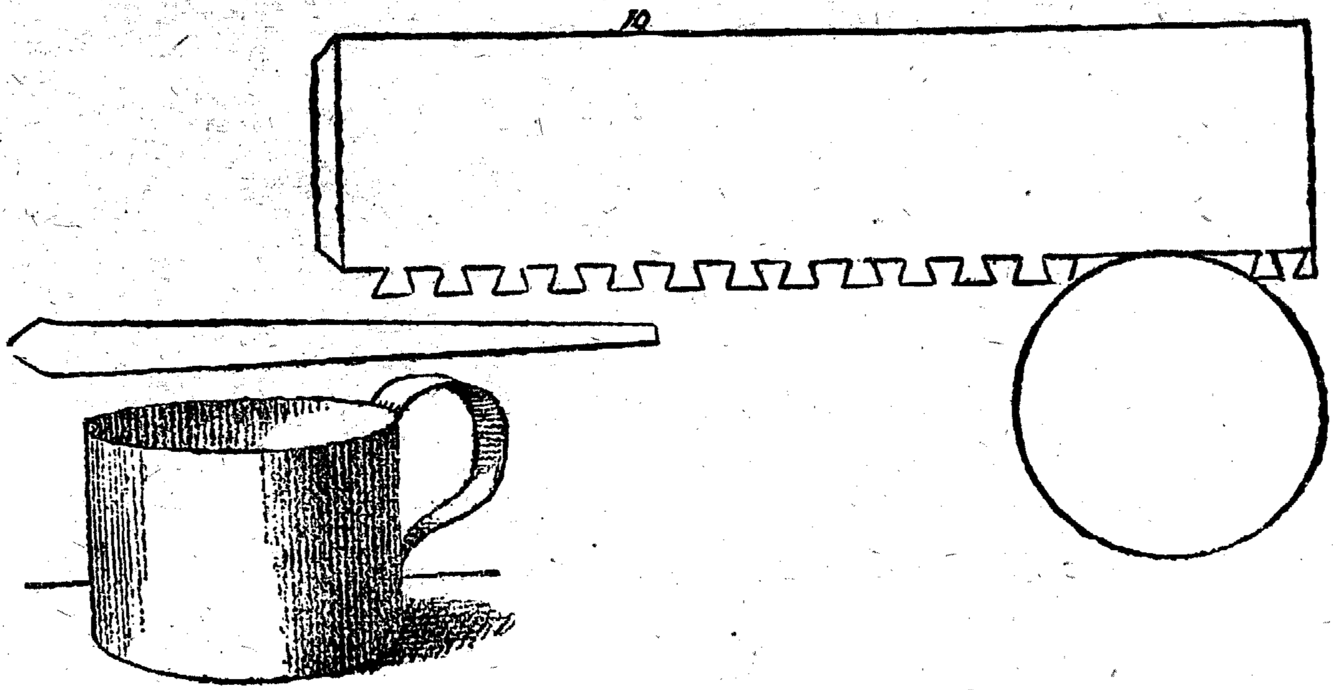
Objectos usuaes.--Para a construcção dos objectos de que em seguida apresentamos o desenvolvimento, o professor terá necessidade de guiar com muito cuidado os seus alumnos, fazendo-os reproduzir o desenvolvimento do objecto, que desenhará no quadro negro, uma ou muitas vezes, até conseguir, com esta lição de desenho, trabalho perfeito, que será collado sobre pepelão, cortado e armado.

Reconhecido que o alumno está habilitado a trabalhar no recorte e collagem dos desenvolvimentos das figuras, o professor poderá abandonal-o a si mesmo, fazendo-o concluir o trabalho em casa

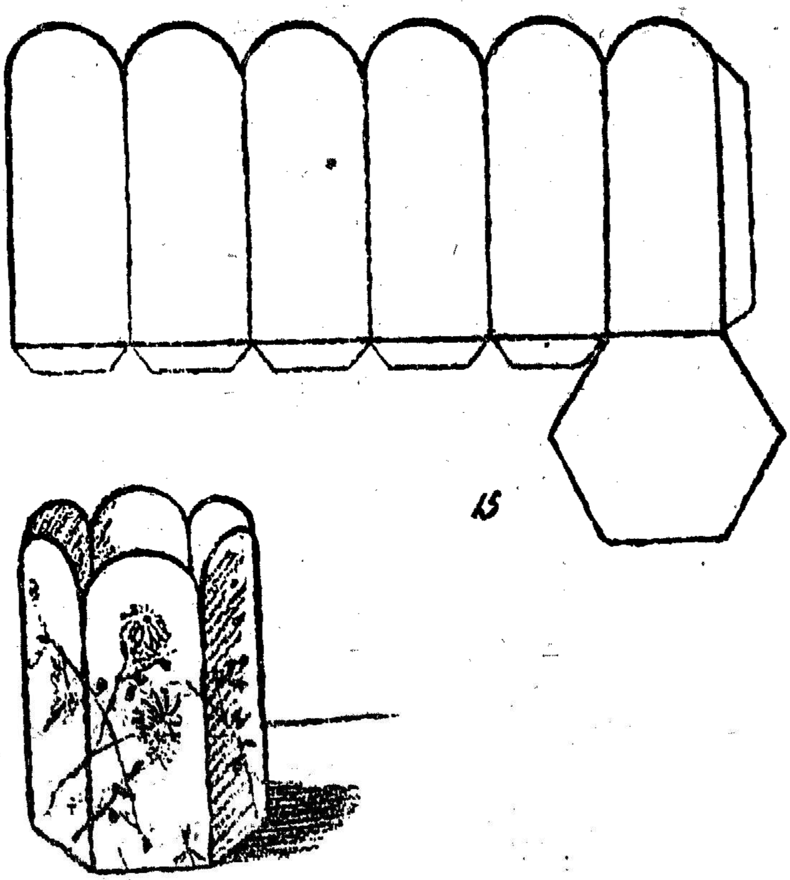
DESENVOLVIMENTO DE UMA CANTONEIRA



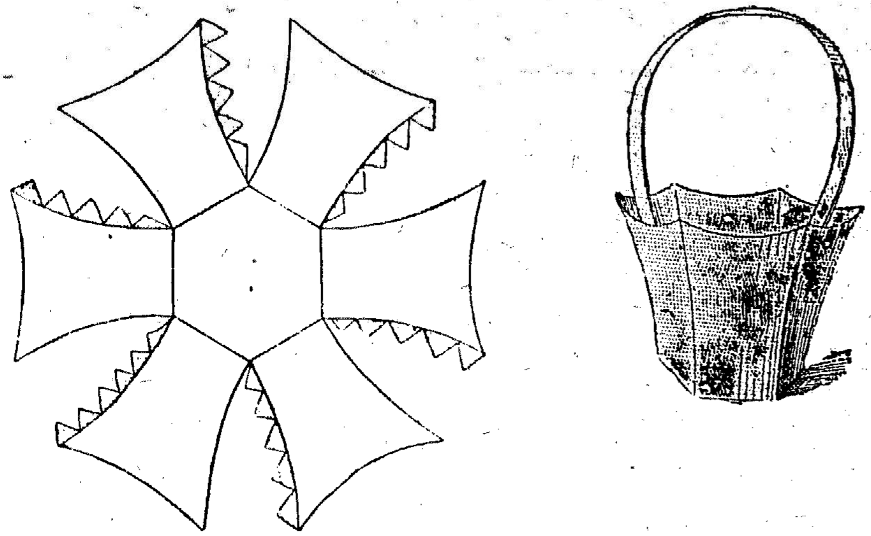
DESENVOLVIMENTO DE UMA CANECA



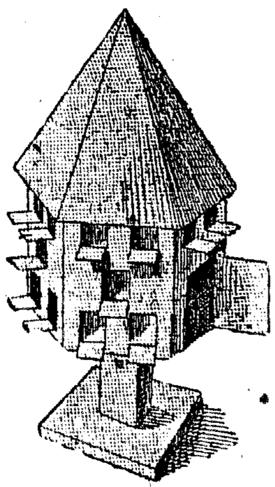
DESENVOLVIMENTO DE UMA CAIXINHA A PHANTASIA

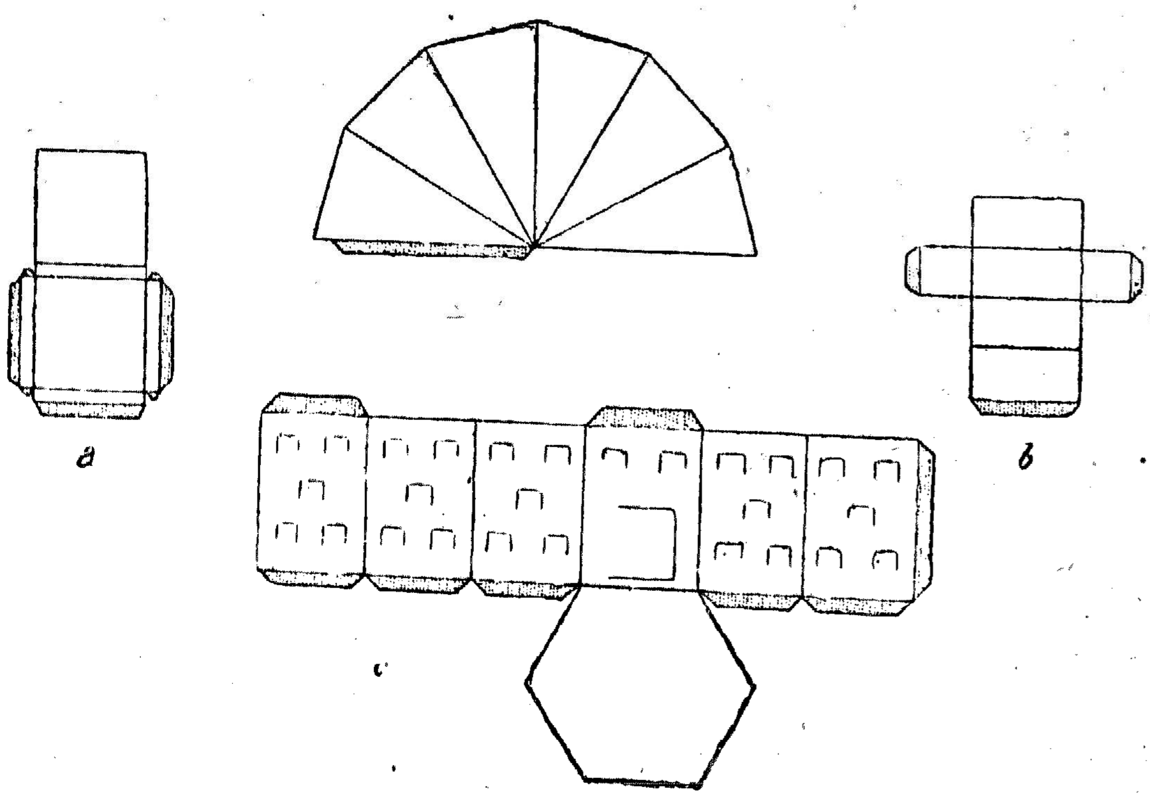


DESENVOLVIMENTO DE UMA JARDINEIRA

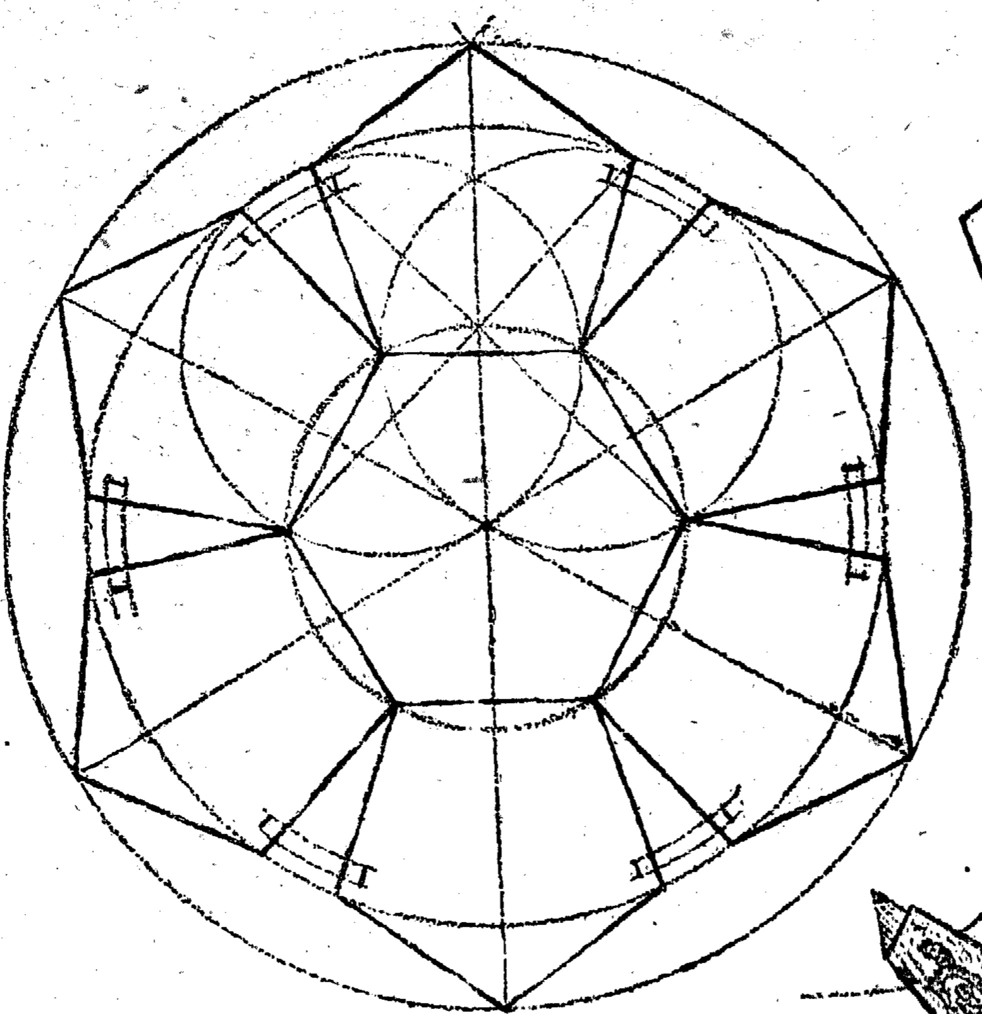


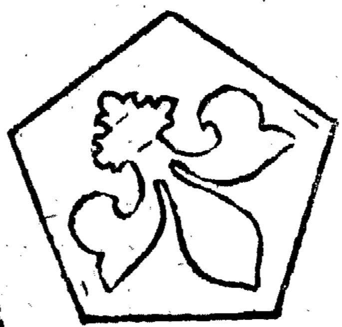
DESENVOLVIMENTO DE UM POMBAL



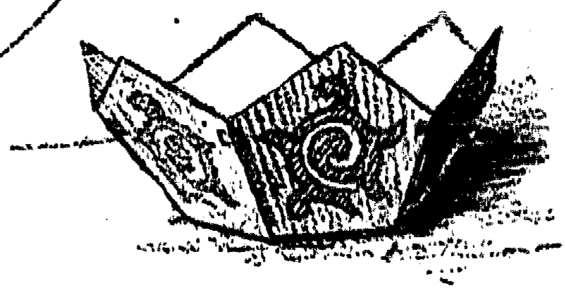


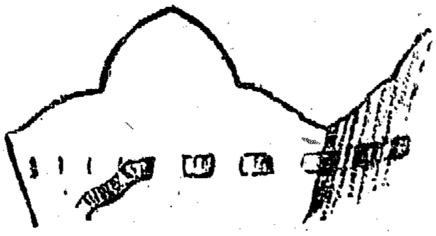
DESENVOLVIMENTO DE UM PORTA-CARTÃO





20





Ornamentação—Os solidos geometricos, caixinhas, etc., depois de preparados, podem ser ornados, exercitando-se os alumnos em collarem nas suas arestas e faces papel de côr, simplesmente ou com desenhos, que terão previamente preparado. Ao lado do desenvolvimento dos ultimos objectos que damos, os professores encontrarão o exemplo do que acabamos de expor.

O uso dos chromos para a ornamentação dos trabalhos será de grande vantagem e agirá como um dos factores do bom gosto, que o professor tem obrigação de desenvolver no alumno.

Alfredo Bresser.

Nimbus: (côr parda, presagiam chuva).
Cumulos: (nuvens grossas, fórmas arredondadas).
Stratus: Formando faixas parallelas no horizonte (annunciam ventos).
Cirrus: (cauda de gallo).

MARIA E. VARELLA.

GEOMETRIA

IV

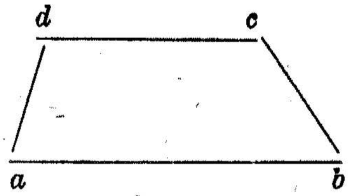
Continuemos em a nossa lição das linhas combinadas.

Faremos em primeiro lugar perguntas geraes sobre a lição atrazada e proseguiremos.

—Oscar, vá a lousa e faça uma figura que tenha quatro lados.

Naturalmente titubiará para fazer, porquanto se suppõe que elle nunca tivesse visto.

Fez uma figura como *a b c d.*

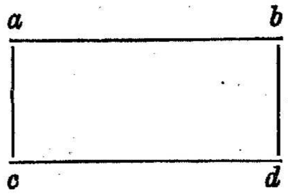


(*)

—Quantas linhas tem aquella figura?
—Tem quatro linhas.
—Pois: aquellas linhas chamam-se lados.
—Jorge, quantos lados tem aquella figura?
—Tem quatro lados.
Toda a figura que tem quatro lados, chama-se *quadrilatero.*
Lincoln, a figura que está na lousa, quantos angulos tem?
—Tem quatro angulos.
—Mas, são todos iguaes?
—Não senhor, são todos desiguaes.

(*) Mandaremos os alumnos fazerem em suas lousas figuras semelhantes a do quadro negro.

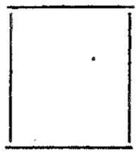
—Vá então fazer na lousa uma figura de quatro lados e que tenha quatro angulos rectos.



—Justamente.

Quando uma figura tem quatro lados perpendiculares e iguaes dois a dois chama-se rectangulo.

Saul, vá fazer na lousa uma figura que tenha os quatro lados iguaes e perpendiculares entre si.



Muito bem. Pois, toda a figura que tiver quatro lados iguaes e perpendiculares entre si chama-se quadrado.

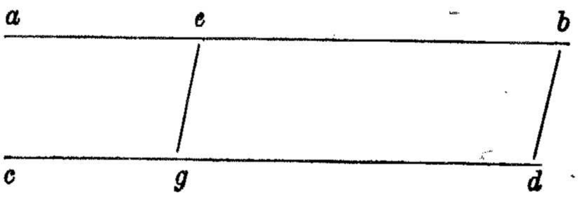
Aquella primeira figura que o Oscar fez chama-se trapezio, porque, tem dois lados parallelos.

Arthur, vá fazer uma figura que tenha os lados parallelos, mas que não tenha angulo recto.

Achará com certeza difficuldade em fazer; é mistér que auxiliemos.

—Faça duas linhas que se conservem sempre á mesma distancia.

(Fez duas linhas parallelas)



Applique o pedaço *b e* da recta *a b* sobre *c d* a partir de *d*.

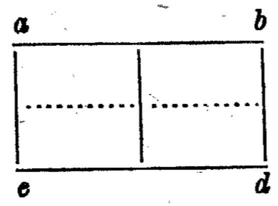
Perfeitamente. Una o ponto *b* ao ponto *d* e o ponto *e* ao *g*.

Pois, a figura *e b d g*, que tem seus lados parallelos dois a dois, mas, que não tem angulo recto, chama-se *parallelogrammo*.

Faremos em seguida exercicio com estas figuras, de modo que os alumnos descubram superficies com estas formas.

Quando qualquer alumno mostrar, sem hesitar uma destas figuras, ensinaremos as linhas que podemos tirar em cada uma dellas.

Mario, vá dividir as linhas *a b* e *c d* em duas partes iguaes. Una os pontos que você marcou.



Diga-me o que é que você nota naquelle rectangulo?

—E' que elle ficou dividido em dois rectangulos.

—Mas, os dois rectangulos são iguaes?

—São sim senhor.

—Pois, a linha que divide um rectangulo em dois iguaes chama-se DIAMETRO.

—Octavio, você é capaz de tirar naquelle rectangulo outra linha que o divida em duas partes iguaes?

—Sou, sim senhor. Eu divido as linhas *a c* e *b d* em duas partes iguaes e uno os dois pontos de divisão.

—Muito bem. Qual é a direcção que o primeiro diametro mais ou menos segue?

—E' a direcção vertical.

—E qual é a direcção do segundo?

—A direcção do segundo é horisontal.

O diametro que tem mais ou menos a direcção vertical, chama-se diametro vertical e o que segue mais ou menos a direcção horisontal, chama-se diametro horisontal.

—Nicanor, una o vertice *b* ao *c* e o vertice *a* ao *d*.

—Justamente. Que é que você nota naquelle rectangulo?

—E' que o rectangulo ficou dividido em duas partes iguaes.

—Mas, são dois rectangulos?

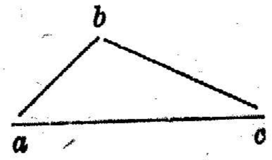
—Não senhor. São duas figuras de tres lados cada uma.

—Quantos angulos tem cada uma das figuras?

—Tem tres angulos.

Perfeitamente. Toda a figura que tem tres angulos chama-se *triangulo*.

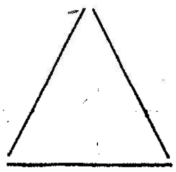
—Carlos, vá fazer na lousa um triangulo.



—Aquelle triangulo tem os lados iguaes?

—Não senhor. São todos desiguaes.

Quando um triangulo tem os lados desiguaes chama-se *escaleno*.



Pedro, vá fazer um triangulo que tenha os lados iguaes.

Quando um triangulo tem os tres lados iguaes chama-se *equilatero* e quando tem dois lados iguaes, chama-se *isosceles*.

C. Gomes Cardim.

ENSINO MILITAR

Primeira parte.

Ensino do recruta, sem armas.

DOS PASSOS.

Bem firmes os alumnos nos exercicios já vistos e explicados —ensinará o instructor os passos, que se empregam nas marchas. Fallará do passo accelerado, do passo de carga e do passo ordinario; ensinará, tambem, embora não seja da tactica, o passo grave.

O ordinario tem a grandeza de 70 centimetros e a cadencia de 120 passos por minuto; o accelerado tem a grandeza de 75 centimetros e a cadencia de 130; o de carga, 80 centimetros e a cadencia de 180; e o grave 70 centimetros e 76 de cadencia.

As vozes são:

21) Ordinario (accelerado, passo de carga, grave) —marcha.

Sempre, á voz de advertencia, entrega-se o peso do corpo á perna direita para a esquerda romper a marcha. A marcha só é executada com o pé direito no passo lateral á direita.

A' voz de marcha, atira-se a perna esquerda para a frente, ficando, do calcanhar direito ao esquerdo, a grandeza de 70 centimetros; logo que o pé esquerdo se firme no terreno, faz-se o

NOÇÕES INTUITIVAS DE GEOMETRIA ELEMENTAR

PARA O

TERCEIRO ANNO DE ENSINO PRELIMINAR

POR

GABRIEL PRESTES

II

MEDIDA INDIRECTA DAS SUPERFICIES

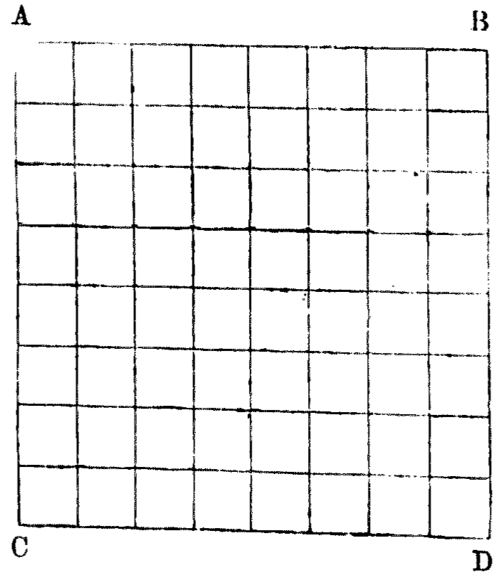
No curso do anno anterior já os alumnos viram como se mede directamente a área de uma superficie regular como a de um rectangulo. Para isso o que fizemos foi applicar sobre a superficie a medir, até cobril-a inteiramente, uma outra superficie menor tomada como unidade.

Repito o exercicio do anno anterior mandando os alumnos medirem a superficie de suas lousas.

Tendo feita esta recapitulação traço no quadro negro, um quadrado de cincoenta centimetros do lado.

Divido-o em decimetros quadrados.

Mostro que cada divisão é um decimetro quadrado.



Quantos decimetros quadrados tem esta superficie?

—Tem 64 decimetros quadrados.

—Como foi que você verificou que o quadrado A B C D, tem 64 decimetros quadrados?

—Verifiquei que tem 64 decimetros quadrados, contando todos os quadradinhos.

—Muito bem. Ha, porém um meio mais simples de conhecer a superficie sem contar os quadradinhos, um por um; prestem muita attenção que vocês mesmo vão descobrir esse meio.

—Nesta linha C D, quantos quadradinhos estão formados?

—Estão formados 8 quadradinhos.

—Vejam agora quantas fileiras de quadradinhos, como esta, temos até a linha A B.

—Temos 8.

—Pois bem se temos 8 fileiras e cada fileira tem 8 quadradinhos, quantos quadradinhos teremos ao todo?

—Teremos 64 quadradinhos.

Perfeitamente. Como viram, para saber o numero de quadradinhos foi bastante multiplicar o numero de quadrados formados na linha C D, pelo numero de fileiras formadas até a linha A B.

Esta linha C D, chama-se base do quadrado e a outra C A marca a altura do quadrado.

Insisto sobre este ponto, illustrando-o com exemplos adequados:

—Quantos decimetros tem a base deste quadrado?

Tem 8 decimetros.

—Quantos decimetros tem a altura?

—Tem 8 decimetros.

E o quadrado todo quantos decimetros quadrados tem?

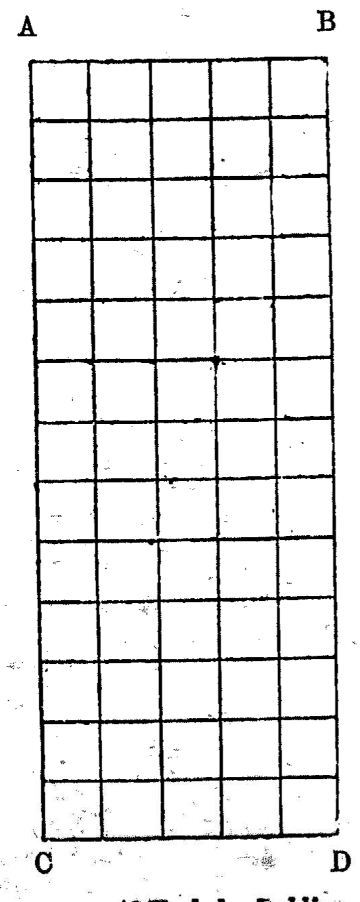
—Tem 64 decimetros quadrados.

Perfeitamente. Para medir-se a superficie de um quadrado multiplica-se a base pela altura; 8 decimetros na base e 8 decimetros na altura, dão a superficie de 64 decimetros quadrados.

Escrevo no quadro negro:

«A superficie de um quadrado é egual á base multiplicada pela altura».

Na mesma figura anterior prolongo os lados C A e B D, de uma extensão egual a um decimetro.



—Esta figura A B C D, é ainda um quadrado?

—Porque não é um quadrado?

—Porque não tem todos os lados eguaes.

—Como se chama esta figura?

—Chama-se rectangulo.

—Qual é a sua base?

—E' C D.

—E a sua altura?

—E' A C.

—Quantos quadradinhos estão formados na base?

—Estão formados 5 quadradinhos.

—E na altura?

—13.

—Então quantos quadradinhos deve ter em toda a superficie?

—Deve ter 65.

—Cada um desses quadradinhos que superficie tem?

—Tem um decimetro quadrado.

—A superficie de todo o rectangulo quantos decimetros quadrados tem?

—Tem 65 decimetros quadrados.

***

—A superficie de um rectangulo mede-se do mesmo modo que a do quadrado?

—Mede-se do mesmo modo.

—Digam-me então como se faz essa medida?

—Multiplica-se a base pela altura.

—Sim. Mede-se a base; mede-se depois a altura e multiplica-se uma pela outra.

—O assoalho desta casa que fórma tem?

—Tem a fórma de um rectangulo.

Vamos medir a sua superficie.

Tomemos este lado como base (refiro-me á largura).

Mando que um dos alumnos faça a medida,

—Se considerarmos este lado do assoalho como base, qual deverá ser a altura?

Os alumnos indicam-me o comprimento da sala.

Mando que outro alumno faça a medida da altura.

Quantos metros tivemos na base?

—6 metros.

—E na altura.

—8 metros.

Traço no quadro negro uma figura que represente a sala.

A sala tem esta fórma; aqui na base temos 6 metros e aqui na altura 8 metros. Qual deve ser a superficie da sala?

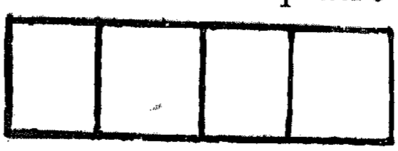
***

Se o adeantamento geral da classe não me permittir empregar com inteiro exito o methodo acima, applicarei ao ensino deste ponto o processo material seguinte, tirado de Paul Bert.

Preparo diversos quadrados de papelão ou de madeira cuja superficie exacta seja de um decimetro quadrado.

Meço-os á vista dos alumnos explicando que a sua superficie é de um *decimetro quadrado*.

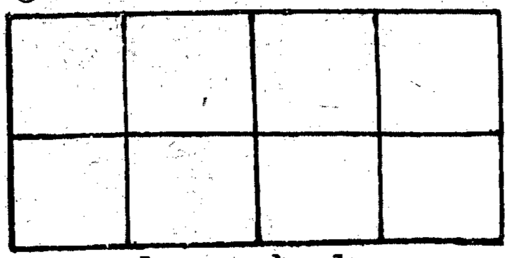
Colloco quatro desses quadrados pelo modo seguinte:



—Que figura formei?

—Quantos decimetros quadrados tem a superficie deste rectangulo?

Acima desta primeira fileira de quadrados colloco outra egual:



—Que figura formei?

—Qual é a sua superficie?

—E' oito decimetros quadrados ou 2×4 decimetros quadrados.

Colloco ainda sobre estas, uma outra fileira de quadrados.

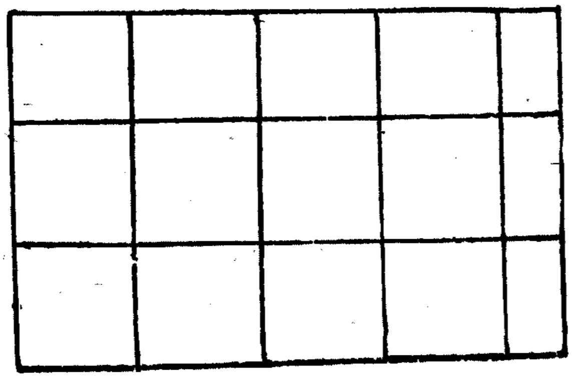
E' ainda um rectangulo; tem 12 decimetros quadrados de superficie ou 3×4 decimetros quadrados.

—Para conhecer a superficie, que foi que eu fiz?

—Contei os decimetros de um dos lados (a base); contei os decimetros do outro lado (a altura) e multipliquei esses dous numeros entre si.

Complico agora um pouco a questão:

Junto ao rectangulo anterior tres meios decimetros quadrados pela fórma seguinte:



E' ainda um rectangulo. Tem de superficie 12 decimetros quadrados $\frac{3}{2}$ decimetros quadrados ou $13 \frac{1}{2}$ decimetros quadrados.

Mostro ao alumno que multiplicando a base pela altura chego ainda ao mesmo resultado:

$4 \frac{1}{2}$ decimetros quadrados $\times 3 = 13$ decimetros quadrados $+ \frac{1}{2}$ decimetro quadrado.

—Como é que se obtem, pois, a superficie de um rectangulo?

—A superficie do rectangulo obtem-se multiplicando a base pela altura.

Digam-me, pois, qual é a superficie desta folha de papel cujo comprimento é O,^{m} 184 e cuja largura é O,^{m} 13.

—A superficie será O, 184 $\times$ O, 130 $=$ 23920^{m} q.

Ao rectangulo, anteriormente formado com decimetros inteiros, junto mais uma fileira de quadrados.

Que figura formei? Como devo medir a sua superficie?

—Multiplicando a base pela altura?

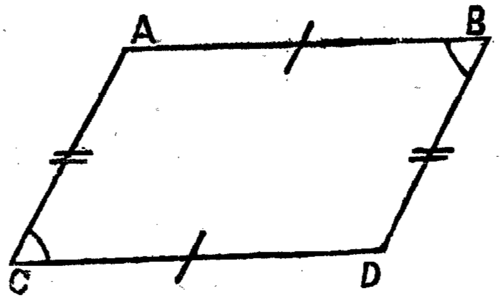
—A base e a altura são eguaes?

—São eguaes.

***

Conhecida a área dos quadrados e dos rectangulos, passo a dar aos alumnos o conhecimento do parallelogramma.

Traço no quadro negro o parallelogramma A B C D.



—Quantos lados tem esta figura?

—Tem quatro lados.

—As figuras que têm quatro lados chamam-se *quadrilateros*. Quanto ao numero de lados como se chama esta figura?

—Chama-se quadrilatero.

—Um quadrado é tambem um quadrilatero?

—Um rectangulo é um quadrilatero?

—Muito bem. O lado C D em que posição está? E o lado A B? São parallelos esses dous lados? E os lados A C e B D?

Diga-me você, Alfredo, tudo o que sabe a respeito desta figura.

A figura A B C D é um quadrilatero, porque tem quatro lados. O lado A B é parallelo a C D, e tambem A C é parallelo a B D.

—Veja quaes são os lados eguaes.

—A B é egual a C D e A C é egual a B D.

—Notem bem. Os lados parallelos são tambem eguaes entre si.

—E dos angulos, que póde você dizer-me? São todos eguaes?

—Veja com o compasso quaes são os angulos eguaes.

Muito bem. O angulo B A C é egual ao angulo B D C Vou marcal-os com uma cruzinha. E os outros dous?

—São tambem eguaes.

Perfeitamente. Vou tambem marcal-os com esta linha curva.

Uma figura como esta que tem os lados oppostos (estes que eu vou marcar) egüaes e parallelos, chama-se um *parallelogrammo*.

—Que differença tem esta figura de um quadrado? Que differença tem de um retangulo?

—Façam nas suas lousas um parellelogrammo

*

Verifico o desenho feito em todas as lousas e depois de certificar-me de que a figura está bem conhecida, passo a ensinar o modo de medir a sua superficie.

A equivalencia do parallelogramma e do rectangulo da mesma base e da mesma altura é geralmente demonstrada com a applicação do principio de que reunindo-se successivamente a uma mesma superficie, duas superficies eguaes (dous triangulos), as figuras resultantes hão de ser tambem forçosamente eguaes em superficie ou equivalentes.

Tal demonstracção embora rigorosa, dificilmente seria aprehendida pelos espiritos ainda não habituados ás abstracções geometricas. Para estes o unico processo applicavel é o da justaposição, o mais natural e o unico verdadeiramente inductivo.

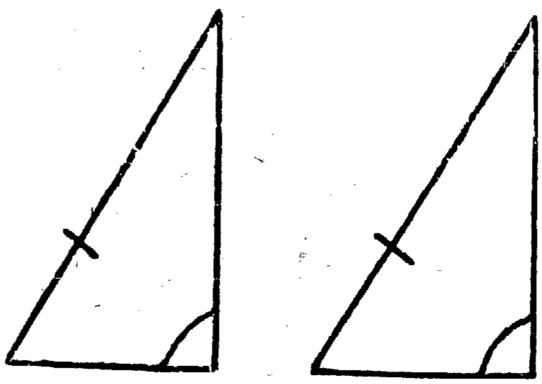
A sua applicação neste ponto reclama o auxilio de um material facilimo de obter.

Preparo para isso uma collecção de triangulos rectangulos eguaes. Taes triangulos podem ser de madeira, de cartão ou de simples folhas de papel.

Distribuo quatro desses triangulos a cada alumno.

Mando que os alumnos verifiquem a sua egualdade.

Traço no quadro negro dous triangulos rectangulos da seguinte fórma;



—Que especie de angulos são os dous angulos que eu aqui marquei? Marquem tambem com um traço os angulos rectos dos triangulos que lhes dei.

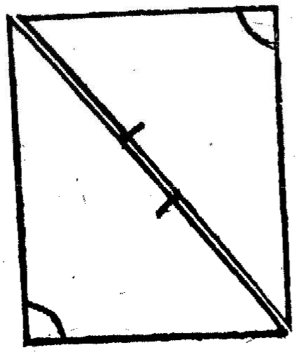
Colloquem agora os seus triangulos sobre as carteiras, ficando os angulos rectos para baixo, como estão estes dous aqui na pedra.

—Este lado maior que fica em frente (opposto) ao angulo recto, chama-se *hypothenusa*. Vou marcal-o com um traço.

Marquem tambem as hypothenusas dos seus triangulos.

—Quantos angulos rectos tem cada um dos triangulos? Quantas hypothenusas? Qual é o maior dos tres lados do triangulo rectangulo? Chama-se triangulo rectangulo, o triangulo que tem angulo recto.

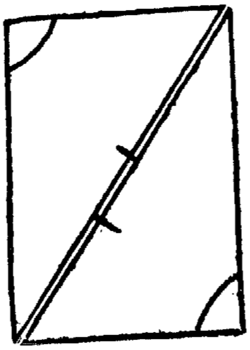
Muito bem. Agora colloquem mais um dos triangulos que lhes dei juncto de um desses que vocês tem na meza; mas ajustem bem as hypothenusas... assim;

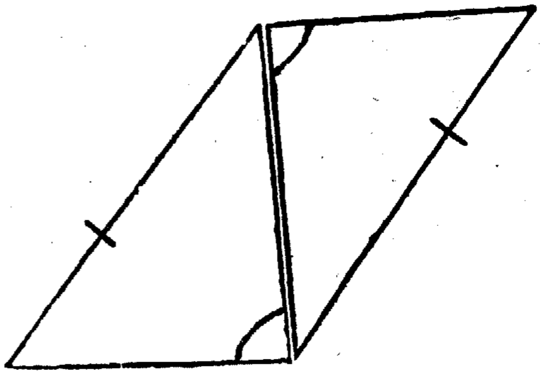


—Que figura formaram esses dous triangulos juntos?

Colloquem agora o ultimo triangulo que vocês tem juncto do outro que está na meza:—mas ajustem bem os dous lados maiores de angulo recto... assim como eu vou fazer:

Que figura formaram esses dois triangulos reunidos?





Meçam com um pedaço de papel as bases dessas duas figuras. São eguaes as bases? São tambem eguaes as alturas?

O rectangulo de quantos triangulos ficou formado? E o parallelogrammo de quantos? Os triangulos do rectangulo são eguaes aos do parallelogrammo?

—Qual é maior: o rectangulo ou o parallelogrammo?

—Obtida a resposta exacta, recolho os triangulos e distribúo outros maiores ou menores do que os primeiros. Repito com estes a mesma operação. Insisto sobre o ponto capital de que as bases e as alturas das figuras resultantes são respectivamente eguaes.

—Pergunto em seguida:

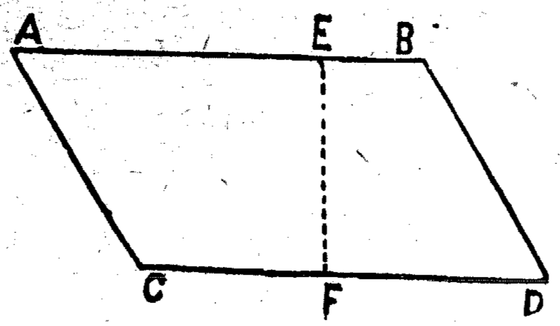
—Quando um parallelogrammo *tem a mesma base e a mesma altura* que um rectangulo, as suas superficies são eguaes ou deseguaes?

Escrevo no quadro negro:

«Um parallelogrammo tem superficie egual ao *rectangulo da mesma base e da mesma altura.*»

—Se tivermos então de medir a superficie de um parallelogrammo que devemos fazer?

—Sim. Devemos medir a base e a altura e depois multiplicar uma pela outra.



Mas para medir a altura do parallelogrammo -- como estes 2 lados A C e B D, não são perpendiculares aos outros dous—precisamos tirar uma perpendicular para medir a altura, como se fiz aqui nesta figura.

—Façam um parallelogrammo nas suas lousas. Tirem uma perpendicular marcando a altura.

Traço no quadro negro um parallelogrammo e mando um dos alumnos medir a sua área.

Applicação. Um terreno de fórma quadrada, mede de frente 25 metros. Qual será a sua área?

—Quantos metros quadrados de tapete são precisos para cobrir o assoalho de uma sala quadrada que tenha 7 metros de lado?

—Cada metro quadrado de terreno custando 8$500, quanto custará um terreno de fórma quadrada que tenha 12 metros de frente?

—Quantos metros quadrados de papel são precisos para cobrir uma parede que tenha 7 metros de comprimento por 5 de altura?

—Emquanto importará um muro de 18 metros de comprimento por 2 de altura, sabendo-se que cada metro de superficie custa 15$000?

*
* *

Mostro aos alumnos que, conhecendo-se a área e uma das dimensões de um rectangulo, póde-se facilmente determinar a outra dimensão. Basta para isso dividir a área pela dimensão conhecida.

—Um quintal tem 420 metros quadrados e tem 10 metros de frente, qual é a extensão do fundo desse terreno?

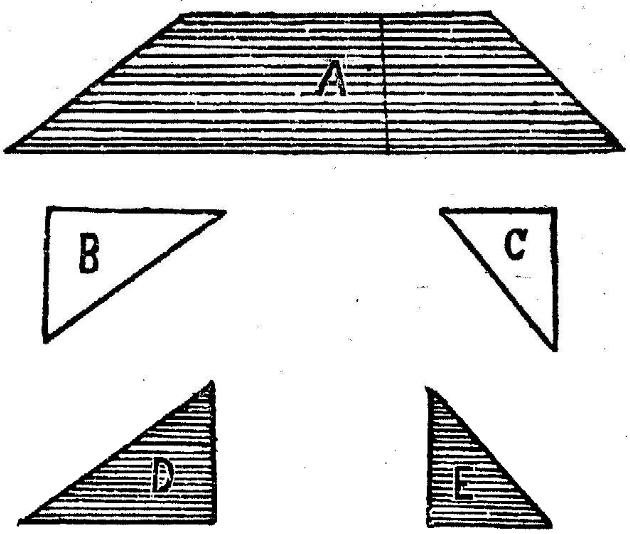
—O leito de um canal tem 30.080 metros quadrados de superficie e 32 de largura, qual será o seu comprimento?

—Calcular a base de um rectangulo cuja altura é $3,^{m}5$ e cuja área é 18,55.

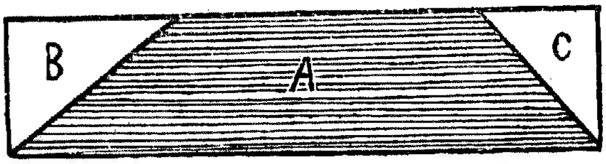
*
* *

Conhecida a área do parallelogrammo é facil dar aos alumnos o meio de medir os triangulos.

Preparo pedaços de cartão brancos e negros da seguinte fórma:



Começo reunindo os pedaços A B e C, deste modo:

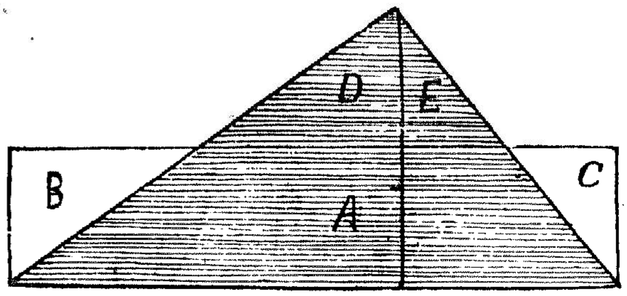


Façam os alumnos o mesmo.

Comparem os alumnos o pedaço D com a parte marcada com a lettra B.

São eguaes esses dous triangulos?

Comparem o triangulo C com o triangulo E. São eguaes?



São tambem eguaes.

Colloquem agora os triangulos D e E do modo seguinte:

Que figura forma a parte negra?

Forma um triangulo.

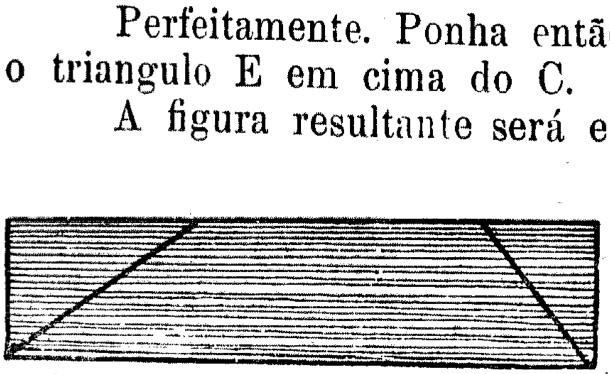
Esse triangulo de quantas partes é formado?

De duas: D e E.

—Muito bem. A parte D é egual a outra parte? E a parte E.

Perfeitamente. Ponha então o triangulo D em cima do B e o triangulo E em cima do C.

A figura resultante será esta:



—O triangulo transformou-se em que especie de figura?

—Em um rectangulo.

Então o triangulo é egual a esse rectangulo, não é?

Meçam com um pedaço de papel a base do rectangulo. Façam agora o triangulo como antes estava.

Meçam a base do triangulo. E' egual á do rectangulo? E a altura do triangulo?

Mostro-lhes como se toma essa altura. Marquem-n'a em um pedaço de papel. E' egual á do rectangulo?

—Não. E' maior.

Perfeitamente. Quantas vezes é maior?

Repita você, Augusto, tudo o que observou relativamente ao triangulo e ao rectangulo.

—São eguaes. O rectangulo tem a mesma base que o triangulo. A altura do triangulo é o dobro da altura do parallelogrammo.

Resumo no quadro negro estas noções do modo seguinte:

«O triangulo é egual a um parallelogrammo da mesma base e com a metada da altura.»

—Vamos ver quem me responde esta pergunta que vou escrever.

«Se a superficie do parallelogrammo é egual á base × altura, qual será a medida da superficie do triangulo?»

—Ninguem sabe? Pois olhem, vocês mesmos disseram que o triangulo é egual ao rectangulo que tenha a metade da altura... Como, pois, se ha de medir a superficie do triangulo? A base é a mesma... Então será a base multiplicada?...

Muito bem: a superficie do triangulo é egual á base multiplicada pela metade da altura.

Applicações: Traçem um parallelogrammo. Dividam-n'o em dous triangulos.

—Como se ha de medir a superficie desse parallegrammo? E a do triangulo?

Se o parallelogrammo tiver 0,15 de base e 10 de altura qual será a sua área?

E a área de cada um dos triangulos?

—Como vêm cada triangulo é metade do parallelogrammo.

—Qual é a superficie de um triangulo cuja base é de 25 metros e cuja altura é de 30 metros?

***

Depois de certificar-me de que estas noções foram bem comprehendidas, faço uma recapitulação geral e traço no quadro negro o resumo symnoptico seguinte:

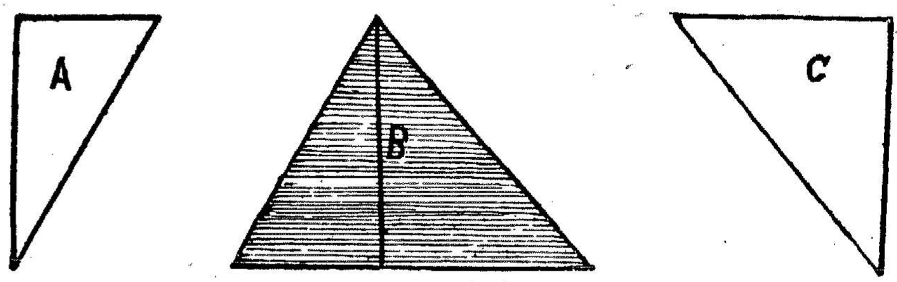
$$\text{A superficie} \left\{ \begin{array}{l} \text{dos quadrados} \\ \text{dos rectangulos} \\ \text{dos parallelogrammos} \end{array} \right\} = \text{base} \times \text{altura}$$

—A superficie dos triangulos é egual á base $\times$ $^1/_2$ *altura.*

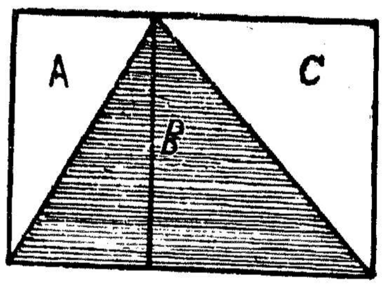
***

Em vez de chegar á determinação da área do triangulo mostrando que tal superficie é egual a um rectangulo que tenha a mesma base e *metade da altura* póde-se mostrar directamente que a referida superficie é egual á *metade de um rectangulo* da mesma base e da mesma altura.

Corte-se para isso diversos cartões da fórma seguinte:

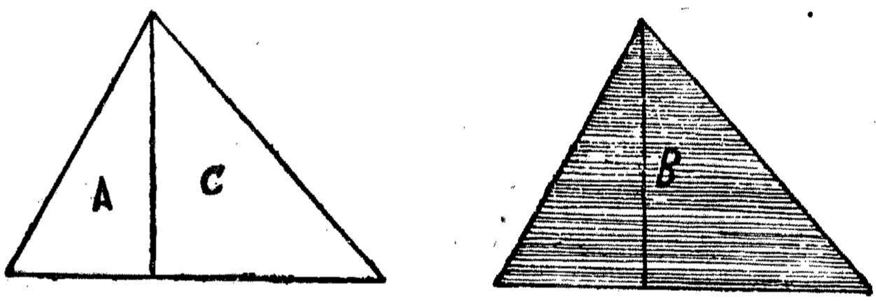


Estas tres partes reunidas darão a figura:



Como se vê, procedendo pelo modo já indicado é facil demonstrar materialmente que as duas partes *a* e *c* são respectivamente eguaes ás duas partes em que o triangulo *b* está dividido.

Póde-se fazer esta demonstração superpondo os triangulos *a* e *c* sobre as duas partes de *b* ou construindo com *a* e *c* um triangulo egual a *b*, do modo seguinte:



Por este modo, é facil levar os alumnos á conclusão de que, se o rectangulo é formado de dous triangulos eguaes, cada um delles é metade do rectangulo.

***

Estas simples indicações bastam para mostrar que de um modo concreto podem ser ensinados os principios fundamentaes da Geometria.

E' possivel que uma reproducção exacta do que procede não dê um tal resultado.

No que atraz fica dito, vê-se claramente que o auctor deste trabalho, como já o disse, não pretendeu crear um formulario para o ensino desta disciplina, e sim indicar apenas os fundamentos do processo a seguir.

Resta, pois, que na pratica os que applicarem este mothodo, cinjam-se mais ás circumstancias especiaes dos seus alumnos do que aos exemplos até aqui apresentados.

Nesses exemplos ha uma parte essencial, que consiste na ordem a seguir e nos meios concretos de demonstração, e outra apenas de fórma, relativa á exposição do assumpto.

Repetindo aqui esta observação tenho em vista evitar as constantes notas que teria de fazer todas as vezes que deixo ao cuidado do professor o insistir sobre certos pontos capitaes.

Está neste caso, por exemplo, a passagem da noção de altura nos rectangulos para o caso dos parallelogrammos. Onde essa difficuldade surgir no espirito do alumno, nesse mesmo ponto é que o professor deve elucidal-a.

Feita esta observação que se applica a todos os casos identicos, passo a tratar da medida dos volumes, insistindo ainda uma vez sobre a necessidade das constantes recapitulações a fim de que os alumnos encontrem sempre no seu espirito os elementos de que carecem para a comprehensão dos principios logicamente filiados aos que anteriormente adquiriram.

Para dar um exemplo do modo de preparar uma dessas recapitulações, resumo aqui as noções até agora desenvolvidas.

1.º Para medir-se o comprimento de uma linha, ou a distancia entre dous pontos, emprega-se um outro comprimento determinado.

2.º Duas linhas que se encontram formam um angulo. O ponto de encontro chama-se vertice e as linhas chamam-se lados do angulo.

3.º Os angulos são maiores ou menores conforme a inclinação dos seus lados, ou conforme é maior ou menor a abertura.

4.º Os angulos podem ser rectos, agudos e obtusos.

5.º Todos os angulos rectos são eguaes.

6.º Os angulos rectos são formados por linhas perpendiculares.

7.º A perpendicular é a menor distancia de um ponto a uma recta.

8.º Os angulos oppostos pelo vertice são formados por duas linhas que se cortam.

9.º Todos os angulos oppostos pelo vertice são eguaes.

10. As linhas, quanto á posição que occupam e isoladamente consideradas podem ser horizontaes, verticaes e obliquas.

11. Duas linhas parallelas são aquellas que distam sempre egualmente uma da outra.

12. Duas parallelas cortadas por uma seccante formam 8 angulos, sendo 4 internos e 4 externos.

13. Angulos correspondentes são os angulos formados do mesmo lado da seccante, um interno outro externo *não adjacentes*. Os angulos correspondentes são eguaes.

14. A figura formada por tres lados e tres angulos chama-se triangulo.

15. As linhas podem ser rectas, quebradas e curvas.

16. As superficies podem medir-se em duas direcções—de comprido e de largo.

17. O quadrado é uma figura que tem 4 lados; os lados são eguaes, e os angulos por elles formados são tambem eguaes. Os angulos são rectos. Os lados são parallelos 2 a 2.

18. O losango tem os lados eguaes e parallelos 2 a 2 e os angulos deseguaes.

19. O rectangulo tem os angulos rectos; os lados parallelos e eguaes 2 a 2.

20. Para medir-se uma superficie emprega-se uma outra superficie conhecida. As superficies podem ser planas e curvas.

21. Têm superficies planas: o cubo, o parallelepipedo, o prisma, a pyramide.

22. O cubo tem 6 faces; as faces são quadradas; as arestas são perpendiculares: não pendem nem para um nem para outro lado; as faces são todas eguaes.

23. O parallelepipedo tem tambem 6 faces; duas são quadrados eguaes; as outras quatro são rectangulos eguaes.

24. O prisma triangular tem 5 faces, sendo duas de forma triangular, e 3 de forma rectangular.

25. A pyramide quadrangular tem a base quadrangular e as outras 4 faces triangulares. Têm superficies curvas: o cylindro e a esphera.

26. Para medir-se um cubo, precisa-se de um outro cubo conhecido.

27. Os corpos que occupam maior logar—diz-se que têm maior volume.

28. Para saber-se se os corpos têm muito ou pouco volume, medem-se as suas dimensões que são tres: a altura a largura e a espessura.

29. Para medir-se a superficie de um quadrado, de um rectangulo mede-se a base, a altura e multiplica-se uma pela outra.

30. O parallelogrammo é um quadrilatero; tem os lados parallelos e eguaes 2 a 2.

31. A superficie do parallelogrammo mede-se tambem multiplicando-se a base pela altura.

32. A altura do parallelogrammo é dada pela perpendicular baixada entre dous lados oppostos, sendo um delles a base da figura.

33. A altura do triangulo é dada pela perpendicular baixada de um dos vertices sobre o lado opposto, considerado como a base da figura.

34. A superficie de um triangulo é egual á de um rectangulo que tenha a mesma base e metade da altura ou a superficie de um triangulo é egual á metade da superficie de um rectangulo da mesma base e da mesma altura.

35. Mede-se a superficie de um triangulo multiplicando-se a base pela metade da altura ou multiplicando a base pela altura e dividindo o producto por 2.

Feito o resumo de todas as noções anteriores, accentuando os pontos caracteristicos, procedo á recapitulação procurando fazer com que os alumnos vão gradualmente tornando mais precisas as suas respostas. Para amenisar estas recapitulações, sirvo-me dos exercicios de linguagem e de applicações numericas, formulando novos problemas relativos á medida das tres grandezas geometricas.

Estas recapitulações devem ser feitas constantemente, de modo que o resumo organisado pelo professor vai gradativamente desenvolvendo-se até reproduzir no fim do anno o programma inteiro do curso desta disciplina.