



Prof^a IDA KUSSÁ

Licenciada pela Faculdade Nacional de Filosofia
da Universidade do Brasil

TRABALHOS
MANUAIS
COMO
DISCIPLINA
ESCOLAR

II — VOLUME
3.^ª e 4.^ª SÉRIES

DE ACORDO COM O PROGRAM

H. SANTIAGO — Rua Teófilo Ota
Rio de Janeiro

TRABALHOS MANUAIS
COMO DISCIPLINA ESCOLAR

*Todos os direitos
reservados de
acôrdo com a lei.*

Toda correspondência a respeito
dêste livro deve ser remetida para a
RUA ~~SANTA ANA~~ N.º ~~20~~
(São Francisco Xavier) 915
Rio de Janeiro

Edição da Autora

Departamento de Cultura
Biblioteca Públ. de Roraima
BOA VISTA - RORAIMA

Prof.^a IDA KUSSÁ

Licenciada pela Faculdade Nacional de Filosofia
da Universidade do Brasil

TRABALHOS MANUAIS COMO DISCIPLINA ESCOLAR

—)o(—

CURSO PRIMÁRIO
De acôrdo com o programa oficial

II VOLUME
3.^a e 4.^a SÉRIES

H. SANTIAGO
RUA TEÓFILO OTONI, 202

Rio de Janeiro

Departamento de Cultura
Biblioteca Públ. de Roraima
BOA VISTA — RORAIMA
Procedência _____
Data de Entrada _____
Preço _____ Tombo: _____

OBRAS DA AUTORA:

- TRABALHOS MANUAIS COMO DISCIPLINA ESCOLAR — I Volume
Jardim da infância, 1.^a e 2.^a séries — Jogos, dobradura, recorte,
cartonagem e modelagem.
- TRABALHOS MANUAIS COMO DISCIPLINA ESCOLAR — II Volume
3.^a e 4.^a séries — Recorte, cartonagem, cestaria, modelagem, xilo-
tomia e metaloplastia.

NO PRÉ LO:

- TRABALHOS MANUAIS COMO DISCIPLINA ESCOLAR — III Volume
5.^a série e Tecnologia das ferramentas — Xilotomia, metaloplastia,
ferramental e sua aplicação.

H O M E N A G E M

*À memória de meu pai
Otto Alberto Kussá.*

*À memória de meu irmão
Rodolpho Alberto Kussá.*

Saudades eternas

*À minha extremosa mãe
Constancia Francisca Kussá
A quem tudo devo
Eterno amor e gratidão.*

*Aos caríssimos irmãos
Otto
e
Selma
Meus melhores amigos,
um grande abraço.*

Trechos de críticas e comentários sôbre o I Volume

“ A N O I T E ”

LIVROS NOVOS

“Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar”

“Contribuindo com seu esforço em prol do ensino de trabalhos manuais, entre nós, desde o jardim da infância, para uma educação mais perfeita, sólida e eficaz da criança, a professôra Ida Kussá, licenciada pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, acaba de dar à estampa com o título supra, um interessante trabalho, que há de merecer, por certo, a atenção dos nossos educadores.

O primeiro volume, que ora vem de aparecer, destinado ao Jardim da Infância, 1.^a e 2.^a séries, trata especialmente dos trabalhos em geral e da finalidade do trabalho manual; exercícios para o jardim da infância, visando a preparação à escrita, ao cálculo e ao desenho, sendo o restante dividido em partes, de acôrdo com o programa de cada série do curso primário, com os respectivos exercícios gradativos. Os trabalhos em cartão e madeira são próprios tanto aos meninos como às meninas e servem não só de base a outras disciplinas, inclusive às técnico-profissionais, como também satisfazem às exigências do gosto na ornamentação inspirada e com uma despesa mínima. Trata-se de uma obra que muito contribuirá para o aperfeiçoamento do ensino dos trabalhos manuais nas nossas escolas.”

“ V A N G U A R D A ”

LIVROS NOVOS

“Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar”

“Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar é o título de um interessante livro de autoria da professôra Ida Kussá, apresentado num ótimo as-

pecto gráfico e que trata como o seu título diz. da disciplina de Trabalhos Manuais, no jardim da infância, 1.^a e 2.^a séries.

Utilíssimo para todos aquêles que se dedicam ao magistério primário e mesmo para aquêles que gostam de ler tudo quanto diga respeito ao ensino, é fora de qualquer dúvida um livro reservado a completo sucesso.

A sua autora esmerou-se na confecção do seu trabalho e está de parabens pelo que apresentou."

" DIÁRIO DE NOTÍCIAS "

PUBLICAÇÕES EDUCACIONAIS

"Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar" — A professora Ida Kussá, licenciada pela Faculdade Nacional de Filosofia, vem de publicar o volume "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar", destinado ao jardim da infância, a primeira e segunda séries do ensino primário.

Trata-se de uma obra muito bem planejada e executada, que irá prestar grandes serviços ao magistério e a educação nacionais, que muito se ressentem da falta de livros dêste gênero."

" A M A N H Ã "

Um livro sobre trabalhos manuais

"A professora Ida Kussá, licenciada pela Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil, acaba de publicar o livro: "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar", 1.^o Volume, destinado ao jardim da infância, 1.^a e 2.^a séries. Não sabemos de outra obra no gênero tão fácil e intuitiva e que trate a questão com tanta minúcia.

No prefácio, expondo seus propósitos ao escrever êste livro, a autora declara. "Luto há alguns anos em prol de um ideal que é a valorização do ensino profissional, cuja base principal está no ensino de trabalhos manuais, mas como disciplina escolar e não trabalho em oficinas, porque êste já é uma continuação daquêles, tanto nas oficinas femininas, como nas masculinas".

" O J O R N A L "

DIDÁTICA

"Publicou a professora Ida Kussá, o primeiro volume de uma série didática — "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar", livro de mérito, orga-

nizado com proficiência, destinado a obter justo êxito. Profusamente ilustrado."

" J O R N A L D O C O M É R C I O "

IDA KUSSÁ — "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar" — (I Volume) — Rio, 1948

"A professora Ida Kussá, licenciada pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, organizou um volume de "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar", destinado ao curso primário e de acôrdo com o programa oficial.

No "Prefácio", a autora faz o histórico dos trabalhos manuais, mostrando a sua importância através dos tempos como fato educativo e símbolo da capacidade estética dos povos. Os Egípcios, por exemplo, fabricavam não só armas e ferramentas (utilizando, para isso, o cobre, o bronze, o estanho e o ouro) como objetos de uso e adôrno. As vasilhas de cerâmica eram fabricadas à mão e decoradas externamente com desenhos geométricos. Os potes e boiões de vidro eram trabalhados externamente com pedaços de vidro em côr, ornados em zigzagues ou aparas de vidro. Os Assírios faziam trabalhos de cobre, bronze, prata, etc. Fabricavam lanças, punhais, martelos, machados, vasilhas e outros artefatos de uso quotidiano.

Os Gregos dedicavam-se, igualmente, a êsse gênero de trabalho, usando o metal laminado para os relevos e imitando os egípcios com o darem o feitio do modelo, por meio de pressão sôbre a fôrma. "As escavações em Pompéia, na Itália e na antiga cidade da Jônia, na Grécia — escreve a autora — têm facilitado o melhor conhecimento dêsses povos, onde foram encontradas variedades de utensílios domésticos, obras de bronze com mais artes que às de períodos anteriores". Os Romanos não primavam pelas artes: suas jóias valiam pela quantidade de ouro empregado.

O estudo das artes manuais é, assim, de extrema importância para a melhor fixação do grau de civilização alcançado por um povo. A professora Ida Kussá dividiu o seu livro em três partes: a primeira estuda o trabalho em geral e sua divisão e abrange o jardim da infância (recortes, jogos, ensaios de escrita e de desenho); a segunda trata da dobradura, recorte e modelagem; a terceira desenvolve as noções anteriores, numa seriação inteligente e proveitosa. A excelência do método e clareza dos desenhos e gráficos concorrem muito para a valia geral do compêndio, que vai prestar, sem dúvida, magníficos serviços ao ensino prático das artes manuais nas nossas escolas primárias."

"REVISTA DA SEMANA"

LIVROS NOVOS

"Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar" —
Lições da professora IDA KUSSA' — H. Santiago
— Rio de Janeiro — 1948.

"Estas lições "do curso primário, de acôrdo com o programa oficial", trazem um prefácio que assim principia:

"Outra finalidade bem diferente foi dada a êste livro e talvez mais acertada daquela à que estava destinado quando comecei a escrever, em 1931, data memorável para mim, por ter sido o começo de uma luta em que eu mesma não supunha tão grande em tempo e reveses". Colhemos ao acaso outro período: "As escavações em Pompéia, na Itália e na antiga cidade da Jônia, na Grécia, têm facilitado para melhor conhecimento destes povos, onde se encontraram variedades de utensílios domésticos, obras de bronze com mais arte que às de períodos anteriores; candelabros sob a forma de uma estatueta sustentando a lâmpada de azeite". E lá para o fim: "Hoje em que a escola ativa é uma realidade, penso ter colaborado grandemente com a apresentação deste livro, que vem satisfazer perfeitamente ao programa das escolas primárias".

"Quanto à utilidade dos trabalhos manuais da Sra. Ida Kussá, cremos que ninguém se lembrará de a pôr em dúvida. O ensino começa pelos exercícios mais singelos de escrita como de desenho e recorte. E até às composições mais difíceis — nas quais, além de complicados motivos lineares, entram, isolada ou combinadamente, flores, frutas, pássaros, outros animais, figuras humanas — tudo nos parece organizado e exposto com impecável método. Nesse sentido, muito decerto aprenderão as discípulas da Sra. Kussá, algumas das quais poderão até chegar a mestras."

PREFÁCIO

P R E F Á C I O

Em prosseguimento ao I Volume da obra já publicada, "Trabalhos Manuais como Disciplina Escolar", de acôrdo com o programa do curso primário, apresento agora o II Volume, constando de trabalhos relativos às 3.^a e 4.^a séries. Aqui o professor encontra uma coleção de exercícios em dificuldade gradativa, sem que, no entanto, seja obrigado a se restringir a êstes modelos; o trabalho manual é de uma elasticidade educativa sem limites, dependendo seu progresso da pessoa que o dirige. razão por que o professor não deve fazer dos alunos simples cumpridores de ordens, mas, compreensíveis, hábeis, empreendedores, atenciosos, pacientes, precisos e sobretudo criadores, raciocinando para bem ordenar e encaminhar suas mãos na execução.

O desenvolvimento do cérebro de comum com a habilidade das mãos, é o que se deve ter sempre em vista, dando-se ao aluno, trabalhos que exijam cada vez mais interêsse, perfeição e esfôrço.

O ensino por esta forma ministrado, oferece possibilidades de melhor compreensão, porquanto, executando é como se encontram os pontos ainda obscuros a esclarecer, estimulando o desenvolvimento intelectual, na obtenção dos fins colimados.

A aula puramente teórica torna-se monótona, desinteressada, sobrando a certeza de que harmonizada com a prática, obriga o desembaraço dos alunos nas diversas atividades, habituando-os ao trabalho com verdadeiro prazer, como tive ocasião de referir no I Volume. A certeza dessa harmonia é que me fez prosseguir na presente obra.

Infelizmente ainda se encontra quem faz dos trabalhos manuais, uma fábrica de objetos, ou por ignorar a verdadeira finalidade da disciplina, envaidecendo-se com a apresentação em público de objetos bonitos, ou por faltar compêndios apropriados; fechando os olhos às vantagens que êles contêm, sufoca a dedicação permanente que todo o professor de vocação traz em si.

O trabalho manual é um poderoso auxiliar na percepção de outras disciplinas, sem fatigar o espírito, esclarece e enriquece

com numerosas idéias; em se tratando de geografia, os alunos gravam facilmente, fazendo em relêvo, com areia e massa plástica, sobre taboleiro de madeira, ilhas, vulcões, praias, golfos, penínsulas, continentes, etc.; em se tratando de história natural, animais das diversas classes, flores, frutos, etc., no todo ou em parte; em se tratando de história geral, recortando figurinhas de soldados, tanques, aviões, navios, cavaleiros armados em disposição adequada a representar cada fato; recortando figuras de índios isolados ou agrupados em tribus, armando malocas, fazendo colares e rédes, têm-se os trabalhos manuais a serviço da história da civilização; recortando na cartolina, uma ou mais figuras de menino ou menina, para a formação de quadros dos mais simples aos mais complexos, acha-se esta disciplina a serviço da aprendizagem de linguagem, usando-se no acabamento o lápis de côr ou a tinta, para dar a idéia de profundidade, conforme o desenvolvimento do aluno; finalmente os resultados a usufruir em benefício da matemática e desenho, são inculcáveis, como já se viu pela exposição do I Volume.

Além do material acima, para melhor representação das coisas, usa-se também de lã, fios, palhas, tecidos, hastes de madeira, etc.

Este volume foi organizado de acôrdo com o programa, tendo em vista a finalidade de servir às 3.^o e 4.^o séries do curso primário. Procurei ampliar o mais possível, no intuito de não só abranger as turmas atrasadas e adiantadas, como fornecer meios eficazes de vencer as dificuldades.

Na parte IV, tratei de cartonagem (poliedros), não fazendo sob forma de problema, porque os alunos neste grau não têm nem podem ter conhecimentos de projeção, para os resolver; mas diante de alunos cujo adiantamento permita, dão-se as medidas dos lados dos poligonos que compõem o sólido.

A 3.^o série, parte IV, trata do recorte, cartonagem, cestaria e modelagem; no recorte procurei adestrar os alunos ao emprêgo do papel, cartolina, cartão e todo material cuja substância os instrumentos a utilizar-se, tesoura e canivete, possam cortar. Eles têm contato direto com a grande variedade de material empregado nas aulas de trabalhos manuais, na confecção de vários objetos, sem grande esforço; o seu manuseio freqüente os tornam conhecedores de suas propriedades, composição e emprêgo.

O recorte entra como fator na educação da criança, disciplinando os movimentos, concorrendo para firmeza da mão, quando feitos a canivete, colaborando na atenção dirigida e despertando o gosto quando o professor orienta a aplicação adequada.

Na exigência contínua da marcação das medidas inteiras e fracionárias, do traçado geométrico ou não, do trabalho a executar e do cálculo aproximado do material a utilizar, o aluno automaticamente invade o terreno da matemática sem a repulsa que muitas vezes têm pela disciplina.

Como já me estendi sobre algumas modalidades da cartonnagem na segunda série (parte III do I Volume), reservei o estudo dos poliedros em cartão, para a terceira, bem assim a confecção de objetos e brinquedos cujas formas se derivem dos primeiros, como caixas, jarras, cadeiras, bancos, armários, mesas e outros entre os quais o modo de armar tenha origem no estudo dos sólidos.

Nem sempre se pode tratar unicamente de um assunto em trabalhos manuais; os diferentes capítulos acerca do que explana o programa não são independentes, desde a dobragem, eles se entrozam, como se pode verificar. No I Volume, acentuam-se casos de recortes que dependem da dobragem do papel e, agora, no II Volume, a cartonnagem depende do recorte, assim como a confecção de objetos e brinquedos depende de recortes e dobragens.

Na resolução de problemas, os pequenos estudantes encontram nos trabalhos de cartonnagem aqui apresentados, os meios seguros de diferenciar figura e sólido, formas semelhantes e diversas, compreensão de volume, num estudo simples e prático da geometria, como base, dando lugar depois a composição de novas formas por justaposição, superposição, penetração, e engastamento, para o estudo de máquinas e peças.

Para melhor clareza do estudo de cestaria, iniciei o capítulo com a tecelagem que é indicada como preparação, tecendo primeiramente com papel na composição de superfície. A noção de tecido forma-se sem esforço, enquanto a educação da paciência, atenção, a visualização e a formação de desenhos que obedecem a determinados ritmos, vão-se processando naturalmente. Após tentei dar a idéia mais exata do tecido, aplicando o fio (linha) e um pequeno tear muito rudimentar, feito pelo próprio aluno, para em seguida entrar no capítulo de cestaria, onde se encontra o

tecido aplicado não só em objetos úteis, como em ornatos, aprimorando cada vez mais a educação da paciência e da atenção, os conhecimentos gerais e o desenvolvimento do cérebro a par da habilidade manual.

Ainda no caminho seguro para atingir a finalidade das aulas de trabalhos manuais, tem-se na modelagem um grande fator, auxiliar valioso como é na fixação dos conhecimentos adquiridos nas outras disciplinas. A modelagem educa de tal modo, sob todos os pontos de vista, inclusive a atenção, a paciência, os movimentos, habilidades, precisão, criações próprias, desenvolvimento cerebral, asseio e economia, em quais cursos especializados se podem conseguir pequenos artistas.

Transportei-me em seguida à xilotomia, isto é, aos trabalhos em madeira, destinados à quarta série, parte V, apresentando grande número de ferramentas, seu manejo e emprêgo apropriado, as diversas espécies de madeira, dando ensejo ao professor entrar no estudo de história natural e história das indústrias.

Com este material manufaturam-se, dentre outras coisas, utensílios para uso doméstico e o aluno não só apura o senso do perfeito acabamento como por igual se habitua à apreciação dos trabalhos profissionais.

Os exemplos dados, obedecem ao mesmo critério dos capítulos anteriores e atendem aos diferentes graus de capacidade da classe.

Na parte V, a metaloplastia, encerra o programa da quarta série; consta de trabalhos do metal em fio e em lâmina, desde as simples dobragens, até a confecção de utensílios, em paralelo com o estudo da física, química, matemática e desenho. O aluno adquire conhecimento de novo ferramental, semelhante ao do serralheiro, latoeiro, etc. e o seu emprêgo constante influe no desenvolvimento físico, por ser o metal mais resistente que a madeira. Isto requer mais atenção, precisão nas medidas e gosto artístico.

Quero deixar bem claro o valor dos trabalhos manuais na educação da criança, por isso não me canso de repetir que a habilidade manual deve se processar concomitantemente ao desenvolvimento intelectual, duas forças que se completam em benefício do educando, tesouro que o professor tem sob sua responsabilidade no sentido do maior aproveitamento possível.

A. AUTORA.

PARTE IV

CURSO PRIMÁRIO

3.ª SÉRIE

RECORTE — CARTONAGEM — CESTARIA — MODELAGEM

Trabalhos em papel, cartolina, fibras e massas plásticas

UMA BOA ORIENTAÇÃO . . .

Uma boa orientação desperta o interêsse para esta nova disciplina escolar, faz com que se executem objetos e ornatos cuja aplicação imediata, não deixa a menor dúvida quanto aos resultados seguros, eficazes, do progresso simultaneamente individual e coletivo.

Já ficou bem patente no princípio do I Volume a necessidade das aulas de trabalhos manuais, tão imprescindíveis quanto às de leitura e escrita; assim como estas instruem, desenvolvem e dão confôrto, também aquelas numa ação conjunta facilitam, asseguram o desenvolvimento mais claro e preciso, não só porque atendem aos ansêios comuns, como satisfazem as exigências da vida; são ainda o auxiliar valioso e preponderante na concretização dos conhecimentos das disciplinas em geral.

O cuidado em ativar na criança o espírito de economia, faz acostumar-se no aproveitamento da maior quantidade de material possível, não recortando figuras no meio do papel, cartão, madeira ou outra matéria prima, procurar os extremos, guardando os retalhos para servir em pequenas peças.

O aluno que adquire alguma habilidade, encontra serventia em quase todo material considerado inútil, como retalhos de pano, meias, chifres, latas, cacos de louça, carreteis, capas de revistas, barbantes etc.

E' ainda econômico o zêlo que devemos ter com as ferramentas, trazendo-as em boas condições de conservação, utilizando-as para o fim exclusivo à que se destinam, guardando-as sempre que terminarmos o trabalho. A tarefa iniciada e não acabada, atenta contra a educação econômica. O aluno deve ser encaminhado até ao fim de sua realização, do mais perfeito modo com o mínimo de despesa e esforço.

R E C O R T E

E' na terceira série que os alunos vão construir com maior perfeição, as chapas a serem empregadas pelos seus colegas da segunda série, é aí portanto, que vão aprender a trabalhar pró-

priamente em cartolina e cartão. Temos, em primeiro lugar, afim de se obter o correto manejo dos instrumentos, os recortes das estampilhas decorativas dadas na segunda série, porém com aplicação em objetos úteis.

Quando empregamos a cartolina, o trabalho torna-se mais fácil, por ser êste material de menor espessura que a do cartão. Os alunos que iniciam na cartonagem devem usar de preferência, a cartolina, como nas estampilhas decorativas e deixar o emprêgo do cartão para os casos em que o objeto exija maior resistência, impondo ao executante mais firmeza e cuidado no bom desempenho de sua tarefa.

Corte de figuras retilíneas, curvilíneas e mistilíneas em aplicação decorativa e em estampilhas ou puncivos

Corte de figuras retilíneas — São inúmeros os trabalhos que podemos fazer em cartão, como capa e marcador para livro, pasta para papeis, porta-retratos, calendário, "cache-pot", quebra-luz, caixa, etc.

Na terceira série temos, como primeiro exercício de cartão, uma pasta para guardar os trabalhos; assim vamos fazê-la de acôrdo com o tamanho da fôlha de papel almaço. Tomam-se dois pedaços iguais de cartão grosso, maiores 0,01m de toda a volta que as fôlhas de papel onde se acham colados os trabalhos dados; para guarnecer e ao mesmo tempo tornar a pasta resistente, ligam-se os dois pedaços de cartão, com tira de papel couro de côr, largura igual a 0,05m e comprimento maior 0,03m que o do cartão, para servir de lombada (dorso da pasta). Executa-se passando um pouco de goma no papel couro e colocando-o de tal modo, que entre os dois pedaços de papelão, fique uma distância de 0,01m mais ou menos (fig. 171); exteriormente colocam-se quatro pedaços triangulares do mesmo papel couro, nos quatro vértices opostos ao dorso.

Antes porém de secar a goma, passa um pano sem friccionar sôbre o papel couro para esticá-lo, até desfazer alguma bolha de ar ou ruga. Rebatem-se em seguida as pontas, colando-as na parte interna da pasta.

Os vértices *a, b, c, d*, onde são colados externamente os triângulos do mesmo papel, podem ser arredondados ou em for-

ma de ângulo reto; em qualquer dos casos, uma pequena porção do triângulo retângulo dobra para o lado interno, em melhor arremate como nos vértices *d* ou *c* da figura 171.

Novo papel que combina em côr com o da lombada, forra a parte externa ainda descoberta e com as bordas voltadas para o lado interno. O modo de colar é o mesmo já explicado, passan-

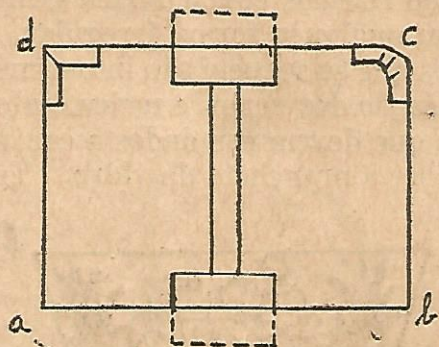


Fig. 171

do a goma no papel que é levado ao respectivo lugar e o pano sôbre êle, para esticar e tirar as rugas, voltando em seguida as bordas para o lado interno. Êste é o modo que se deve proceder quando se quer forrar algum trabalho ou colar papel simplesmente. Uma vez forrada a parte externa, resta-nos à interna que também será coberta com papel, de padrão mais simples, combinando em côr com os outros; uma tira dêste papel cobre o meio, isto é, a junção das duas partes e em seguida dois outros pedaços de tamanho igual ao de uma das partes menos 0,005m em três dos lados (*a*, *b*, *c*, — fig. 172) para deixar uma tira de 0,005m

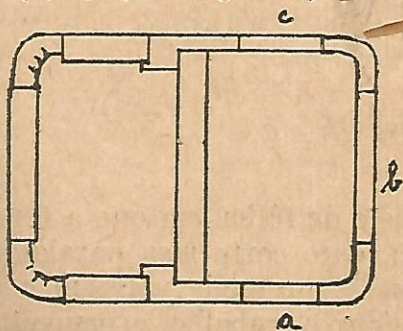


Fig. 172



Fig. 173

em toda a volta, devem ser colados nas duas faces internas. Dobrado o trabalho ao meio pela junção dos pedaços do cartão, temos a pasta fechada (fig. 173).

Além do trabalho já descrito, temos outros simples em cartão, como marcador de livro, porta-retrato, etc. que não deixam de ser exercícios de recorte de figuras geométricas, em cartolina. Assim como fizemos com a forma geométrica, podíamos ter feito outro com qualquer forma irregular.

Os exercícios que se seguem são indispensáveis a este curso e ocasionam a aplicação dos cortes e meios cortes de figuras retilíneas, cortes estes que devem ser dados a canivete com o auxílio da régua de aço, sobre a prancheta de vidro. Temos por exemplo

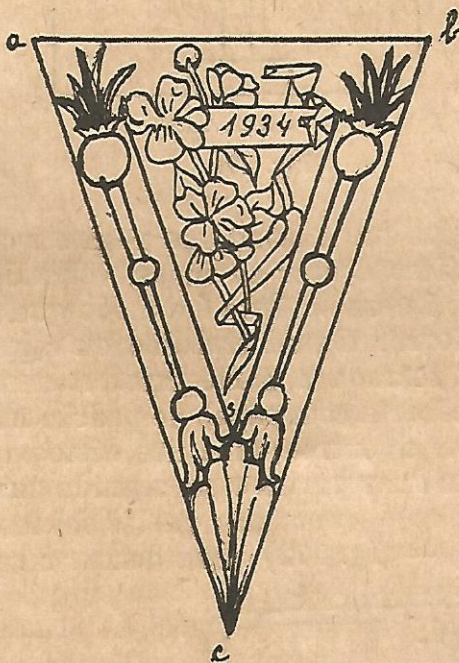


Fig. 174

o marcador de livros, para meio de fôlha, em que a forma é à de triângulo isósceles (fig. 174), cujo corte msn paralelo a acb dá entrada a fôlha do livro que se pretende marcar; o aluno faz então a seu gosto, o desenho sobre o trabalho, ornamentando-o.

Podemos fazer o mesmo objeto com outras formas geomé-

tricas, e o marcador de meio, não perde sua finalidade por isso, é colocado na largura, ou no comprimento da fôlha, enquanto que o que tem a forma de triângulo retângulo (fig. 175), só pode ser adaptado no canto ou vértice da fôlha, por formar ângulo reto no vértice m , meio de on ; sendo m o meio, om e mn são iguais entre si e também iguais a altura do triângulo ou ao lado menor do retângulo.

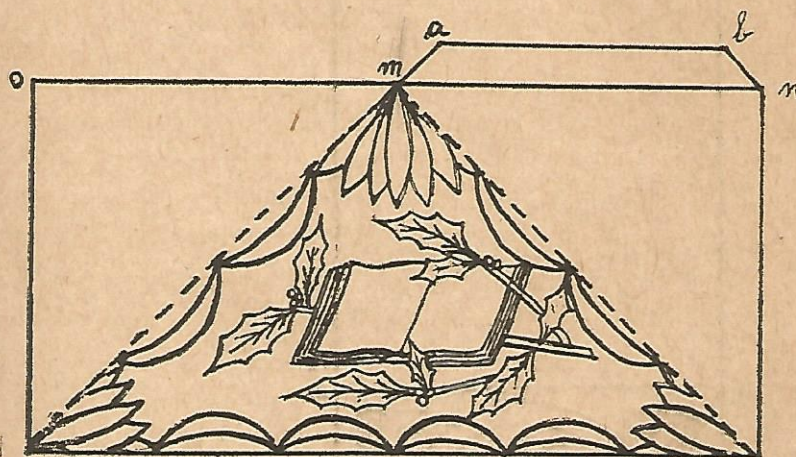


Fig. 175

Pelas retas tracejadas, é dado o meio corte com auxílio da régua de aço, riscando-se com canivete bem afiado, sem o aprofundar muito, somente para se conseguir a dobra do cartão sem quebrá-lo; geralmente este corte tem a profundidade mais ou menos igual à metade da espessura da cartolina. Dobrado o trabalho, juntamos om à mn e colamos sobre o trapézio $mnba$. Como no precedente, o aluno ornamenta com desenhos.

Porta-retrato — O porta-retrato pode ser com uma, duas ou três aberturas; para um, dois ou três retratos. Aqui temos na figura 176, exemplo simples, de uma só abertura e com a forma retangular; marcam-se sobre o cartão dois retângulos iguais, tendo o lado ab comum e por onde se dá meio corte externamente; um é a parte frontal onde tem a abertura quadrangular ou de qualquer outra figura geométrica e o outro a parte posterior. Dobra-se por ab e cola-se ef sobre cd , somente a borda; a fotografia é colocada pela parte lateral.

Um desenho a gôsto do aluno, é de grande efeito, na parte frontal do trabalho, enquanto que na contrária é colado pelo retângulo *osnm* o trapézio encimado com êste, que firma o trabalho quando colocado sôbre a mesa ou outro objeto qualquer. A

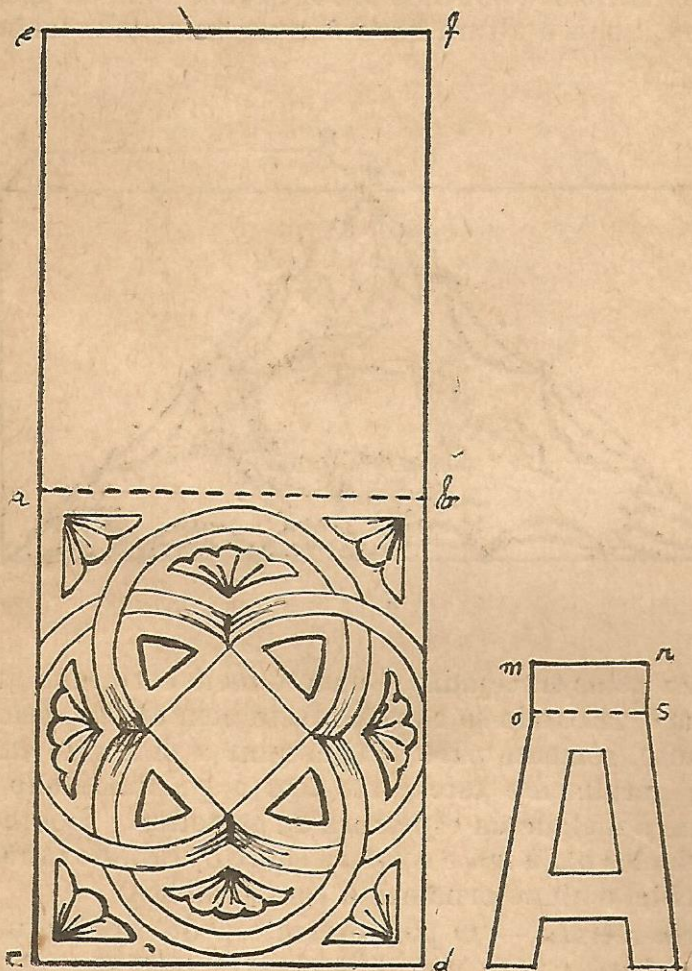


Fig. 176

parte frontal pode ser decorada com recortes, como na figura 177 aplicando os cortes retilíneos, ou a lápis de côr, nanquim, figura simétrica, faixas poligonais, confete geométrico como recordação do estudo adquirido nas séries anteriores, cuja orientação fica a critério do professor, consoante com a escolha do aluno.

Cortes de figuras curvilíneas — Os cortes de figuras curvilíneas são feitos com o canivete bem afiado e a mão livre, exigindo dêste modo mais atenção, firmeza e habilidade da parte do executante no manejo da ferramenta, para contornar com perfeição o desenho estudado sem fugir do traço afim de não incorrer no êrro da deformação.

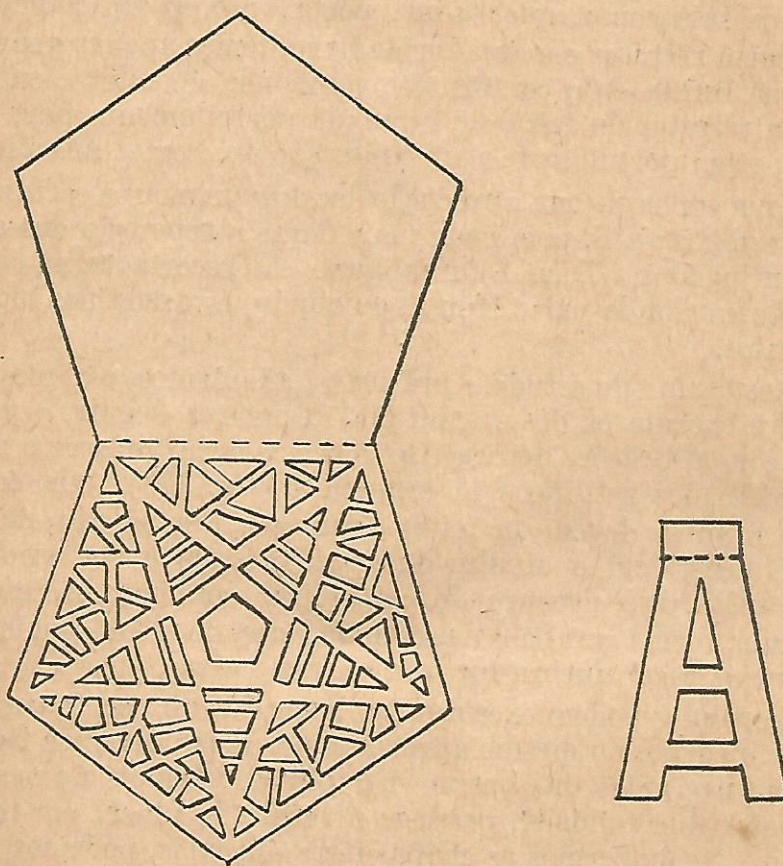


Fig. 177

O aluno idealiza o seu trabalho, faz auxiliado pelo professor, a miniatura ou mesmo em tamanho natural, o desenho das partes que compõem o objeto, em seguida transporta para o cartão a recortar. Pode ser um marcador de livro, cujo contôrno é dado pela concordância de curvas dispostas ou não simètricamen-

te, um porta-retrato de forma curvilínea com abertura circular para o retrato, decorado com recortes curvos como se fôsse estampilha decorativa, com figura simétrica, confete geométrico, desenho a nanquim ou lápis de côr, a vontade do aluno, como no caso anterior.

Cortes de figuras mistilíneas — Assim como os cortes retilíneos e curvilíneos, os mistilíneos podem ser dados na confecção de objetos tais como: quebra-luz, porta vaso, porta papeis ou mesmo porta retratos e marcador de livro, temos apenas que imaginar uma forma cujo contôrno se componha de retas e curvas; um porta-retratos do feitio de leque, dá perfeitamente para três retratos, com oportunidade para aplicação dos cortes mistilíneos.

Uma vez explicada a execução dos dois primeiros cortes, êste último se torna fácil, pois nada mais é que a repetição dos anteriores conjugados. Duas figuras iguais são recortadas no cartão e somente uma, à da parte frontal do objeto, é vasada nos lugares dos retratos.

Resultante do estudo e prática já adquiridos, o aluno compreende e executa os dêste capítulo. Temos, a seguir, o porta-retrato com aplicações decorativas dos cortes curvilíneos e mistilíneos, além dos retilíneos já estudados (fig. 178). Os cortes, como já foi dito, devem ser feitos a canivete, bem afiado; no caso dos retilíneos, com o auxílio da régua de aço e em caso contrário à mão livre, procurando cortar bem em cima do desenho. Idêntico na forma geral aos da segunda série, de recorte mais difícil, podemos fazer quebra luz, porta vaso, caixas, etc.

Os alunos podem executar qualquer desenho na feitura das chapas em cartão ou mesmo aproveitando os das diversas figuras sugeridas nas aulas das outras dsiciplinas. Depois de vasadas, para maior durabilidade, passa-se o verniz de pincel em toda a extensão. Se quizermos as chapas mais duráveis, podemos aproveitar para êste fim a fôlha de Flandres encontrada no interior das latas de biscoitos, pela sua espessura facilita a tarefa; toma-se o desenho no papel de decalque, cola-o sôbre a fôlha e recorta-a com o canivete bem afiado ou com a tesoura.

As estampilhas decorativas e puncivos já foram tratados no I Volume, não obstante oferecemos outros exemplos e aplicações em tôrno a êste estudo.

Os moldes para as diversas execuções de recortes da segunda série, devem ser feitos por alunos das terceira e quarta séries, em papelão ou madeira; no papelão utilizamos o canivete como foi feito nas estampilhas decorativas, e na madeira, como nos trabalhos da quarta série (ver quarta série, trabalhos em madeira) fazemos uso da serrinha manual.

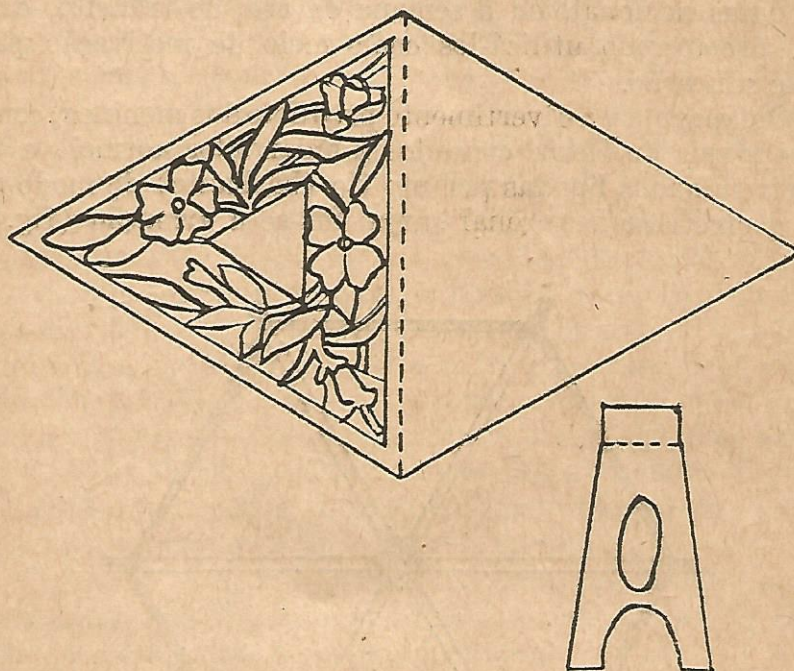


Fig. 178

Nos brinquedos das crianças, principalmente quando fabricados por elas próprias, encontramos grande aplicação de recortes, ora assemelhando-se às figuras geométricas, ora totalmente irregulares. Aproveitamos então para que nas aulas de trabalhos manuais dêem expansão ao instinto imitativo ou inventivo, guiando-as dentro da finalidade de suas ocupações, ocasião em que o professor tira todo partido possível, no sentido de ampliar os ensinamentos, com perfeição e economia. As crianças muitas vezes vêm fixar nas aulas de trabalhos manuais as noções recebi-

das em outras disciplinas, representando ou demonstrando o que lhes foi explicado, pela manufatura por elas próprias de objetos e o contato direto com a matéria. Cabe ao professor lembrar estas noções ou os elementos que com elas se relacionem e trazer para a aula os modelos de brinquedos para melhor fixação da idéia, como papagaios, paraquedas, balões, lanternas, cestinhas, fêltro em ornamentos diversos, recortes de figuras ou estampas extraídas de revistas e aplicáveis nas confecções de cartazes alusivos às datas nacionais ou à semana da asa, do trânsito, da economia, procurando utilizá-los como meio de motivação para o ensino e educação.

O papagaio é o divertimento predileto dos meninos; com três pedaços iguais de flexa, cruzados e amarrados ao meio e tendo suas extremidades ligadas por um fio (barbante) de modo que a forma geométrica hexagonal surja, faz-se a armação (fig. 179)

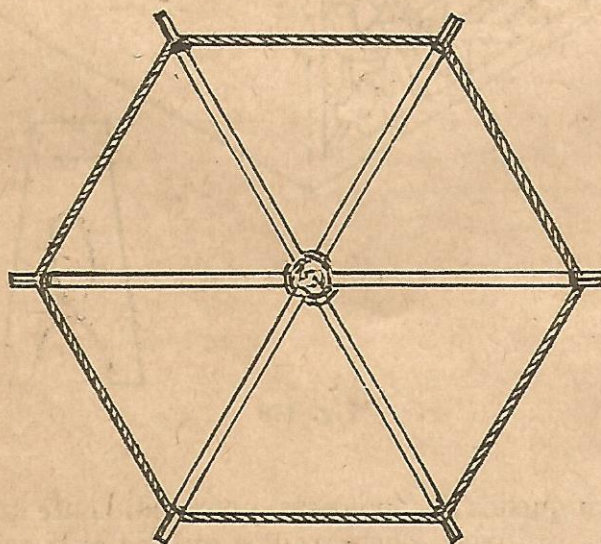


Fig. 179

para cobri-la com papel fino. Coloca sôbre ela, o papel inteiro ou emendado com simetria e gôsto, corta pelo contôrno ou seja paralelamente ao cordel, deixando uma beirada a ser dobrada e colada sôbre o barbante. Em duas das pontas é amarrado o fio que forma com o que parte do centro, três raios, em cujo ponto

de reunião é emendada a ponta do barbante por meio do qual mantém-se o papagaio no ar. Para isso é preciso que se faça o equilíbrio, então nas duas extremidades opostas às primeiras, faz-se uma alça de fio, para amarrar tiras de pano, tantas quantas necessárias ao fim almejado. As folhas de papel que o forram podem ser de uma só côr ou formadas pela combinação de pedaços triangulares, quadrangulares, obedecendo a forma geométrica qualquer ou não, dispostos simètricamente ou não, ocasionando assim ótima oportunidade para recordação e fixação de conhecimentos adquiridos, noções novas que ficam gravadas sem esforço, pois a atenção da criança aí culmina para a realização do fim imediato. De forma triangular, quadrangular e circular, enfeitados ou não com bandeirinhas, podem ser os papagaios. Num mesmo trabalho o professor encerra conhecimentos de geometria, cálculo, física, desenvolvendo a habilidade e o gôsto artístico.

O paraquedas, fácil na sua confecção, é divertido como brinquedo, exemplo magnífico para a fixação do estudo da física e prática da geometria. Consta de seis, sete ou oito triângulos isósceles iguais, de papel fino, colados entre si, assemelhando-se a um guarda chuva, logo com pouca curvatura; em cada emenda é colada uma das pontas de fio de linha com tamanho igual ao diâmetro e abaixo da borda do papel, juntam-se todos, prendendo pequeno pêso. Está o paraquedas pronto; é atirado para o alto e cai lentamente, depois que o ar fizer abrir bem o papel.

Como enfeite de mesa é muito interessante, apenas colocamos fio de arame muito fino ao invés de linha, para conservar aberto o paraquedas e pequenos bonecos de celuloide vestidos de aviador, em vez de pêso, na junção dos fios.

Os balões, devido a grande variedade de feitio, são excelentes atrativos e sua confecção auxilia na compreensão de formas, destarte temos os balões designados pelo formato que têm, caixa, traveseiro, estrêla, pião, etc. Ora, para a sua feitura as crianças são forçadas a pensar como vão cortar o papel, quantos iguais, quantos diferentes, como vão juntar os pedaços para chegar ao que imaginaram; como vão fazê-los subir, por que sobem. Não só temos proveitosas aulas de geometria e física, como também de desenvolvimento intelectual e manual. Algumas vêzes o desenvolvimento intelectual avança com mais rapidez que o manual. O aluno imagina, sabe o que quer mas não sabe executar; outras

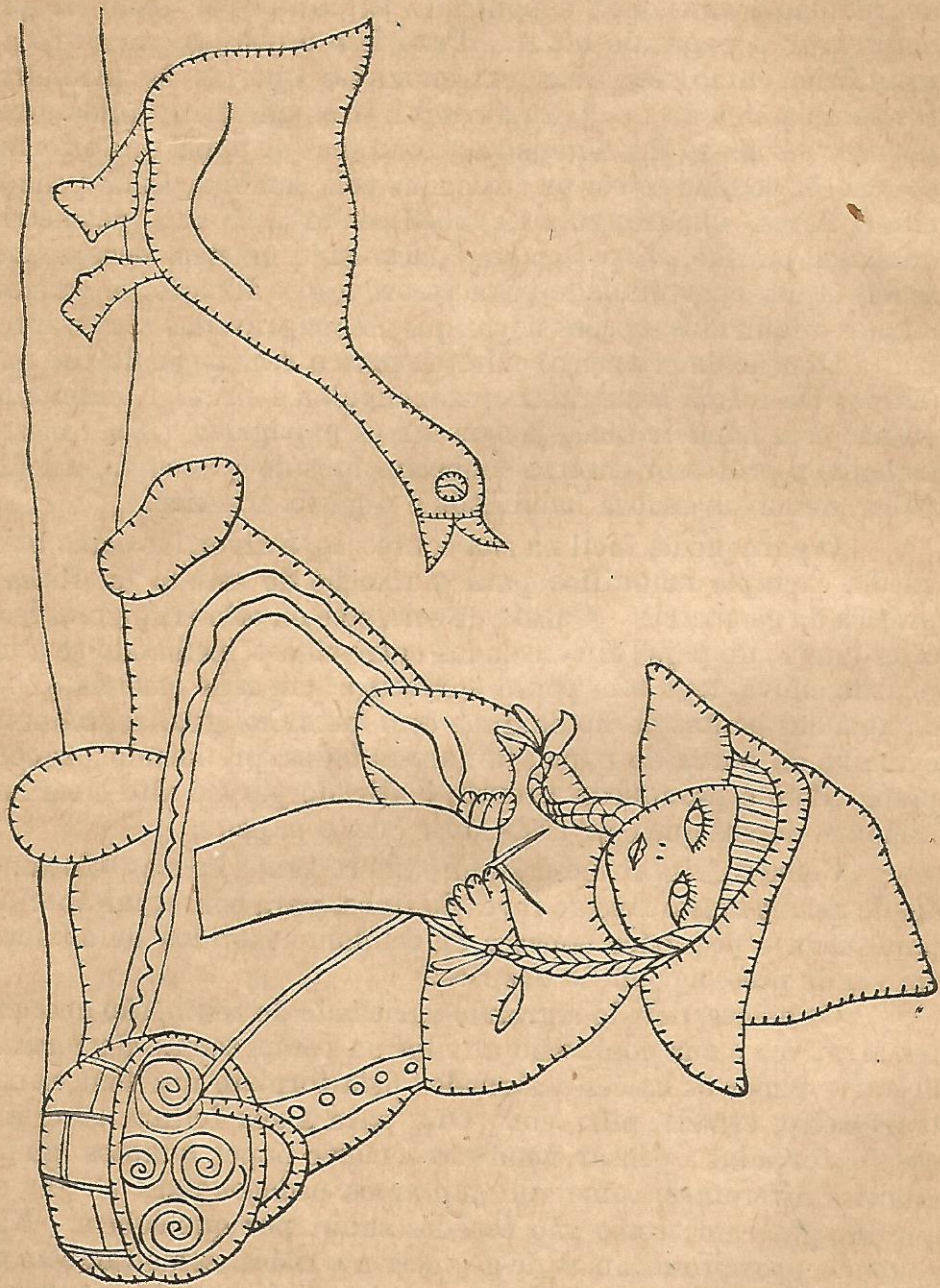


Fig. 180

vêzes a habilidade manual é que avança. O aluno executa o que lhe é apresentado, sendo contudo incapaz de crear uma imagem. Em ambos os casos a assistência do professor torna-se necessária; êle procura colocar no mesmo nível essas duas fôrças potenciais para um resultado eficiente no progresso do educando.

As lanternas para as festas juninas quando feitas pelas erianças, são estímulos de grande valor na compreensão das formas e das respectivas planificações, de modo mais simples possível cortando as diferentes partes separadamente; parte lateral de papel fino ou crepon, a parte que forma a base pode ser circular quando se tratar de cilindro, poligonal, quando de prisma e de cartão para maior resistência ao pêso da vela. A boca é de cartão e tem a forma igual à da base mas em faixa, sem o centro.

Do mesmo modo o professor faz com que associem o papel ao cartão na feitura de cestinhas e outros objetos, enfeites para mesa, aproveitando o quanto possível a idéia inventiva do aluno.

Um ótimo exercício educativo e ao mesmo tempo de desenvolvimento da habilidade manual é o recorte de figuras ou estampas tiradas de revistas e aplicadas pelos alunos, a vontade de cada um, na ornamentação de objetos, na composição de cartazes alusivos aos fatos da nossa história, aos principais acontecimentos e comemorações da ocasião. Nesta auto-atividade encontramos meios seguros e fáceis de ministrar o ensinamento outrora fastidioso e difícil muitas vêzes para o pequeno estudante.

Além do papel, o feltro muito se presta para os trabalhos de recorte; empregado na feitura de objetos ou em decorações, podendo ser costurado ou colado. No primeiro caso, temos almofada, abafador e panos de feltro, onde se fazem aplicações do mesmo material em côres, recortado, de organdí ou renda, em harmonia com o desenho a executar e costurado sôbre o fundo. As figuras 180 e 181 nos dão exemplos de almofada e abafador cujos recortes são pregados sôbre o feltro antes de armar o trabalho.

No segundo caso temos aplicação do recorte colado. Toma-se a lata quadrada ou redonda, forra externamente com uma tira de feltro que tenha de comprimento e largura, respectivamente, o perímetro e altura da caixa, cuja côr se preste para fundo; na tampa o quadrado ou círculo igual a superfície a ferrar, acrescentado em toda a volta da altura da mesma tampa, cortado nos vér-

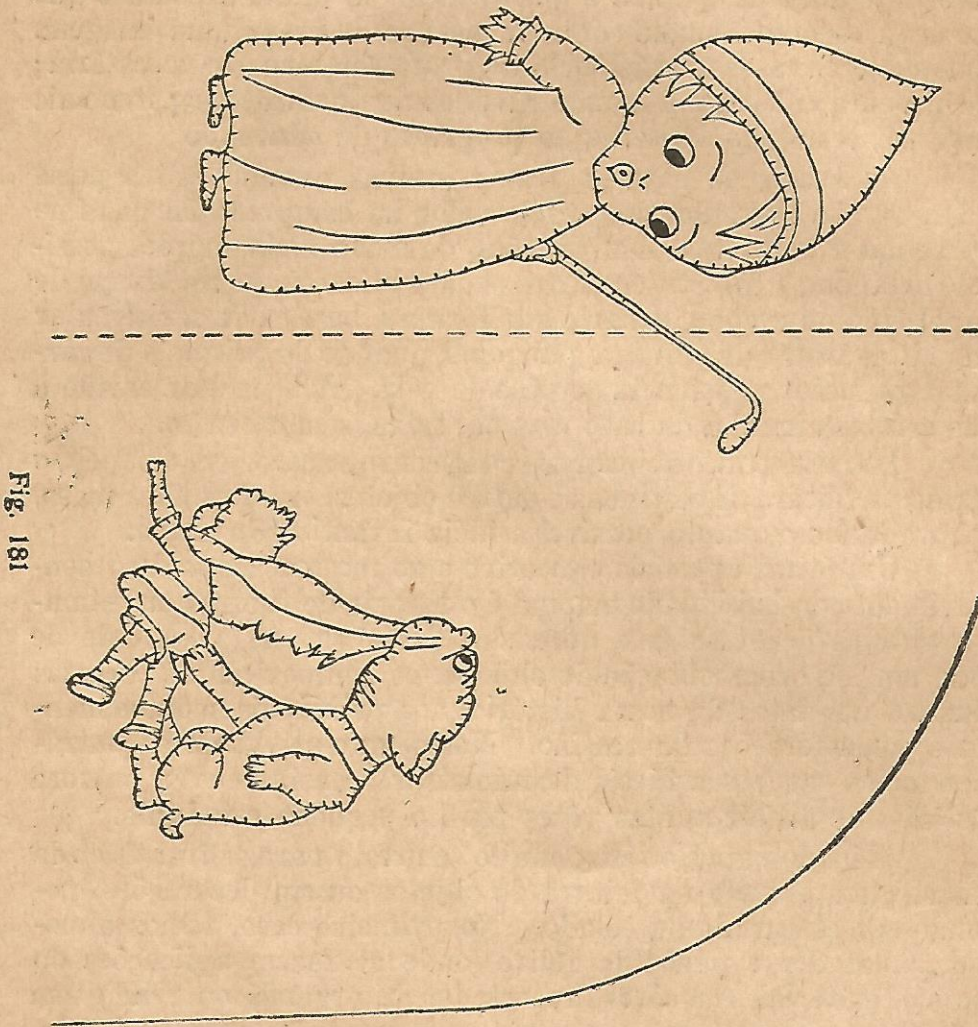


Fig. 181

tices o excesso do feltro, quando colado nas beiradas e fazendo um ajuste perfeito. Recortam-se as figuras, a parte, de conformidade com os moldes feitos do desenho escolhido e colam-se na disposição igual à do modelo. Na colagem do feltro sobre a folha, usa-se a cola de marceneiro e na do feltro sobre feltro, a goma arábica líquida engrossada com farinha de trigo.

Conforme exigir o desenho, na representação de céu ou de

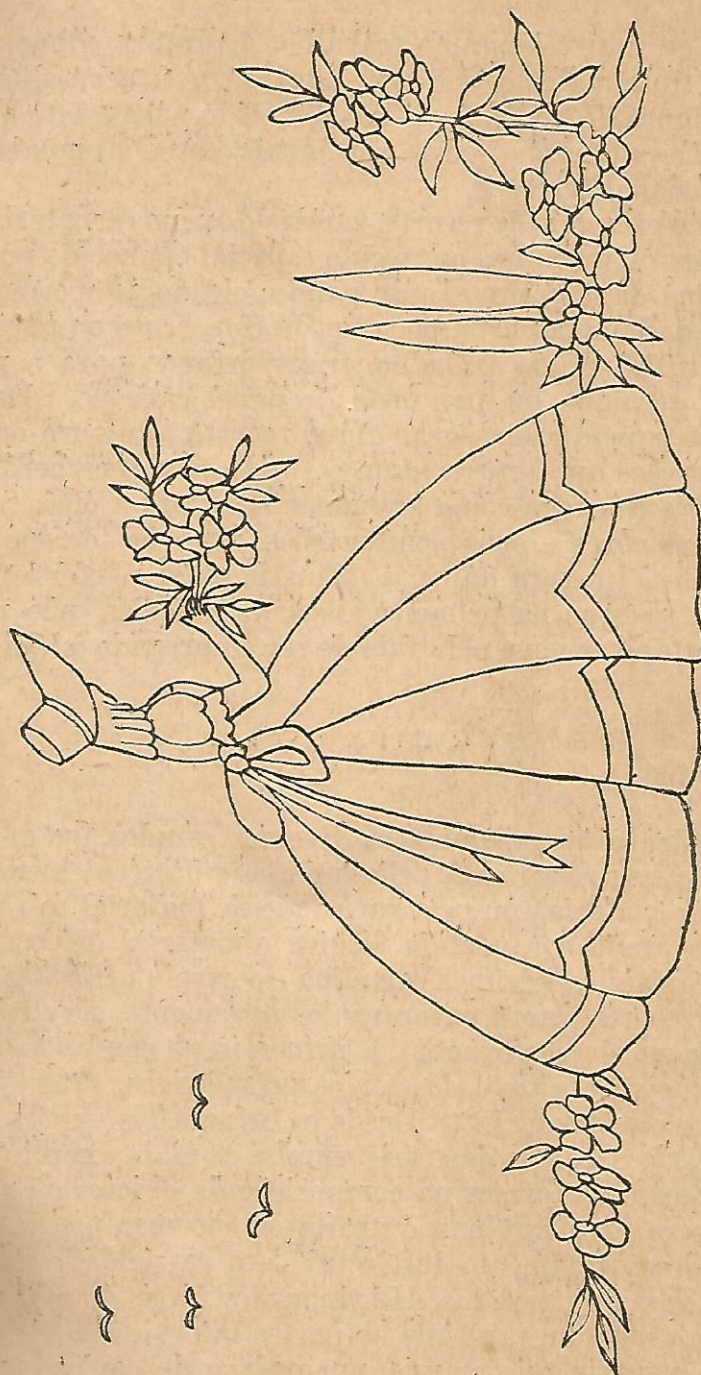


Fig. 182

mar, pode-se usar no mesmo trabalho, a pintura sôbre o fêltro, todavia, a tinta a óleo diluída em aguarrás é à aconselhável.

A figura 182, apresenta-nos o modelo para a lata quadrangular, as faces laterais podem ser iguais entre si, iguais duas a duas, ou todas diferentes.

Como exercício de recorte, variando apenas a matéria prima, propiciamos os trabalhos em tecido especial conhecido por "pano vitória", que dá a impressão de pano e oleado ao mesmo tempo. Risca-se o desenho a parte, pode ser de flor, fruto ou animal, conforme a finalidade do trabalho, transportando para o pano vitória, por decalque ou por meio de papel carbono. Depois da correção feita pelo professor, o aluno recorta à tesoura ou à canivete, as porções que representam o fundo como nos bordados em "richelieu" e emprega como acabamento a tinta a óleo, iniciando o estudo das côres e suas combinações, mais no terreno da química quanto à mistura da tinta, afim de obter perfeita tradução do natural, porque na primeira e segunda séries, não pudemos observar êste fenômeno, pelo fato de ser empregado o lápis de côr.

CARTONAGEM

Em trabalhos manuais os diversos estudos ligam-se, completam-se e entrosam-se ou pela variedade da técnica empregada num mesmo material, ou pela variedade de material sob a mesma técnica, ou ainda conjugando técnica e material diferentes. Já vimos no capítulo anterior a cartolina e o cartão utilizados em trabalhos de recorte, agora encontramos novamente, servindo no capítulo próprio de cartonagem, a princípio na confecção de brinquedos, depois no estudo de sólidos geométricos, suas aplicações em caixas e outros objetos. Desde os brinquedos em cartão, sólidos geométricos, caixas das mais simples às mais complicadas, até as combinações de formas na composição de objetos ou representação de peças de máquinas, o professor encontra meios de intensificar o desenvolvimento intelectual e a capacidade manual do aluno. Aos mais atrasados, dá brinquedos fáceis de compôr, como cadeirinha de balanço em que as partes laterais são silhuetas de animais e a parte que as une, um pedaço de cartão em ângulo obtuso, formando o assento e encosto da cadeira; do mesmo modo,

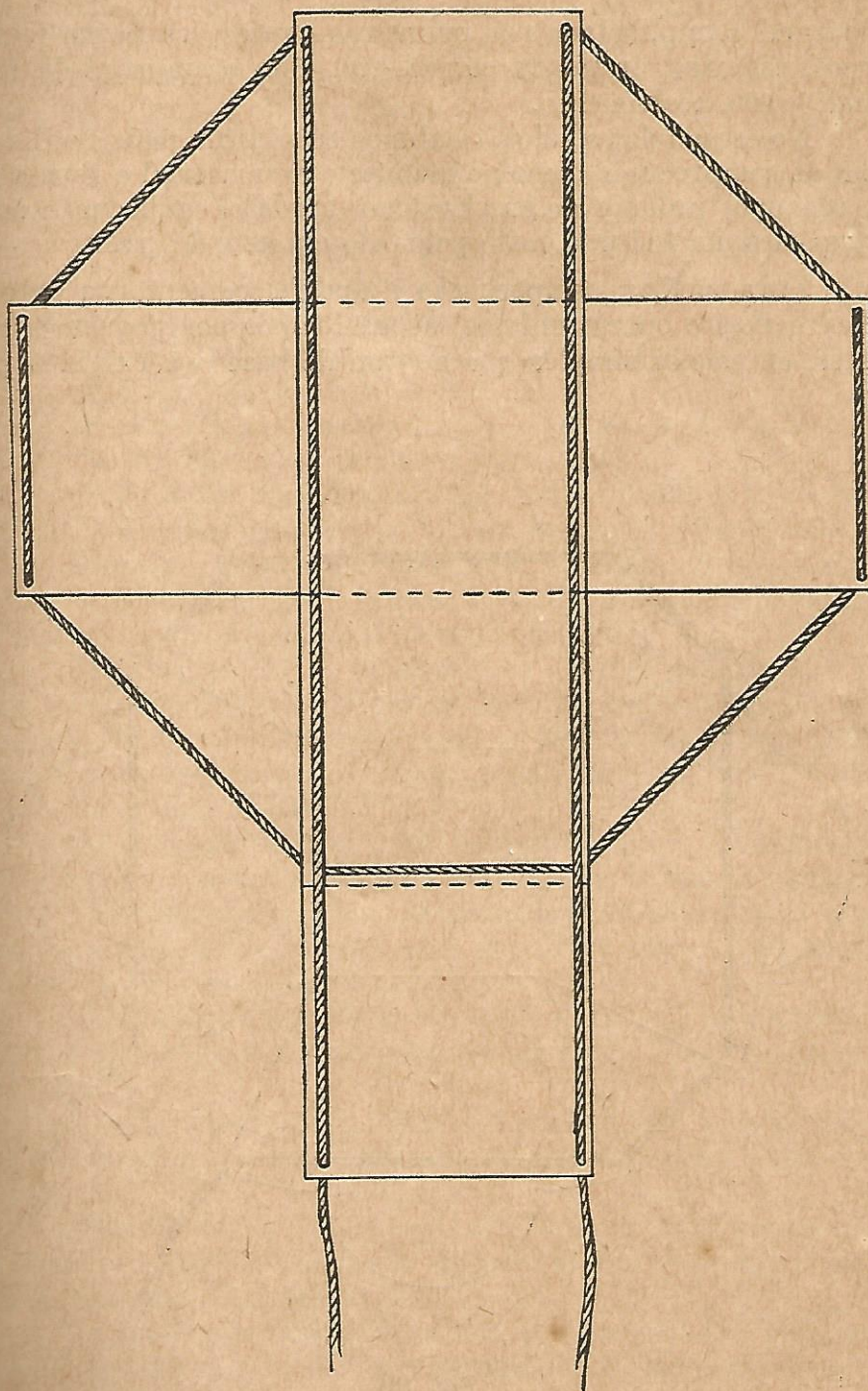


Fig. 183

procurando simplicidade nas primeiras confecções fazem mesas, bancos, cadeiras, armários, camas, etc., com o emprêgo da tinta esmalte para acabamento.

No estudo dos sólidos, os alunos encontram mais facilidade tanto de compreensão como no manuseio do material e ferramentas; têm oportunidade de ampliar mais ainda os conhecimentos na matemática, na física, o gôsto pelo belo e a arte de crear.

Para melhor compreensão e aperfeiçoamento na arte de armar caixas e outros objetos, aconselhamos aos pequenos estudantes, exercícios simples que sirvam de base aos exigidos pelo

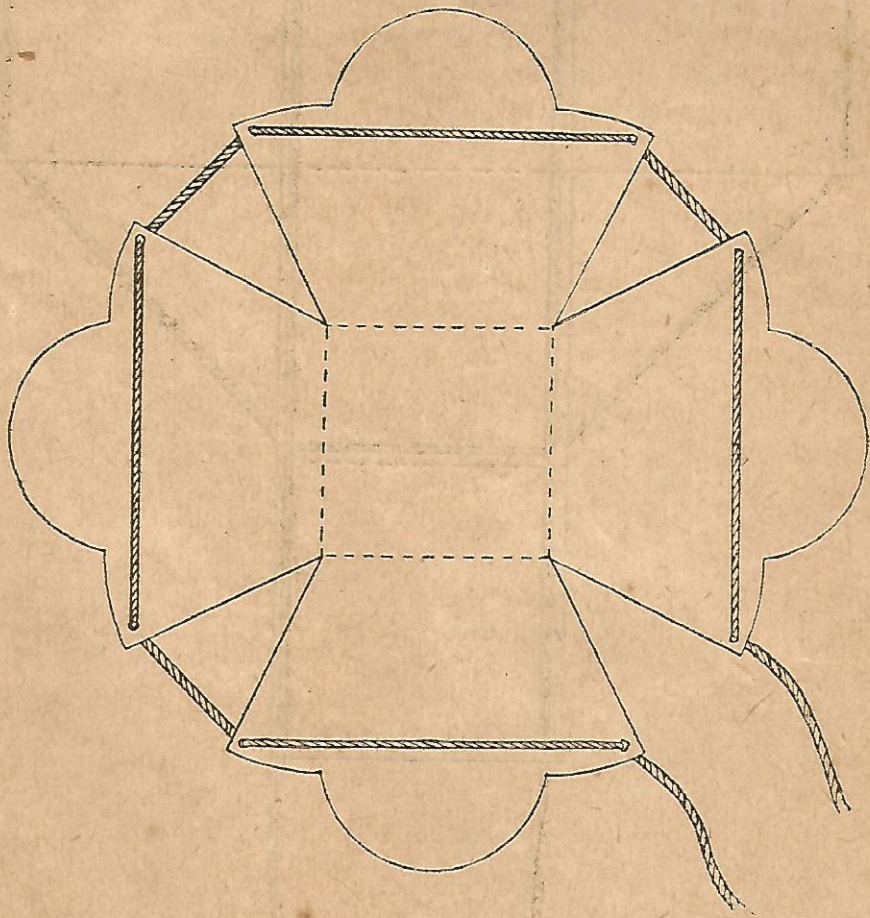


Fig. 184

programa. Os dois primeiros constantes das figuras 183 e 184, devem ser dados como modelos pelo professor, que faz reproduzi-los sôbre a cartolina quadriculada (quadriculas grandes) e furar nos devidos lugares em que tiver de passar o cordão, de preferência de sêda para não rasgar o cartão. O aluno tem assim a idéia de armar e desarmar puxando ou afrouxando os cordões.

Poliedro -- Poliedro é o sólido formado por polígonos planos. Os poliedros podem ser regulares e irregulares; regulares, quando as faces que os formam são polígonos iguais; irregulares, quando são parcial ou totalmente desiguais, sendo o bastante ter uma única diferente para os classificar de irregulares, como por exemplo: os prismas e as pirâmides.

Os poliedros regulares são em número de cinco: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

O tetraedro pode ser definido como: o sólido formado por quatro triângulos equiláteros iguais, ou como a pirâmide, cujas faces laterais e base, são triângulos equiláteros e iguais, figura 185. A mesma figura apresenta o sólido a ser armado na sua planificação exata com as respectivas bainhas.

Doravante vamos substituir os cordões das figuras 183 e 184, por pequenos trapézios que tomam o nome de bainhas, com um lado comum à cada face lateral na disposição em que demonstra a figura 185, porque em cada junção de duas faces ou aresta, é suficiente uma só bainha.

As bainhas servem para colagem quando queremos construir o sólido, assim sendo não podemos desarmar sem rasgá-lo.

O hexaedro (fig. 186) também denominado cubo, é o poliedro formado por seis quadrados iguais; a figura 187 mostra a disposição das bainhas para o armar.

O octaedro (fig. 188) é formado por oito triângulos equiláteros iguais com as respectivas bainhas, como demonstra a figura 189.

O dodecaedro (fig. 190) é formado por doze pentágonos regulares iguais, cujas bainhas tomam a disposição indicada pela figura 191.

Finalmente o icosaedro (fig. 192) é formado por vinte triângulos equiláteros iguais, dispostos com as respectivas bainhas, como indica a figura 193.

O professor não precisa traçar êstes sólidos para que os alunos recortem, pois são encontrados dêste modo na coleção "O

pequeno arquiteto n.º 21 e 22, "Corpos geométricos"; apenas cabe ao mestre as explicações necessárias referentes ao mesmo sólido, a observação com alusão ao corte que deve ser profundo nas linhas

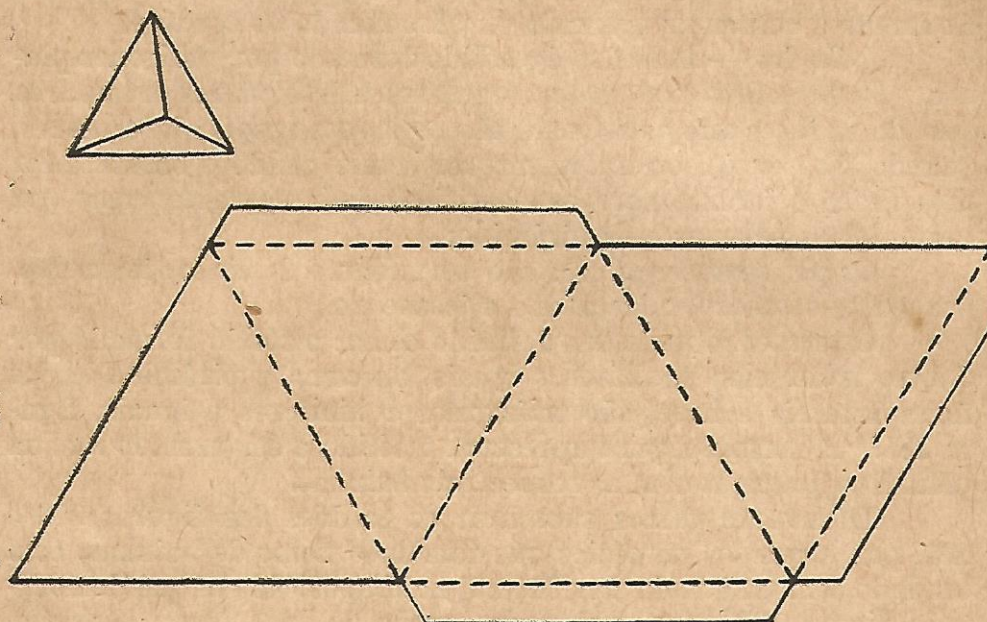


Fig. 185

de contorno e superficial ou o chamado meio corte até a metade da espessura do cartão nas linhas internas, para facilitar a dobra na formação das arestas sem quebrar o cartão.

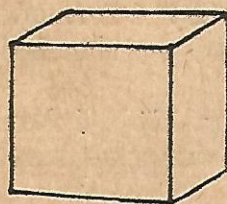


Fig. 186

Em se tratando de alunos da terceira série primária, este estudo não pode ser feito sob forma de problema, com os dados apenas de raio da base e altura; na maioria das vezes teriam de

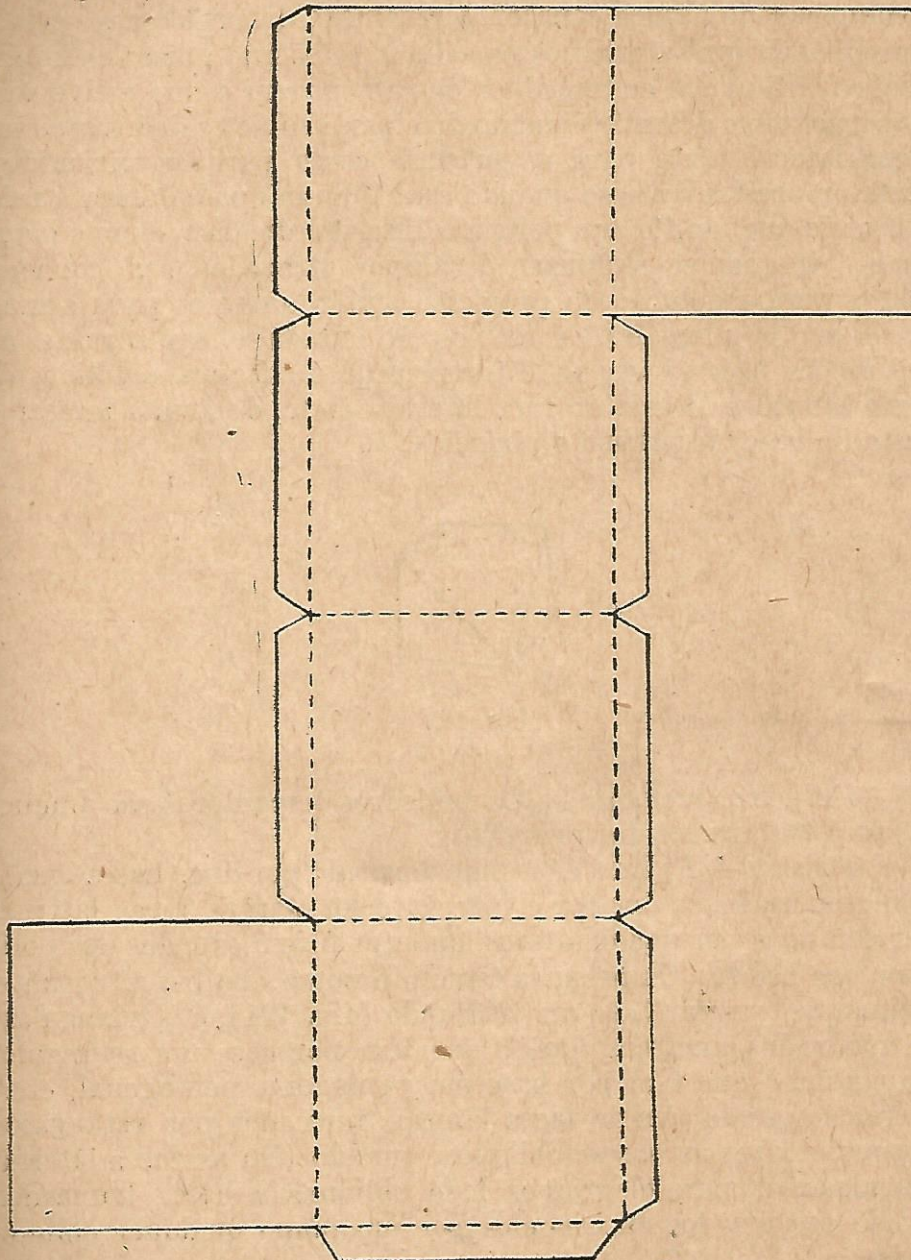


Fig. 187

recorrer a um estudo muito além de suas possibilidades. Quando se compuzer de alunos capazes, a resolução de problemas seria o aconselhável, procuraríamos os sólidos retos que por sua simplicidade facilitaríamos os trabalhos de cartonagem e que estivessem de acôrdo com o desenvolvimento da classe; então os dados seriam: aresta lateral tanto para os prismas como para as pirâmides, aresta ou arestas da base quando esta fôr um quadrilátero e raio do círculo quando fôr um polígono inscrito, de cinco e mais lados iguais. Quando se compuzer de alunos atrasados, sem conhecimentos para resolução do problema, então daremos para armar os sólidos já planejados da coleção citada e em seguida as explicações necessárias na diferenciação de figura e sólido, de aresta lateral e altura, de face lateral e base, de aresta lateral e aresta da base, de prisma e pirâmide.



Fig. 188

Poliedro irregular — Os poliedros irregulares são inúmeros, aqui trataremos dos principais.

Prisma — Prisma é o sólido formado por duas bases iguais e poligonais; base superior e base inferior, tantas faces laterais representadas por quadriláteros, quantos fôrem os lados dos polígonos das bases. Os prismas tomam o nome das bases, assim o prisma que tem por base um triângulo (fig. 194), é o triangular, um quadrado, quadrangular, o que tem por base um retângulo, retangular, o que tem por base um pentágono, pentagonal, etc.; são retos quando têm as faces laterais formadas por retângulos perpendiculares às bases; oblíquos, quando têm as faces laterais formadas por paralelogramos logo oblíquas à base; truncados quando seccionados ou cortados por um plano qualquer oblíquo à base.

A junção de duas faces determina uma aresta, esta noção é preliminar e essencial ao estudo dos sólidos.

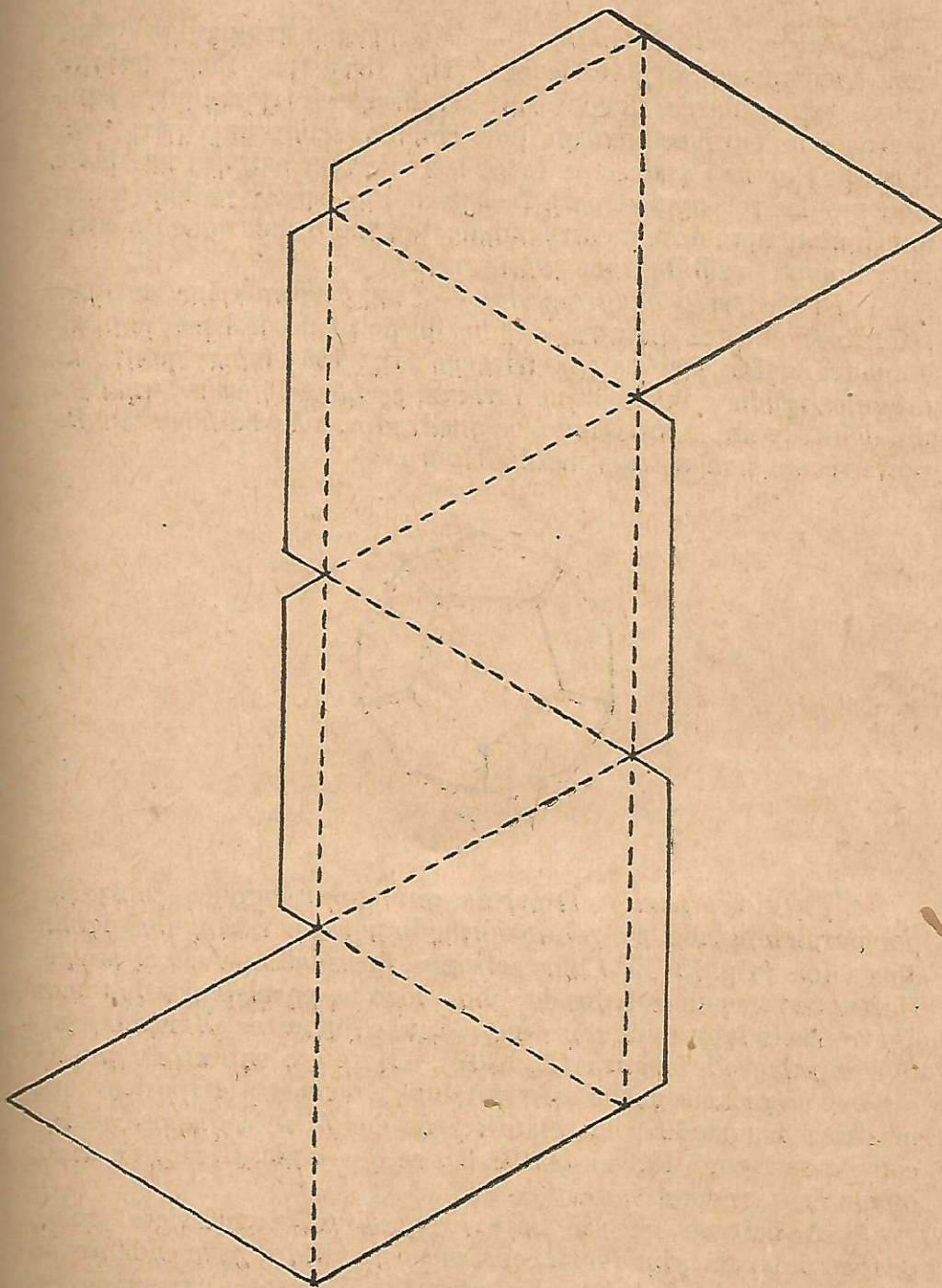


Fig. 189

Prisma reto triangular — No prisma triangular temos como demonstra a planificação (fig. 195) três faces laterais iguais, retangulares, ligadas entre si, às bases triangulares equiláteras e às bainhas com um lado comum, sendo uma para cada aresta. Por isso apenas as faces laterais têm bainhas nos lados menores dos retângulos, para fechar com as bases e no lado maior unicamente num dos da extremidade, porque fecha com o da outra lateralmente o sólido, formando aresta.

Prisma reto quadrangular — Como no anterior, as faces laterais são tantas quantos os lados do polígono da base; aqui ela é quadrangular, logo na planificação (fig. 196) temos quatro retângulos iguais e ligados que formam as faces laterais; unidos a um deles, de um e outro lado, os quadrados. As bainhas são dispostas como demonstra a mesma figura.

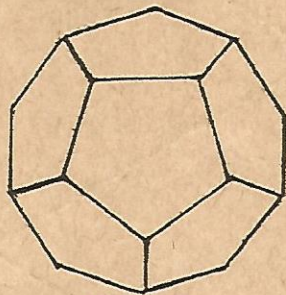


Fig. 190

Paralelepípedo — O prisma retangular, também conhecido por paralelepípedo, é o sólido formado por seis retângulos, iguais dois a dois (fig. 197). Como sabemos, faces laterais são as superfícies que formam os lados do sólido, logo no paralelepípedo temos quatro faces laterais iguais duas a duas e dispostas alternadamente com relação a largura (fig. 197). Base é a superfície que dá o nome ao prisma, neste caso são duas e tomam a disposição que mostra a figura 197, é a planificação em Z; se a disposição fôr como a da figura 198 ou da 199, diz-se que a planificação é em T ou em cruz, respectivamente.

As bainhas, que são trapézios geralmente simétricos, juntos as faces laterais, ajudam na construção do sólido; para cada aresta temos uma única bainha. Em planificação a linha tracejada in-

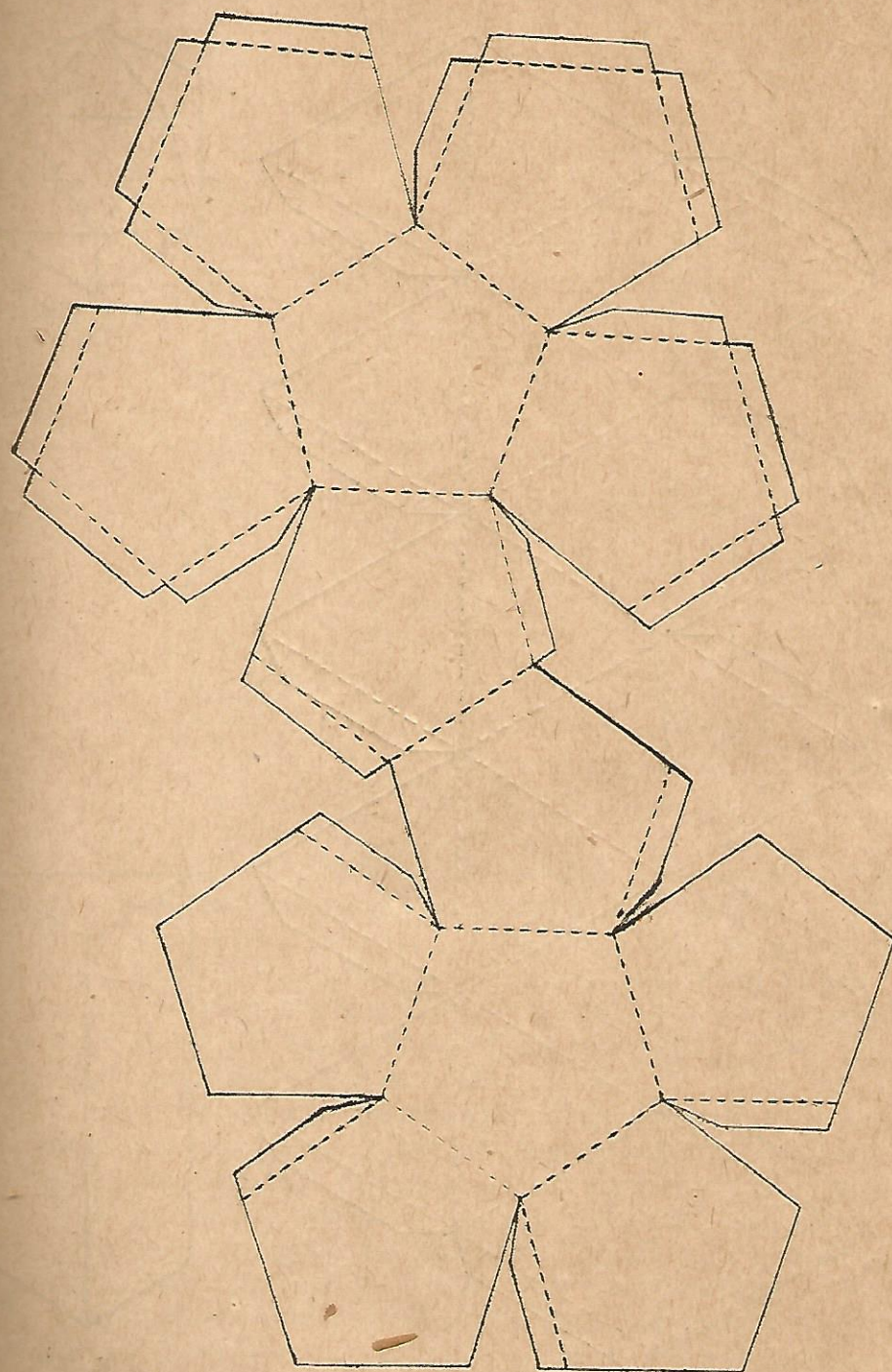


Fig. 191

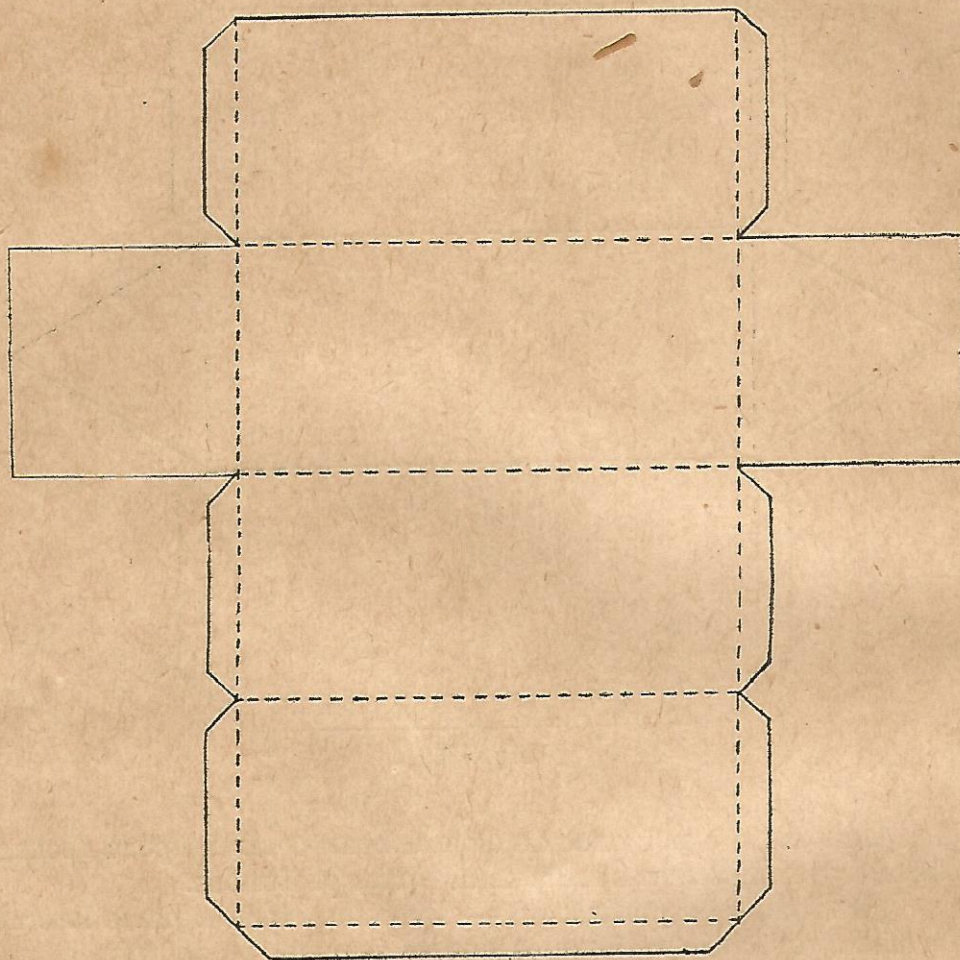


Fig. 196

dade. Daí conclui-se que se a base é um polígono regular, as faces laterais são retângulos iguais, se o polígono da base fôr irregular, as faces laterais do prisma reto são retângulos desiguais.

Prisma truncado retangular — O prisma é truncado quando cortado por um plano oblíquo à base; a porção compreendida entre o corte e a base é o que se chama tronco de prisma. A figura 204 dá-nos a planificação do prisma truncado retangular, temos duas das faces laterais retangulares, desiguais quanto à

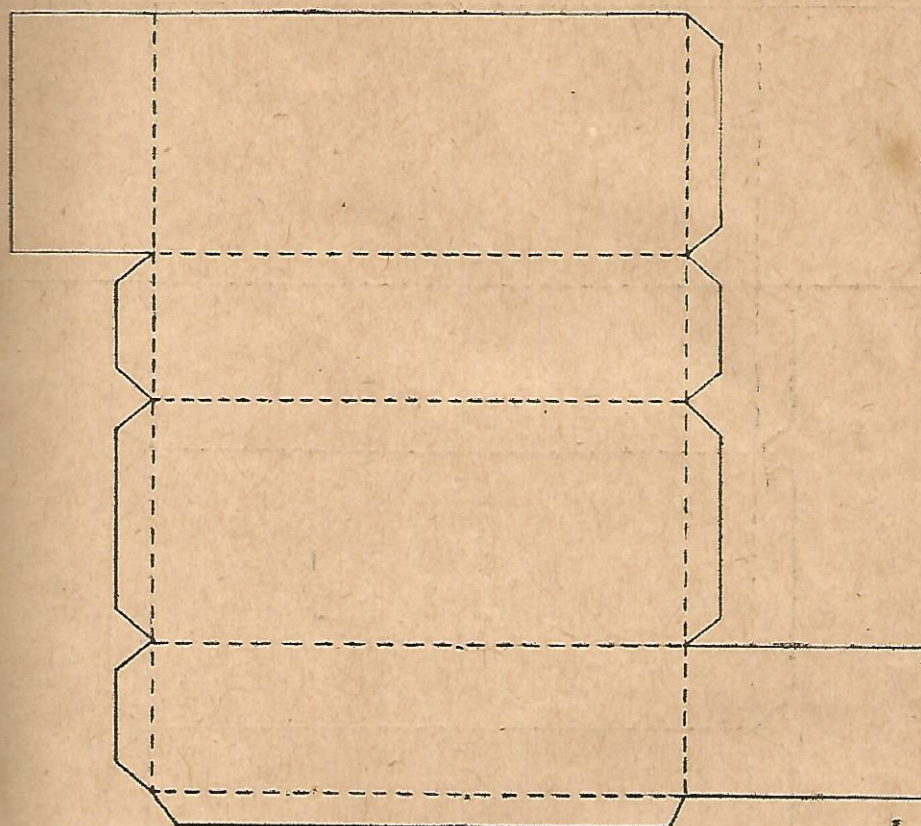


Fig. 197

altura, devido ao corte, alternadas com as outras duas laterais iguais, cuja forma é a de trapézio retângulo. Ligadas a uma delas pelos lados correspondentes temos as bases retangulares desiguais. As bainhas completam o desenho para a confecção do sólido.

Na figura 205 verifica-se outro exemplo de prisma truncado mas hexagonal, com seis faces laterais desiguais na altura, bases hexagonais desiguais, sendo uma regular, outra irregular e bainhas para o fechamento do sólido.

Prisma oblíquo triangular — Como já vimos o prisma é oblíquo quando suas faces laterais não são perpendiculares à base; na figura 206 temos o exemplo em que podemos constatar a vera-

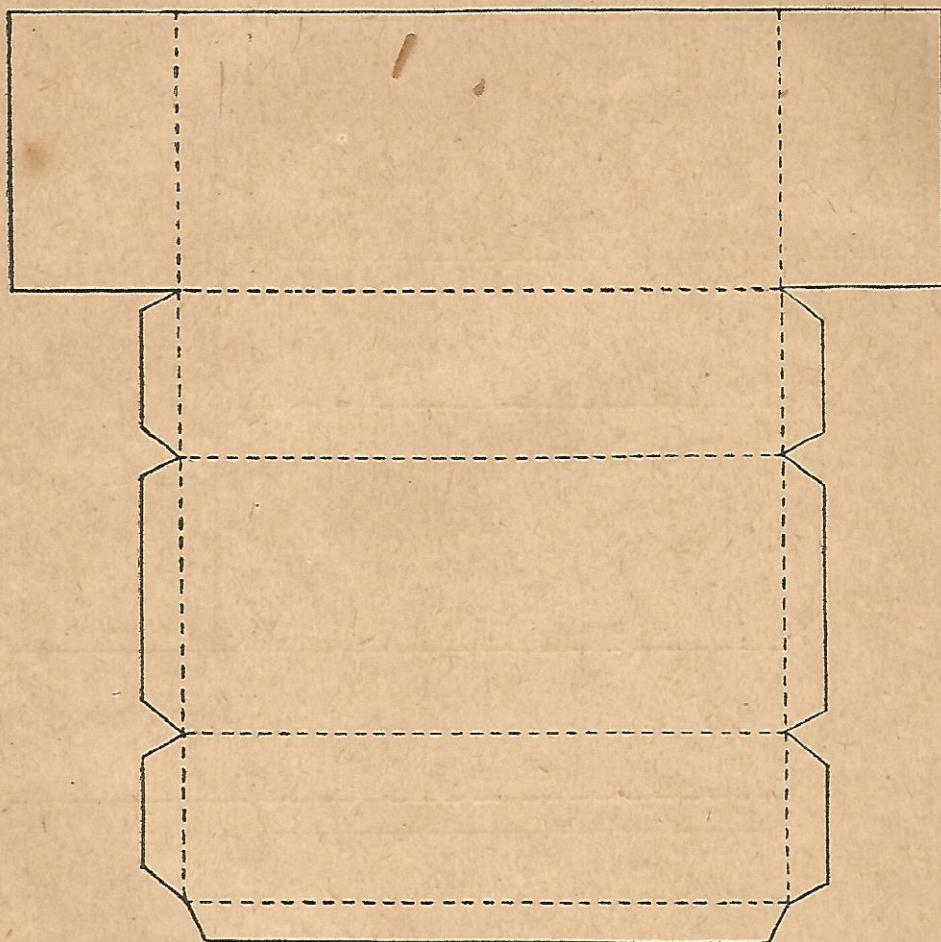


Fig. 198

cidade do fato, recortando a planificação em toda a volta, aplicando meio corte também a canivete, nas linhas que indicam dobras, para em seguida armar o sólido. Os triângulos das bases são equiláteros e as faces laterais têm a forma de paralelogramo. A disposição das bainhas obedece a determinação da figura.

Prisma oblíquo pentagonal — Mais um exemplo de prisma oblíquo é o da figura 207, onde as bases são pentágonos regulares, as faces laterais em forma de paralelogramos com as respectivas bainhas. Todas as planificações aqui apresentadas com exceção

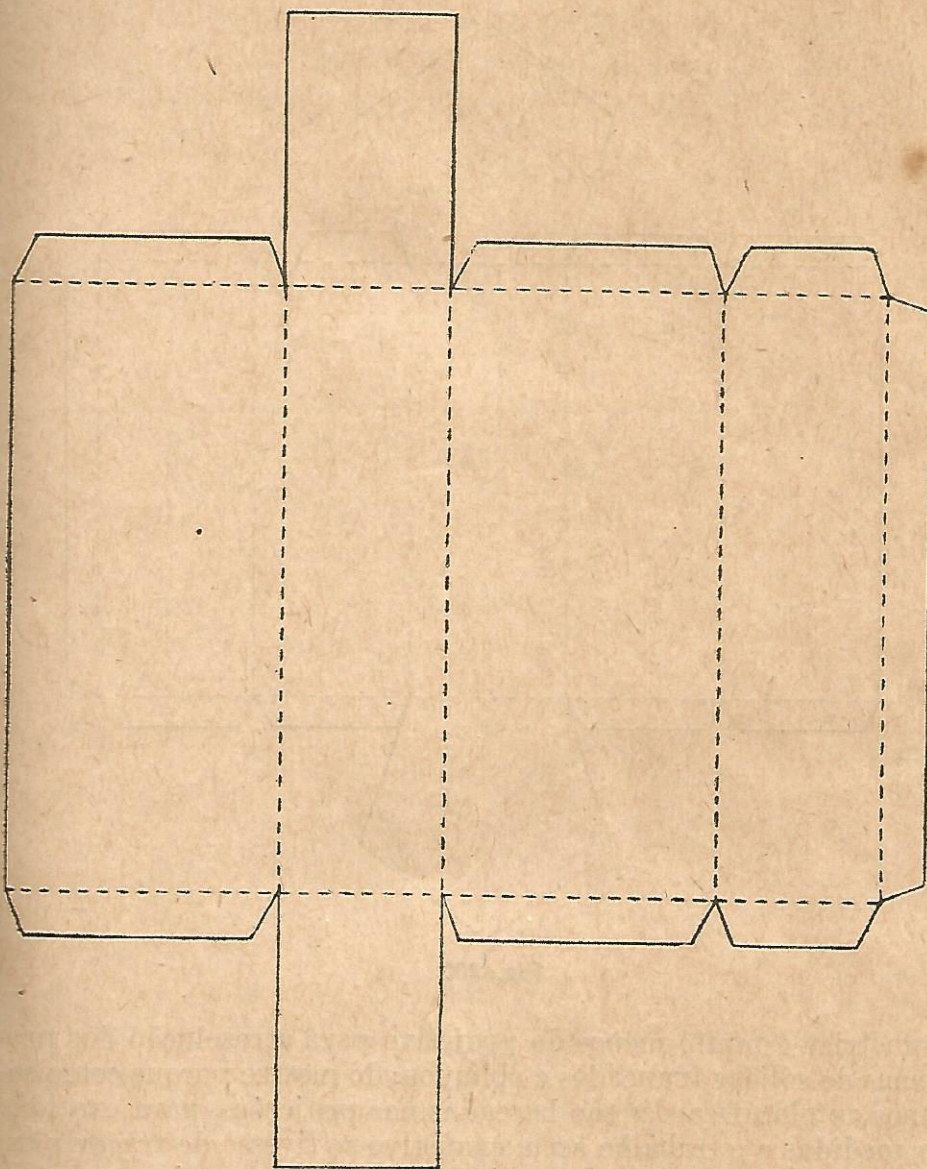


Fig. 199

dos prismas que têm por base o losango e o trapézio, encontramos nas coleções já referidas "O pequeno arquiteto n.º 21 e 22 — Corpos geométricos", para maior facilidade dos alunos e mestres. Dos alunos porque não têm conhecimentos suficientes de desenho

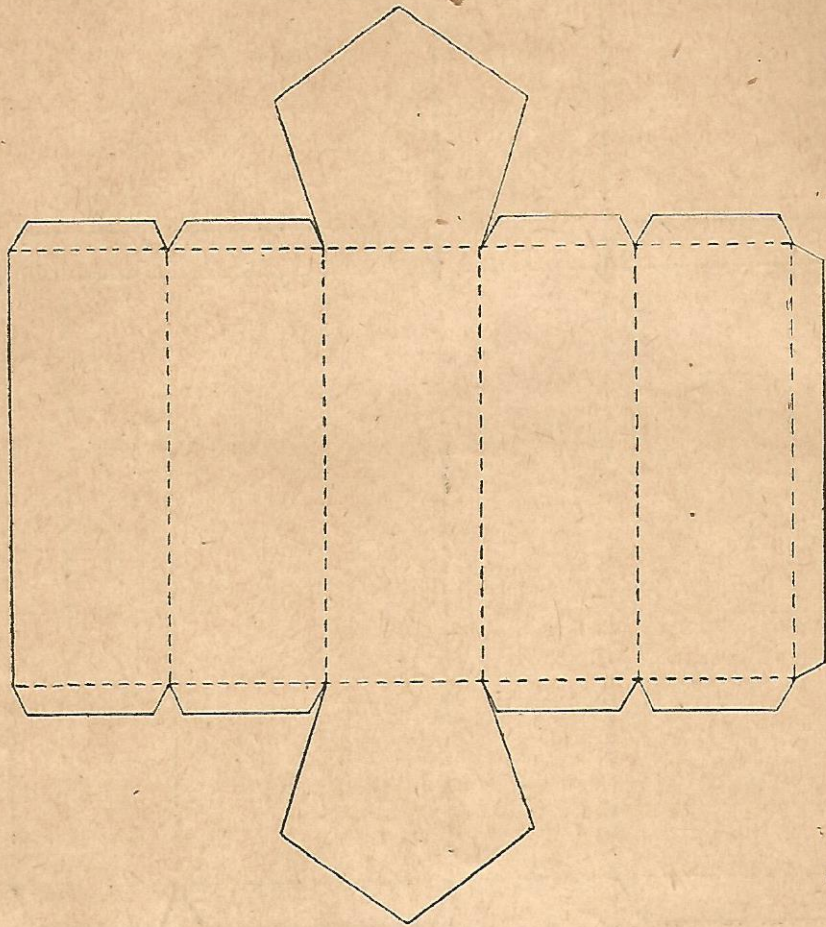


Fig. 200

geométrico e muito menos do projetivo para a resolução dos problemas de sólidos truncados e oblíquos; do mestre porque como sabemos as planificações são baseadas nas projeções, para exatidão das medidas e o trabalho seria exaustivo se tivesse de traçar para cada um, a planificação dos sólidos que o aluno precisa conhecer, além de ter sob sua responsabilidade turmas cujo número absorve todo o tempo, impossibilitando-o ao desempenho desta espécie de ocupação.

Cilindro — O cilindro é o corpo formado pela rotação do retângulo em torno de um de seus lados, como eixo. Com este mo-

vimento o retângulo descreve três superfícies; duas iguais e circulares, inferior e superior que são as bases e outra que liga as duas primeiras e que é a superfície lateral (fig. 208) ou a superfície cilíndrica.

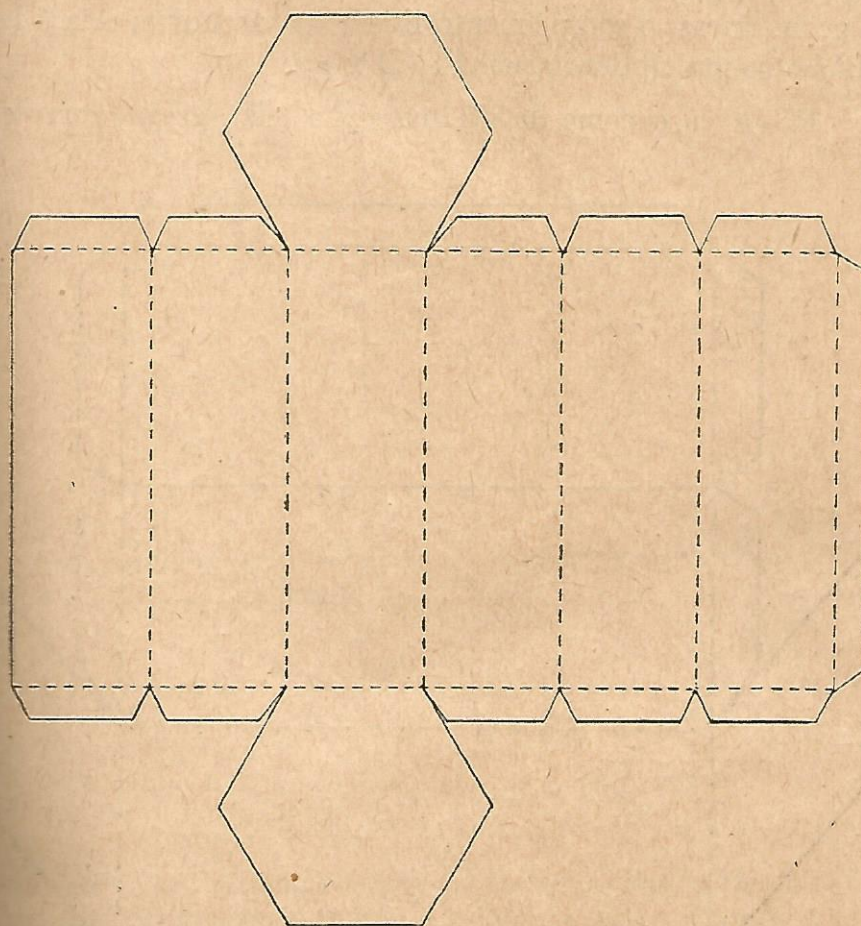


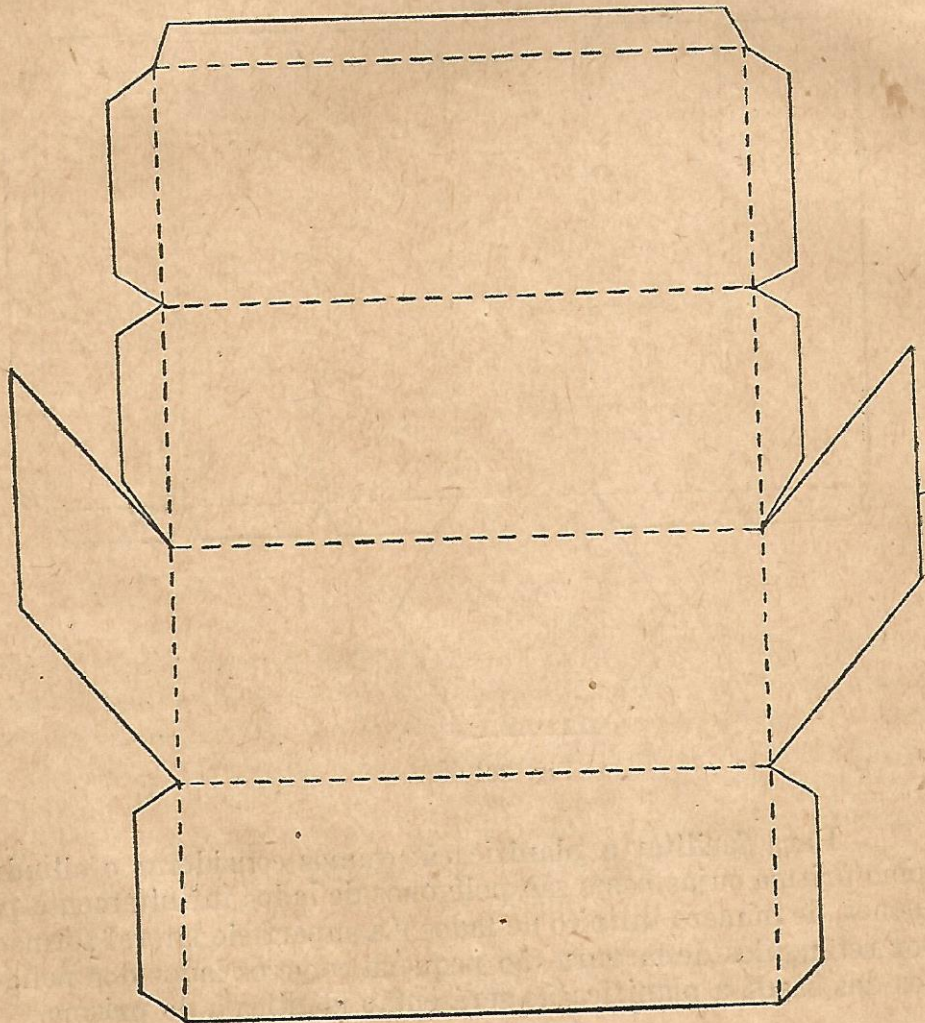
Fig. 201

Para facilitar a planificação vamos considerar o cilindro como prisma cujas bases são polígonos de lados infinitamente pequenos, de número infinito de lados e a superfície lateral formada por retângulos de largura tão pequena como os lados dos polígonos das bases, a planificação será então idêntica à do prisma.

Planificação — A planificação do cilindro consiste na retificação das circunferências das bases e conseqüentemente da superfície compreendida entre elas, que é a superfície lateral, como fizemos com os prismas quando colocamos sôbre a mesma reta os lados do polígono da base para os planificar. Por demonstrações geométricas, o comprimento linear da circunferência é igual ao diâmetro multiplicado por Pi ($D \times \pi$).

Pi (π) é o nome da décima sexta letra grega, correspon-

Fig. 202



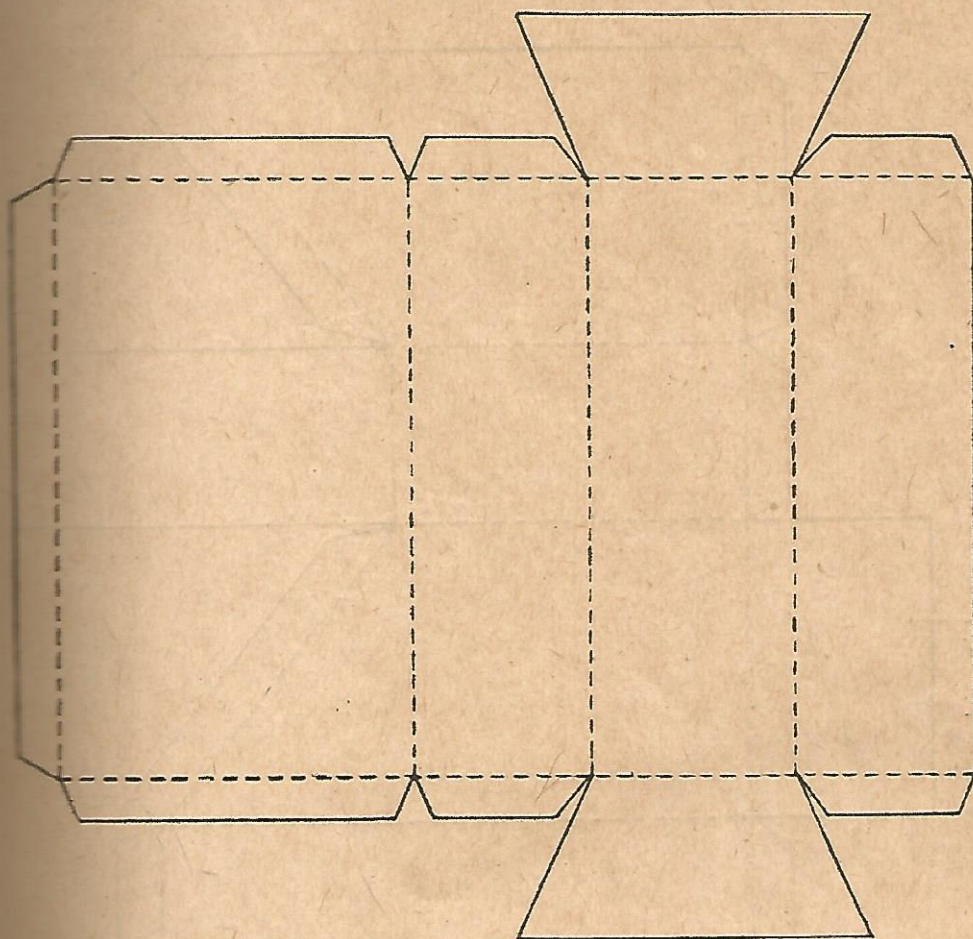
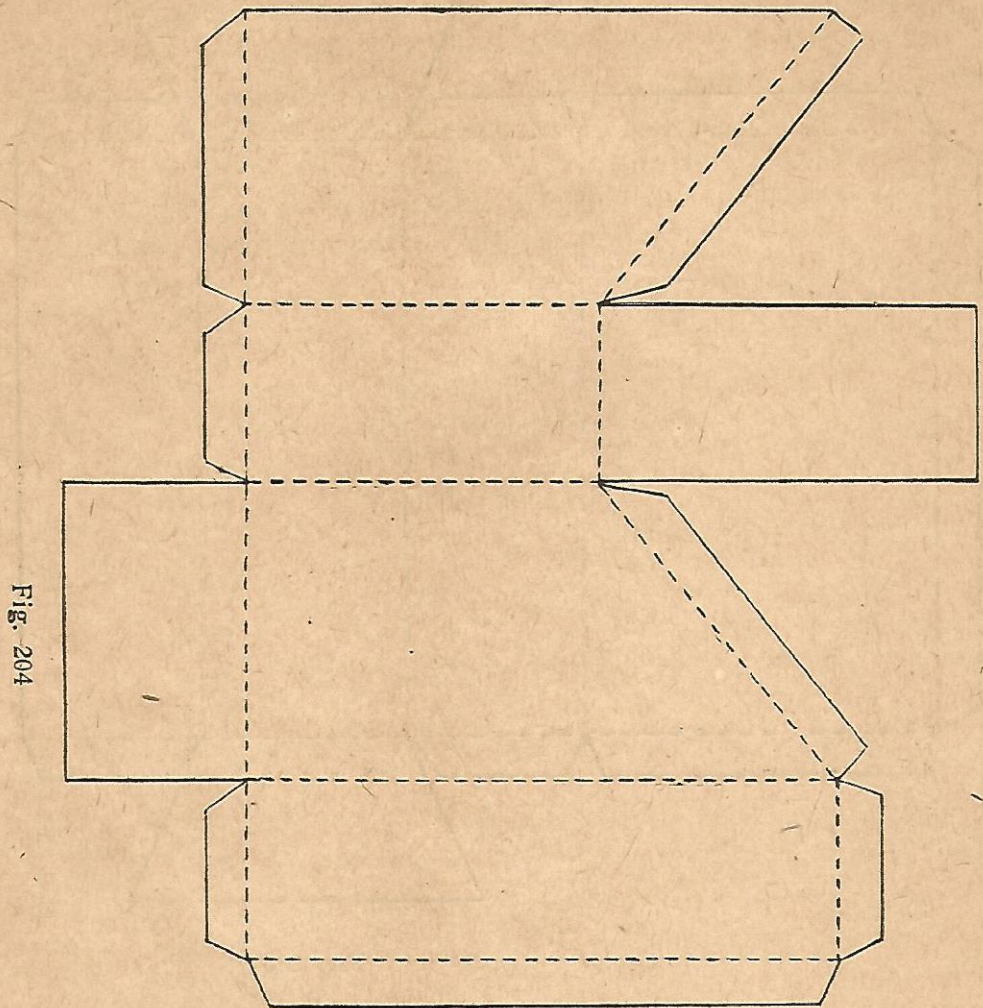


Fig. 203

dente ao P em português, foi adotada na geometria como sinal abreviativo para representar a relação entre o diâmetro e a circunferência. O valor de π , é um número incomensurável 3,1415946737... comumente tomado para resolução dos problemas, até a quarta casa decimal, isto é, 3,1416 ou em problemas gráficos somente 3,14, conforme a aproximação desejada.

Assim sendo, a planificação da superfície lateral do cilindro de revolução, é igual ao retângulo que tem de comprimento a



circunferência retificada e de largura a altura do cilindro. Retifica-se a circunferência multiplicando o diâmetro por Pi ($D \times \pi$) (fig. 209). As bases são formadas por dois círculos de 0,03m de raio, um de cada lado e tangentes à superfície lateral. Examinando o número correspondente a π , vê-se que êle é formado de duas partes, uma inteira 3 e a outra fracionária 0,1416. A fração

decimal 0,14, corresponde aproximadamente à fração ordinária

$\frac{1}{7}$. Logo a fórmula $\pi \times D$ pode ser representada por

$(3+0,14) \times D$ ou $(3 \frac{1}{7}) \times D$ ou $3D + \frac{D}{7}$ isto é, três vezes o

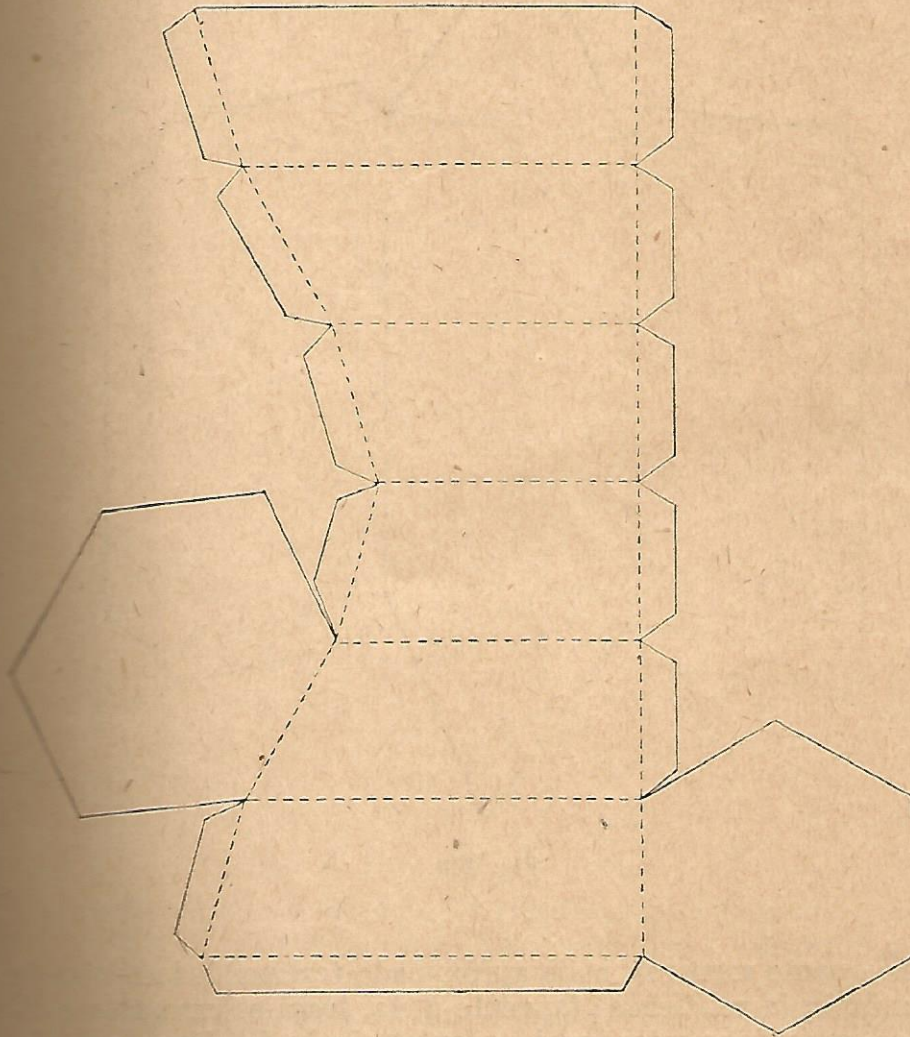


Fig. 205

diâmetro mais um sétimo do mesmo diâmetro. Este é o mais simples e rigoroso processo de resolver a planificação do cilindro.

Podemos ainda fazer a planificação de outro modo, porém, menos exata. Traçamos a circunferência e dividimos em partes

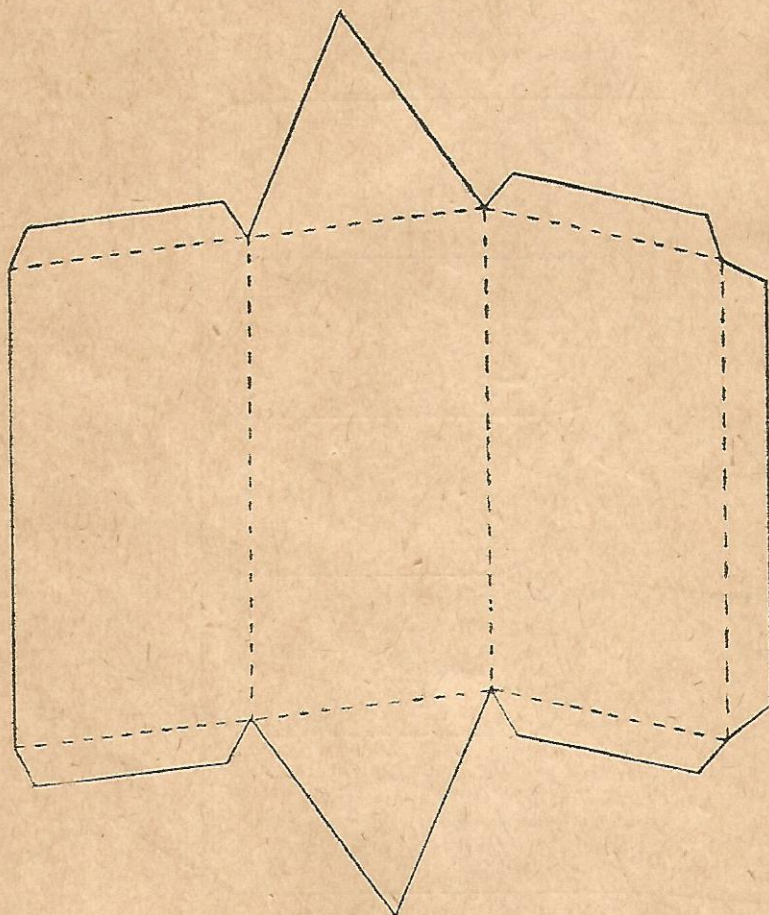


Fig. 206

iguais, quanto menores, mais aproximado teremos o tamanho da circunferência retificada; tangente à ela, traça-se uma reta e divide-se em tantas partes iguais, quantas são às da circunferência.

Assim determinado o tamanho da reta (circunferência retificada), levantam-se perpendiculares das duas extremidades, a uma altura igual à dada, ligando-se êsses dois pontos por uma reta e formamos o retângulo que dá a superfície lateral planificada.

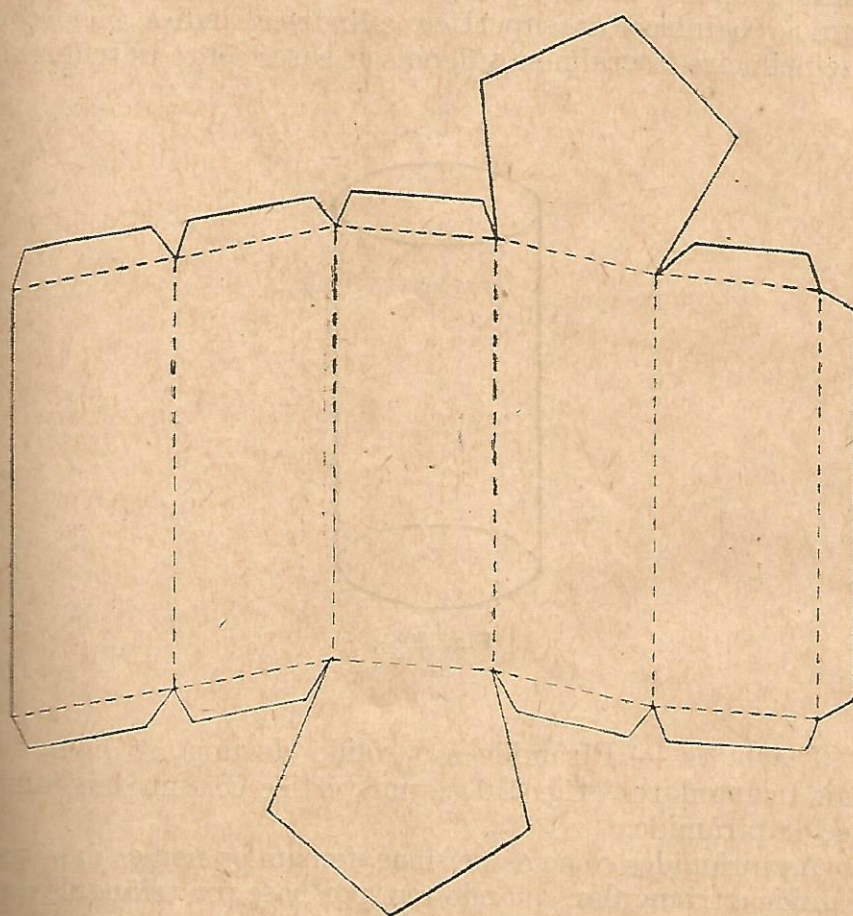


Fig. 207

Assim como os prismas, os cilindros também podem ser: retos, oblíquos e truncados, sendo que o estudo dos dois últimos só é aconselhável em curso mais adiantado.

A figura 209 mostra-nos o cilindro antes de armar e onde aparecem a superfície lateral representada pelo retângulo com as

respectivas bainhas e tangentes a um e outro lado, as bases circulares. Os pequenos triângulos com um lado comum ao do retângulo, são também bainhas mas feitas d'este modo para que se possa curvar o cartão sem quebrá-lo. A linha que separa a bainha lateral, cuja forma é a de trapézio, não indica meio corte e sim o limite da beirada oposta na colagem; mas à que separa os pequenos triângulos (bainhas) da superfície cilíndrica, indica meio corte. Cola-se primeiro lateralmente, depois as bases sôbre os triângulos.

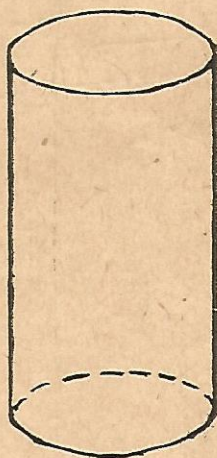


Fig. 208

Pirâmide — Pirâmide é o sólido de uma só base, faces laterais triangulares (fig. 210) e um vértice comum denominado vértice da pirâmide.

As pirâmides como os prismas, tomam os nomes das bases; a pirâmide é triangular, quando tem por base um triângulo; quadrangular, quando um quadrado; pentagonal, quando um pentágono, etc.

São famosas as pirâmides do Egito em número de três, que serviam de túmulos aos reis egipcianos. Os gregos e romanos construíram alguns túmulos em forma de pirâmide e os antigos contavam as pirâmides do Egito, como sendo uma das sete maravilhas do mundo; a maior delas atinge a cento e trinta e oito metros de altura, mais ou menos. Acreditava-se na existência de

tesouros, empreendendo-se até presentemente trabalhos consideráveis para os descobrir.

Na pirâmide temos que considerar: o vértice, as faces laterais, a base, as arestas e a altura.

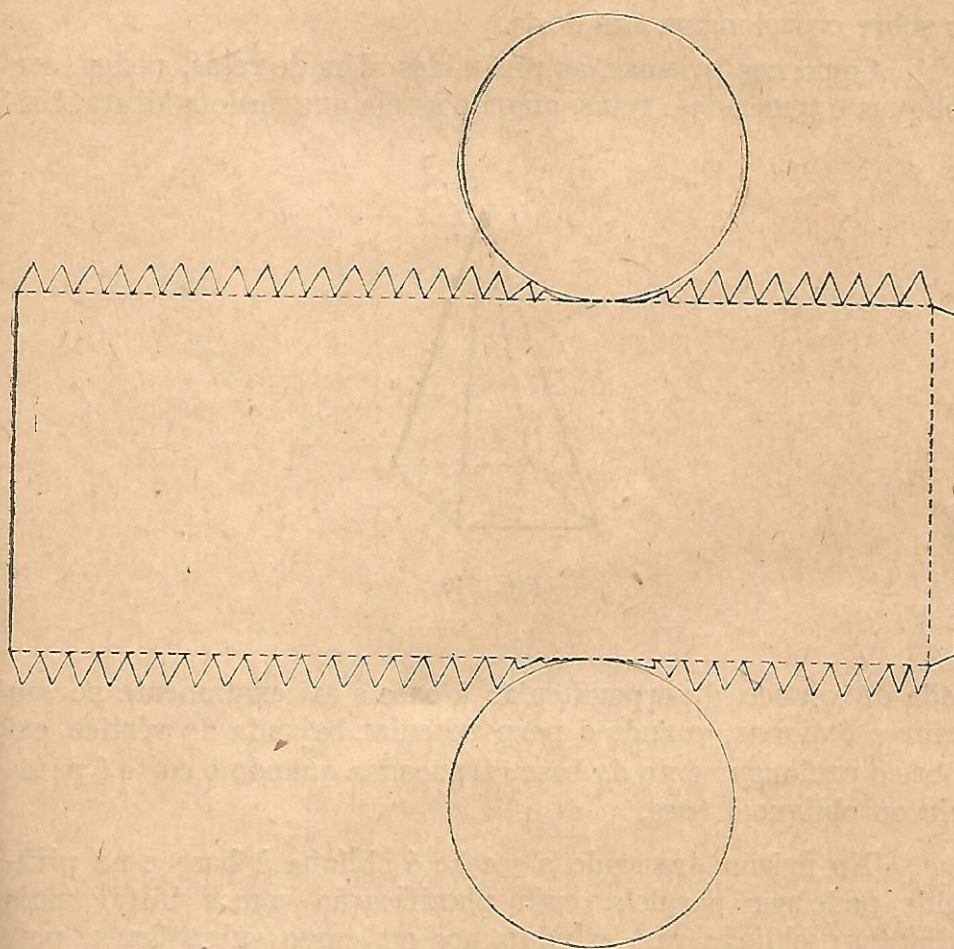


Fig. 209

O vértice é o ponto de reunião dos vértices das superfícies ou planos triangulares, que formam a superfície lateral do sólido.

Faces laterais, são os planos triangulares, geralmente isósceles.

Base, é o polígono sôbre o qual se assenta a pirâmide.

A base e as faces laterais juntas, formam a superfície total; a junção de duas faces determina uma aresta; qualquer que seja o sólido.

Altura, é a perpendicular baixada do vértice sôbre a base, ou sôbre o prolongamento desta.

Como nos prismas, as pirâmides além de retas, podem ser oblíquas e truncadas: retas, quando a reta que mede a altura, bai-

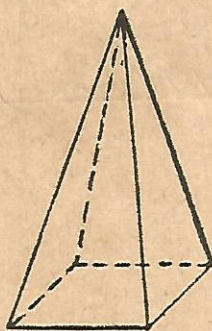


Fig. 210

xada do vértice, é perpendicular à base e cai exatamente no seu centro; oblíquas, quando a perpendicular baixada do vértice, cai sôbre o prolongamento da base; truncadas quando o corte é paralelo ou oblíquo à base.

No prisma truncado a secção é oblíqua à base e na pirâmide pode ser paralela, cuja planificação vamos tratar mais adiante, e oblíqua que estudaremos em curso subsequente, pois depende diretamente da projeção.

Situamos a mais fácil execução da pirâmide na figura 211; trata-se do sólido reto, triangular, constando a planificação de quatro triângulos, três isósceles iguais ligados entre si e igualmente ligada a qualquer dos isósceles, com o lado comum ao seu correspondente, a base. As bainhas auxiliam o fechamento.

Pirâmide reta quadrangular — Como no caso anterior, os triângulos isósceles são iguais, formam a superfície lateral enquanto que o quadrado, a base; se a pirâmide é quadrangular, tem quatro faces laterais, logo quatro triângulos ligados entre si e um deles à base pelo lado menor (fig. 212).

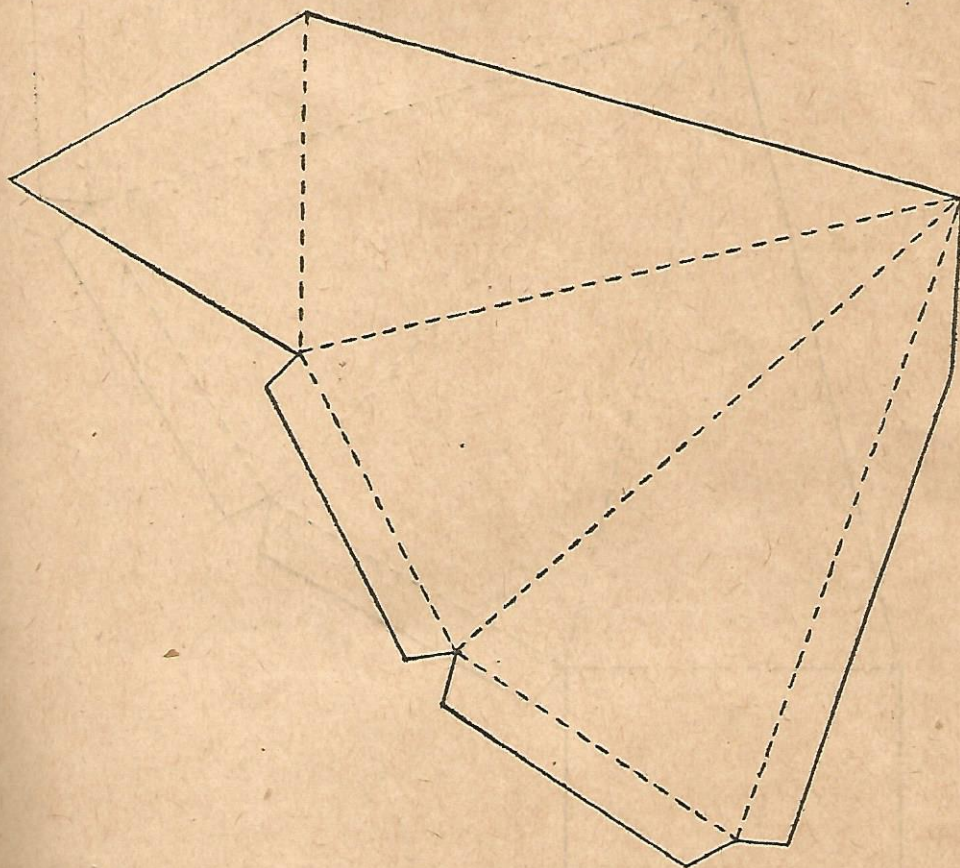


Fig. 211

Pirâmide reta pentagonal — A superfície lateral é formada de tantos triângulos isósceles iguais, quantos são os lados do polígono regular da base, logo sendo esta um pentágono, cinco são os triângulos ligados entre si e à base. As bainhas obedecem a distribuição dada na figura 213.

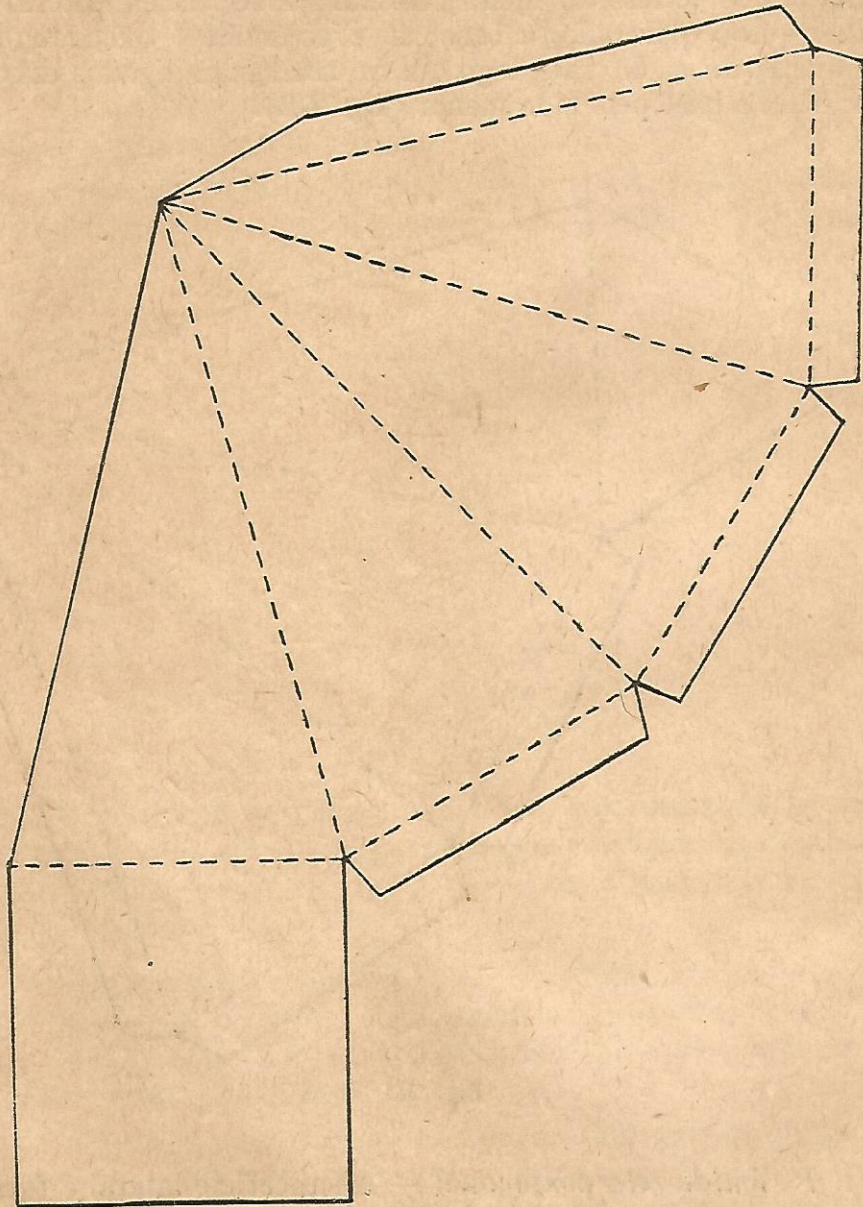


Fig. 212

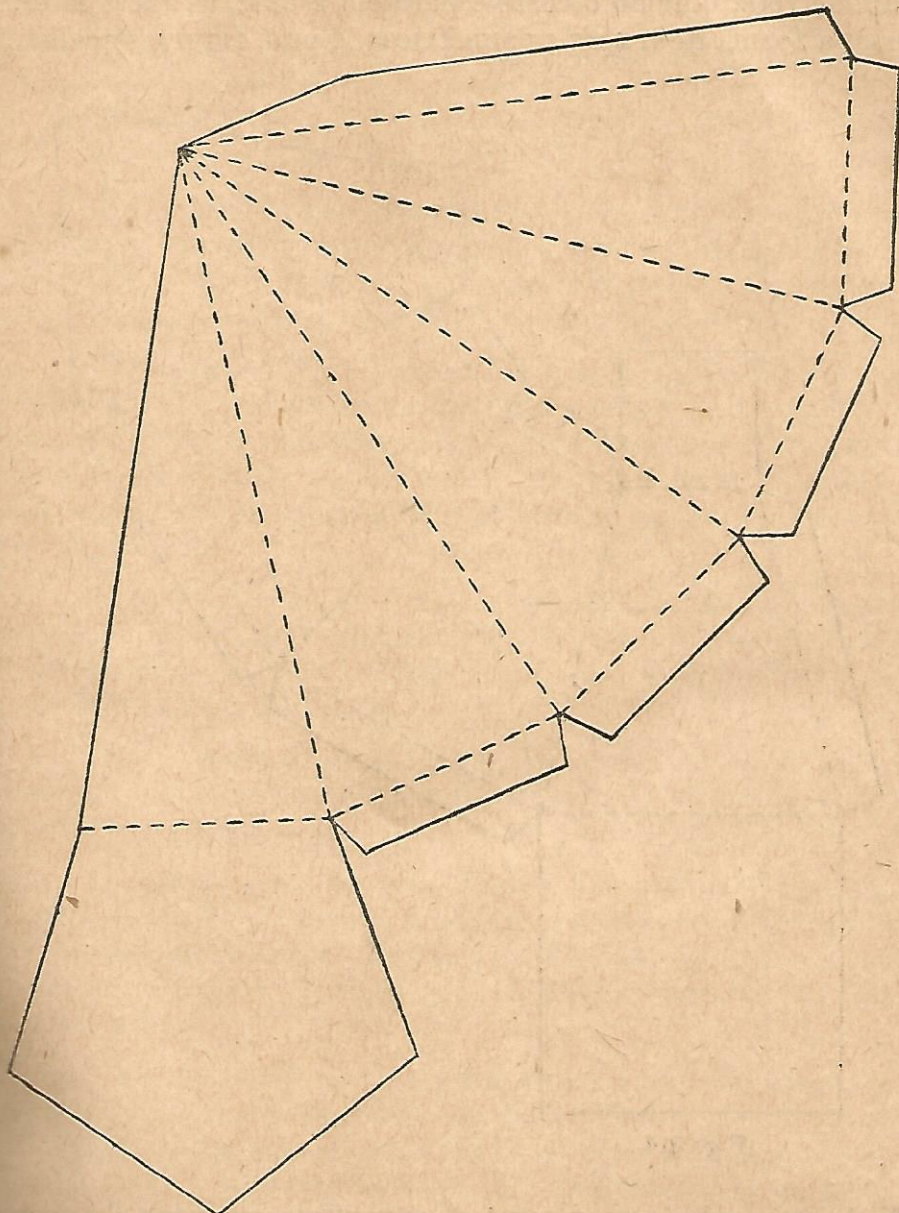


Fig. 213

Tronco de pirâmide reta quadrangular — Nos troncos de pirâmide reta, quando o corte é paralelo à base, as faces laterais tomam a forma de trapézios simétricos, e uma figura semelhante

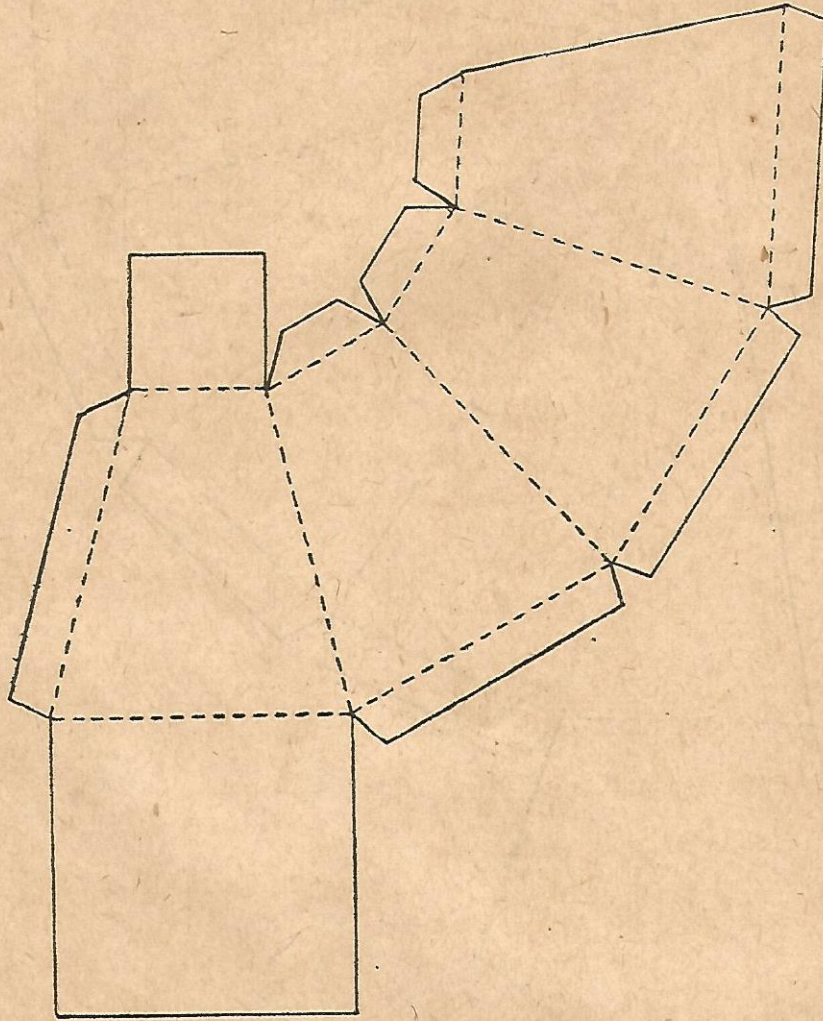


Fig. 214

à da base, porém menor, será a superfície superior do tronco. Assim na figura 214 o sólido tem por base um quadrado, portanto quatro trapézios simétricos iguais formam a superfície lateral, são ligados entre si e um deles é aos dois quadrados pelo

lado de igual tamanho, o menor para formar a superfície superior do tronco e o maior para a base.

Tronco de pirâmide reta hexagonal — Este caso é idêntico ao anterior, apenas difere o número de faces laterais, o de lados do polígono da base e o de lados do polígono que cobre a superfície superior do sólido (fig. 215).

Pirâmide oblíqua pentagonal — Se a pirâmide é oblíqua suas faces laterais serão triângulos escalenos desiguais e tantos quantos forem os lados do polígono da base. Na figura 216, temos a planificação da pirâmide oblíqua pentagonal.

Temos no presente exercício, uma aplicação do estudo adquirido; êle nos apresenta duas formas por justaposição, prisma e pirâmide, com a mesma base. O estudo que se realiza para obter a planificação é o chamado estudo estereográfico das formas mistas, ou representação das formas mistas, no mesmo plano (fig. 217).

Cone — o cone de revolução é o sólido representado pela rotação do triângulo retângulo, girando em torno de um dos catetos, enquanto que o outro descreve a base, e a hipotenusa a superfície lateral (fig. 218, letra *a*).

Assim como a pirâmide, o cone pode ser reto, oblíquo e truncado, sendo que o oblíquo e o truncado de corte oblíquo à base, devem ser estudados em cursos mais adiantados.

É reto quando a reta baixada do vértice perpendicular à base e que mede a altura, cai exatamente no seu centro; oblíquo quando a perpendicular baixada do vértice, cai sobre o prolongamento da base, e truncado quando cortado paralelo ou oblíquamente à base.

No cone temos ainda a considerar: aresta da base, vértice, superfície lateral e superfície da base. Aresta da base é a junção da superfície lateral com a da base; vértice é o ponto que fica oposto à base; superfície lateral é a compreendida entre o vértice e a base; a superfície da base é circular e dá apoio ao cone. A figura 218, letra *b*, apresenta-nos o cone antes de armar; a superfície lateral está representada por um setor, isto é, dois raios e um arco compreendido entre êles, seguida da respectiva bainha;

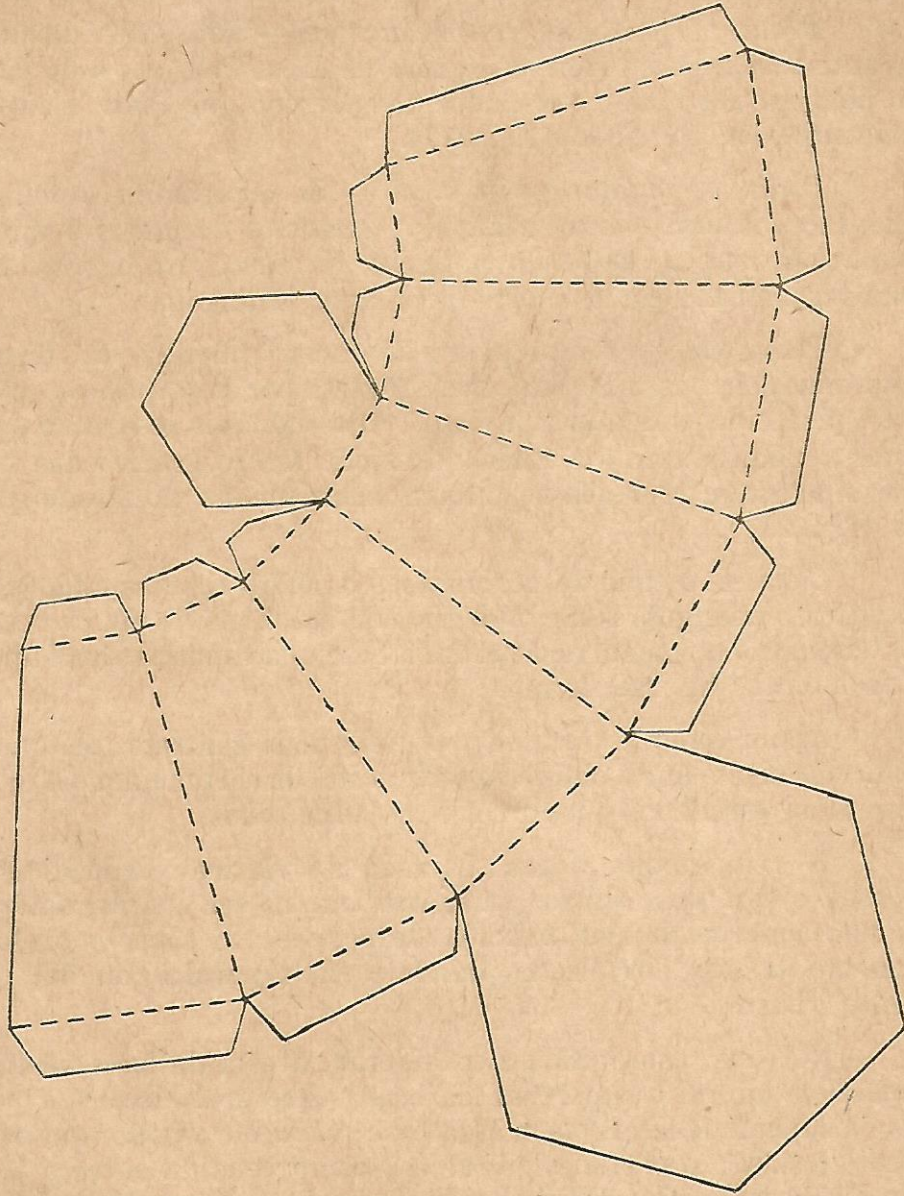


Fig. 215

a base por um círculo tangente ao setor como demonstra a figura. Os pequenos triângulos constituem a bainha usada na colagem de superfícies curvas, pois facilitam a curvatura do cartão sem quebrá-lo.

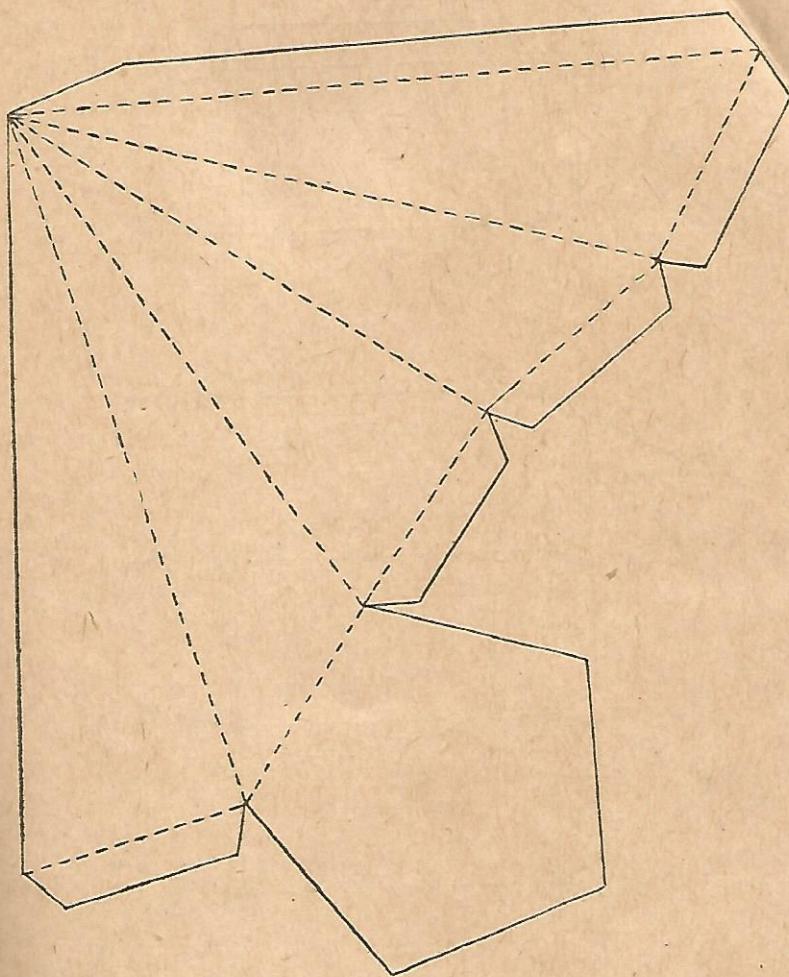
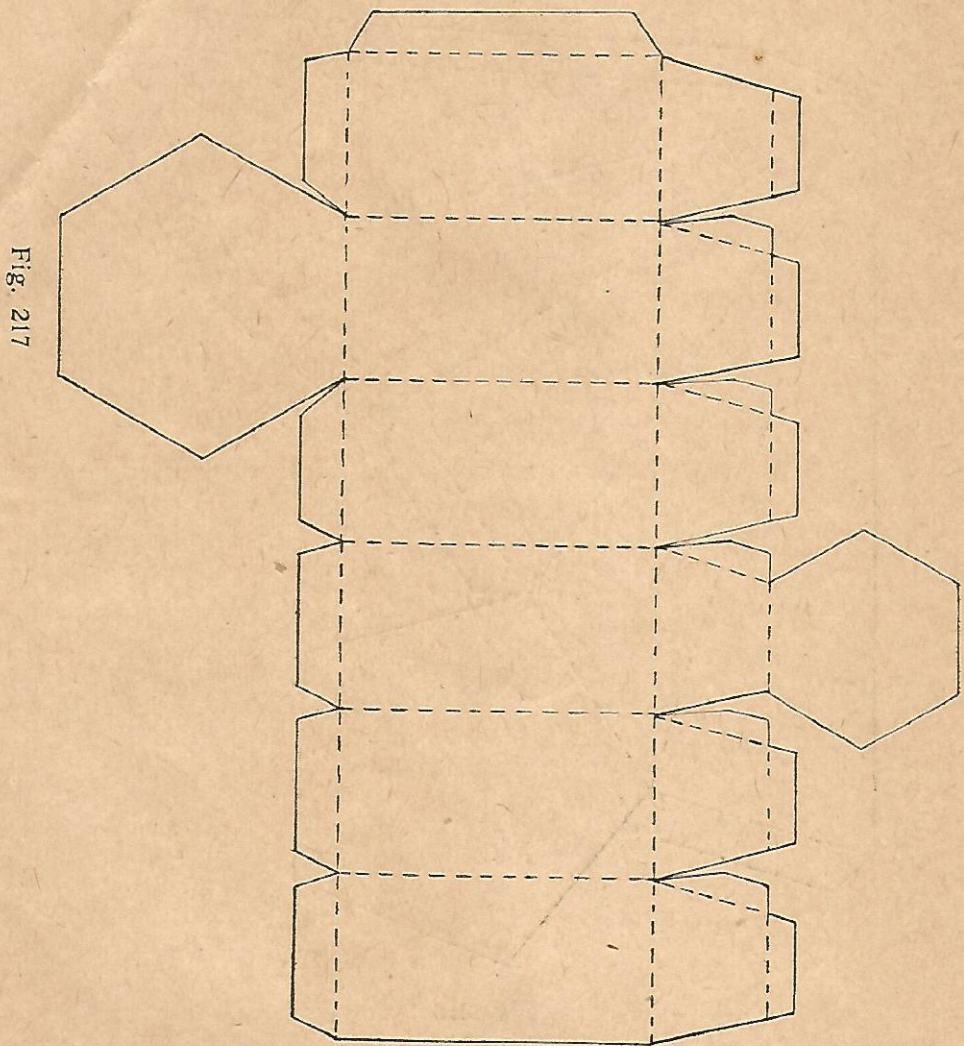


Fig. 216

Como no cilindro a linha que separa os pequenos triângulos da superfície lateral indica meio corte e a que separa a bainha lateral da respectiva face, não indica meio corte e sim limite da

borda lateral na colagem. Cola-se primeiro lateralmente e depois a base.

Tronco de cone — O tronco de cone reto é idêntico ao de pirâmide reta, ao invés de conter o vértice, tem uma superfície



superior formada pelo corte e semelhante à base; na planificação, temos como superfície lateral uma porção de corôa correspondente ao tamanho da circunferência da base, de um lado e ao ta-

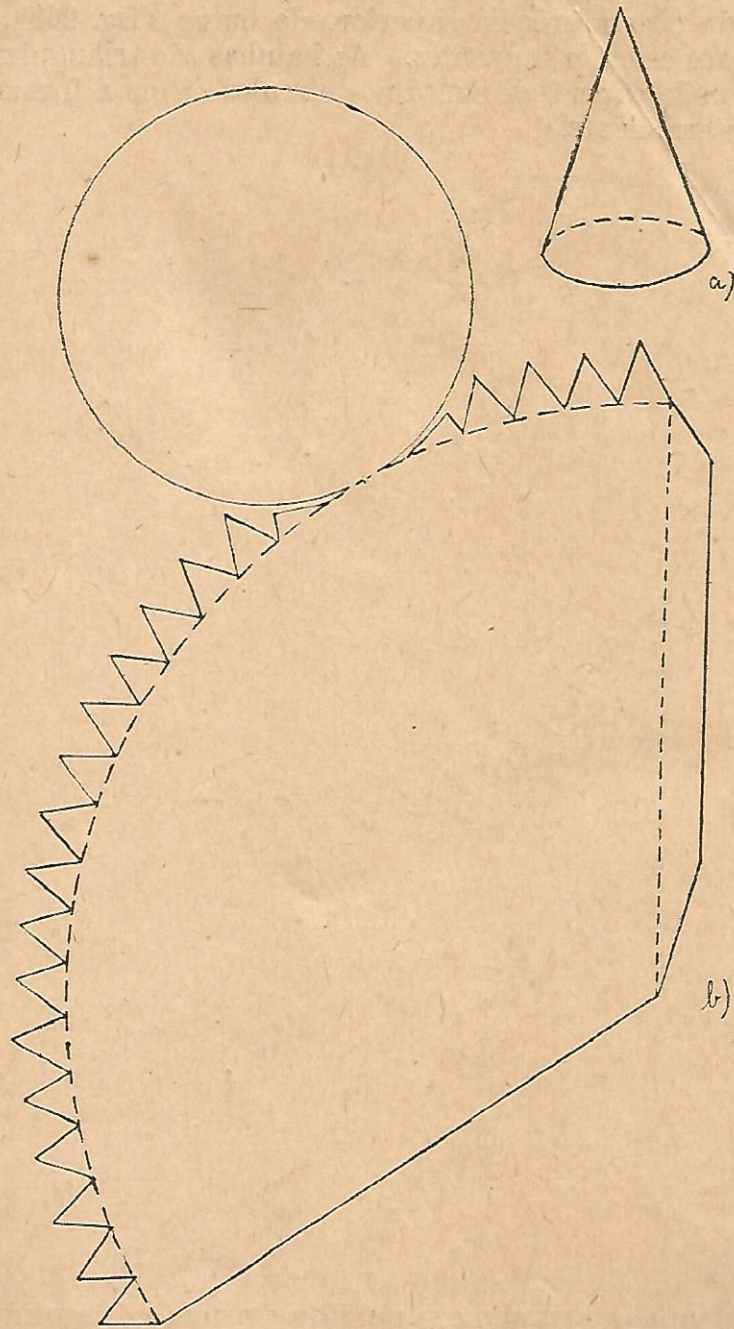


Fig. 218