

TRABALHOS MANUAIS ESCOLARES

MANOEL PENNA

Ex-professor de Trabalhos Manuais do grupo escolar «Barão do Rio Branco», de Belo-Horizonte, atual Assistente Técnico Especializado do Ensino estadual e professor do Curso de Desenho da Escola de Aprendizes Artífices de Minas-Gerais

TRABALHOS MANUAIS ESCOLARES

COM 402 DESENHOS NO TÊSTO, SENDO 30 DOS
QUAIS COLORIDOS E EM PÁGINAS
INTERCALADAS

A CAPA DESTA BROCHURA É TAMBEM
UM EXEMPLO DE RECORTE A TESOURA
EM PAPEL



BELO - HORIZONTE
IMPRESA OFICIAL
1934

A' memória
do inolvidavel técnico

DR. JOÃO PINHEIRO DA SILVA

e de
meus colendos professores

CAETANO DE AZEREDO COUTINHO

e
JOÃO DINIZ BARBOSA

Manoel Penna

PREFACIO

O organizador deste compêndio previne ao leitor que não se trata aqui de um trabalho novo e original.

Êste livrinho é apenas o resultado obtido na prática de longos anos como professor de trabalhos manuais que foi, estudando e experimentando o que os mestres ensinam.

Na introdução que vem aí adiante, mais desenvolvida do que êste prefácio, conheci-se-á a orientação dada a esta obra, para a compendiação da qual consultou: Omer Buyse, G. Kerschesteiner, J. Montúa, Dewey, E. Solana, Manael Fração, Daujat et Dumont, P. Martin, M. Montessori, Froebel, F Blanch e outros.

Do autor

INTRODUÇÃO

O atraso do nosso povo relativo à útil finalidade dos trabalhos manuais escolares tem sido em nosso país a causa primordial de seu tardo e moroso desenvolvimento nas escolas brasileiras.

A maioria de nossa gente, por desconhecer a razão de ser desse já consagrado meio educativo, adotado hoje nos estabelecimentos de ensino, quer primários, quer secundários, das nações mais adiantadas do mundo, acha que, com a introdução de tal disciplina nas nossas escolas, estas ficam transformadas em verdadeiras oficinas de ensino profissional, onde as crianças, depois de poucos anos de curso, aprendem um ou mais ofícios, e saem com habilitação e capacidade para se estabelecerem e ganharem a vida cá fora, como verdadeiros profissionais. Isto, entretanto, não sucedendo, por ser humanamente impossível e constituir mesmo um grande absurdo, a conclusão que se tira é forçosamente esta: os trabalhos manuais escolares não dão resultados...

Infelizmente semelhante juízo não é formado somente pela parte inculta da sociedade que não indaga da razão de ser das coisas; mas até por pessoas instruídas e mesmo professores!

E' certo que João Loche, o grande filósofo inglês, estudando o valor e a importância dos trabalhos manuais, e conhecendo a necessidade de se estabelecer um justo equilíbrio entre o desenvolvimento intelectual e físico, aconselhava que todas as crianças sem distinção de classes sociais, deveriam aprender um, dois ou três ofícios; mas êle não disse que tal aprendizado fôsse feito na escola primária, o que seria um disparate.

É um erro, portanto, a confusão que se faz entre a educação geral das mãos e a especial: entre o trabalho manual educativo e o ensino profissional propriamente dito.

O primeiro destes, de fim essencialmente educativo, pode ser introduzido em todas as escolas primárias, não só para as meninas como para os meninos, como um meio educativo por excelência que dá, ao mesmo tempo, dextreza às mãos, tornando-as servidoras obedientes do cérebro, agindo de acôrdo com a vontade na confecção de trabalhos previamente concebidos e rigorosamente terminados. O ensino profissional, cujo fim é formar oficiais ou operários especializados em qualquer profissão, só é possível ser ministrado em estabelecimentos próprios e organizados de maneira a poder preparar cada individuo no officio para o qual tiver mais gosto. E tais estabelecimentos, para que dêem bons resultados, devem dispor de mestres especiais para o ensino de cada uma das profissões que fizerem parte do seu curso, e de professores que lecionem várias outras matérias indispensáveis ao operário moderno.

Além desse conceito errôneo, nascido da ignorância, e que tanto tem prejudicado a marcha do ensino manual entre nós, existe também, aliás bem intenso, na nossa sociedade, um arraigado preconceito contra aqueles que se ocupam de um trabalho manual qualquer, prevenção esta que coloca os operários, socialmente falando, em um nível muito inferior ao das outras classes, o que é talvez uma reminiscência do tempo da escravidão, em que os trabalhos mais árduos eram feitos pelos escravos. Tal preconceito predominava igualmente na antiga civilização, pois os romanos tinham por nobres os homens que não trabalhavam por não necessitarem e nivelavam aos escravos os que se ocupavam em trabalhos rudes. Si não houvesse outros motivos, somente este visando acabar com semelhante juízo falso e anti-patriótico, que ainda perdura entre nós, justificaria a importância e necessidade do ensino manual em as nossas escolas, onde se deve incutir no espírito da mocidade os sentimentos de igualdade e fraternidade de acôrdo com as idéias democráticas do regime re-

publicano em que vivemos. Assim, em consequência dessa desvalorização do trabalho manual, resulta o seguinte: os nossos jovens, em vez de procurar uma escola profissional, buscam sôfregamente, e às vezes com os maiores sacrifícios, as academias, onde vão atrás de um título qualquer que lhes garanta, não a subsistência, mas a ambicionada consideração social. Apenas os que são muito pobres, os sem nenhum recurso, se dedicam aos trabalhos profissionais, em cujo exercício levam uma vida modesta, sem estímulo, pouco considerados e sempre lutando contra os competidores estrangeiros, bem preparados, que nós importamos como *imigrantes agricultores*...

Assim, quando os moços, sem distinção de casta social, souberem fazer uso conciente de suas mãos, tendo permanecido durante alguns anos em promiscuidade nas oficinas, ricos e pobres, brancos e pretos, estabelecer-se-á o respeito mutuo entre eles, de maneira que desaparecerá fatalmente o tal preconceito fútil que separa classes sociais, segundo a qualidade de ocupação de cada individuo, pois todos os trabalhos, mesmo os mais rudes, são dignos e não é a qualidade da profissão que honra o homem, mas o homem é que deve honrar a profissão, qualquer que ela seja. Além de todas estas cousas, que atestam a importância do ensino de trabalhos manuais nas escolas, existem outras razões mais fortes.

Como se sabe, a educação completa tem por fim o desenvolvimento físico, moral e intelectual da criança. E a educação física não deve se limitar apenas ao ensino da ginástica, para fortalecimento dos músculos, mas cuidar também da alimentação, do vestuário, dos brinquedos e especialmente da educação dos sentidos.

Ora, sendo o tato um dos sentidos superiores a que devemos noções diversas e que tem como órgão principal a mão, é claro que a educação desta se faz muito necessária, pois, como diz o filósofo — "O homem pensa porque tem mãos". A sua prioridade sobre os outros órgãos é tal que as mãos substituem os mais elevados deles — os olhos, como sucede com os cegos de

nascença, que adquirem grandes somas de conhecimentos por meio delas, as quais substituem a voz e a audição, visto como os surdos-mudos aprendem a falar com as mãos e entendem o que os outros dizem por meio da mímica. É tão importante a ação desse órgão que as criancinhas, ainda em tenra idade, olham as coisas mas só se contentam depois que com suas mãozinhas as pegam; e por esta maneira, elas adquirem muitas noções, mas estas ainda são destituídas de perfeição. Só com a educação dos órgãos dos sentidos é que as crianças conseguem aprender com segurança. E foi estudando as tendências naturais infantis que os espíritos geniais de Froebel, Maria de Montessori e outros criaram os seus notáveis sistemas educativos para os jardins da infância.

É tamanha o valor da educação por meio dos trabalhos manuais, que já se estabeleceu de um modo claro e positivo, a sua ação psicológica assim formulada:— «Todo movimento consciente tem sua origem nas excitações das células motoras do cérebro. O pensamento sem ação pode desenvolver a imaginação, porém deixa inculco o poder da vontade. A vontade não se pode desenvolver sinão pela ação. Todo o movimento muscular se repercute sobre as células do cérebro pelas sensações e se fixa nos centros de projeção sob a forma de percepções de imagens. Para aumentar a receptibilidade do cérebro, a educação racional exige que se varie a natureza dos trabalhos manuais para interessar sucessivamente todos os grupos celulares. Deste fato resulta que, para desenvolver a região motora total do cérebro, é preciso multiplicar os exercícios amplos e variados e os regular de maneira a fazer brotar o pensamento e fortificar a vontade. Resulta também que se o movimento se torna habitual, êle pode se fazer sem reflexão e cessa de desenvolver as células motoras e desde então êle não tem mais valor educativo. Não é senão no primeiro período de excitação que a ação dos trabalhos manuais é eficaz. Os exercícios levados além do estado educativo, podem tornar-se meios de preparar para trabalhos mais adiantados de ordem profissional, mas êles não podem mais figurar entre os que contribuem para a formação geral».

«Destas considerações pode-se concluir que a ação educativa das diversas formas de trabalhos manuais — recorte, modelagem, cartonagem, trabalhos em madeira, etc., se mede pelas reações mentais que êles fazem nascer e pela progressão das reações que elas são susceptíveis de provocar».

Como se vê, os trabalhos manuais, ensinados por professores competentes, constituem um excelente meio educativo e não um simples exercício ginástico apenas. Bem dirigidos, êles contribuem poderosamente para o desenvolvimento da vontade e enriquecimento da imaginação. Mas, para que tais trabalhos dêem resultado, precisam ser variados e atraentes, não tendo absolutamente o caráter de ofício, pelos seguintes motivos, citados por Otto Salomon: insuficiência de tempo e necessidade do professor conhecer todos os ofícios (o que seria impossível), para que os alunos não ficassem obrigados, todos êles, a aprender um só, o que seria contrariar-lhes as vocações ou preferências. E ainda que fôsse possível a instalação de uma escola profissional anexa a cada estabelecimento de ensino primário, na sua idade a criança não saberia ainda escolher o ofício a adotar. Além disso, é preciso que fique bem claro, — a aprendizagem de qualquer um ofício não é cousa tão simples, tão sem importância, que se consiga facilmente, como muita gente supõe. Em menos de quatro ou cinco anos, trabalhando de seis a oito horas diárias, ninguém consegue ser um oficial, em condições de poder produzir qualquer um trabalho relativo a sua profissão. É, portanto, um grande erro imaginar-se que uma criança, que trabalha apenas o espaço de uma ou duas horas por semana, possa sair da escola primária, concluído o curso, sabendo um ofício qualquer que lhe garanta a subsistência; assim como seria também um absurdo querer-se que o aluno, somente com o que aprende na escola primária, fôsse se estabelecer como advogado, farmacêutico, etc...

Todas essas hostilidades que surgiram entre nós contra os trabalhos manuais nas nossas escolas não constituem entretanto nenhuma novidade.

Já em 1858, quando o pedagogo finlandês — Uno Cygneus,

depois de ter visitado vários países da Europa em missão de estudos didáticos, quis introduzir o ensino de tal disciplina nas escolas de sua pátria, teve logo de lutar contra os antigos professores que supunham inútil a aprendizagem dos trabalhos manuais, a qual iria sobrecarregar os programas escolares, obrigando as crianças a perderem muito tempo com matéria tão desnecessária e transformar os mestres em verdadeiros operários.

O governo, porém, não dando ouvidos a essas inconcipientes reclamações, criou o ensino manual em todas as escolas públicas da Finlândia, sendo imediatamente seguido pelo governo da Suécia, onde tais trabalhos já existiam há muito, embora não metodizados, entre os camponeses, que, impossibilitados de trabalhar em os serviços rurais, durante as longas e intermináveis noites de inverno e seguindo o antigo costume, transformavam então os seus lares em rudimentares oficinas, onde todas as famílias — homens, mulheres e crianças, trabalhavam e produziam em madeira, a faca, interessantes objetos de uso doméstico, para o próprio consumo e mesmo para a venda.

É dispensável, pois, dizer-se que ali os trabalhos manuais foram recebidos e aceitos com satisfação e boa vontade de todos.

Mas, apesar disto, tendo o referido ensino ficado a cargo de artesões boçais elevados à categoria de preceptores, que não tinham sequer uma noção da prática profissional e tão pouco conheciam o fim do ensino daquela nova matéria, os trabalhos manuais educativos, naquele estado escandinavo só atingiram o seu verdadeiro fim, depois que o dr. Otto Salomon, voltando da Finlândia, onde fôra conferenciar com Cygneus a respeito dos mesmos, introduziu-os nos programas da Escola Normal de Naas, que se tornou, no correr dos anos, em um centro de irradiação dos mesmos, podendo-se afirmar que a Suécia foi berço dos trabalhos educativos ou do «sloyd», conforme a denominação que lhes deram ali e que parece a mais expressiva, pois esta palavra significa trabalho manual, sem visos de ofício e é derivada do adjetivo suéco «slog», sinônimo de hábil, dextro, etc. pois um dos principais fins do ensino de tal disciplina é a educação das mãos, conforme já se viu.

VÁRIOS SISTEMAS

Sujeitos às leis da evolução, como todas as cousas que comecem a existir, os trabalhos manuais também, à proporção que iam sendo disseminados para o ocidente, foram igualmente se modificando através do senso crítico de outros pedagogistas, não somente na estrutura de seus princípios básicos, mas até na quasi substituição destes, pois embora tenha resistido de pé, galhardamente até hoje o educativo, de origem suéca, com algumas modificações exigidas pelas condições mesológicas de cada povo, há atualmente uma meia dúzia de sistemas novos, adotados em escolas européias e mesmo americanas, com bons resultados. Contemporaneamente são conhecidos os seguintes: o sistema educativo ou pedagógico; o sistema técnico; o sistema social e o artístico. O primeiro desses, o pedagógico, o «sloyd», como já foi dito, baseado nos princípios estabelecidos pelo sábio Otto Salomon, tem um caráter essencialmente educativo e os trabalhos manuais são neles considerados como um meio de educação geral e integral, dando ao mesmo tempo uma certa dextreza às mãos e tornando mais intensa a intuição; no sistema técnico, de origem russa, criado por Della Voss, os trabalhos visam diretamente o preparo profissional e tendem a revelar as aptidões, exigindo dos professores uma lógica rigorosa nas construções e no uso das ferramentas especiais, não se cogitando da produção de objetos terminados, mas apenas da prática de diferentes operações isoladas, com o fim único de se aprender o uso dos variados instrumentos aplicados em determinados ofícios; o sistema social idealizado por Dewey, professor de pedagogia da Escola Normal de New York, é estabelecido sobre o princípio de que os instintos do homem primitivo se encontram também nas crianças de sempre. Assim, conclue êle, as primeiras noções que se alojaram no cérebro dos primeiros homens foram as de nutrição, vestimenta e abrigo, e sobre tais idéas assentou êle as bases de seu sistema social, organizando então a lista dos trabalhos de acôrdo com tais princípios, da seguinte maneira: trabalhos em madeira, modelagem e desenho, trabalhos de cozinha e trabalhos têsteis, costuras, etc. No sistema artístico, organizado pelo norte ameri-

cano M. Tadd, os trabalhos manuais visam especialmente, como se vê, o desenvolvimento estético das crianças, despertando-lhes o talento e o gosto para as artes, por meio do ensino de desenho, de composições decorativas, de modelagem e de escultura. Além destes há ainda o sistema do pedagogo bávaro J. Kerschensteiner, muito em voga, que consiste na associação do ensino intelectual com os trabalhos manuais, num entrelaçamento íntimo e engenhoso, dando a estes o caráter de verdadeiro método, em um feliz aproveitamento de todas as suas qualidades de excelente meio de ensino, posto em prática com assombrosos frutos na *escola nova* ou *escola viva*.

DA NECESSIDADE DO ENSINO DE TRABALHOS MANUAIS

Ainda no berço, e logo que os sentidos da criancinha comecem a desenvolver-se e despertar-se, a primeira coisa que lhe prende a atenção, ou melhor, a vista, são os movimentos instintivos, inconscientes, produzidos pelas próprias mãozinhas. Horas inteiras, às vezes, fica ela embevecida a olhar, como se fôsse uma coisa estranha, a atividade desses delicados órgãos, como quem procura descobrir a causa de tal fenômeno. Mais tarde, quando já sabe que essas inquietas extremidades lhe pertencem e se movem em obediência à sua vontade, o bebê faz uso delas para pegar os objetos que se acham ao seu alcance e levá-los à boquinha. Depois, com o correr dos tempos, utiliza-se das mesmas para produzir sons, e todo o objeto que consegue segurar, depois de levadô aos lábios e verificado que não serve de alimento, êle bate com o mesmo de encontro às grades da cama, sôbre a mesa, etc., procurando produzir ruidos, pois só já lhe chamam e prendem a atenção os barulhos, tinidos, etc. E' justamente nessa época que são muito apreciados os brinquedos ruidosos e sonantes, tais como: chocalhos, guizos, campainhas, etc. Quando, porém, já está mais crescido e sabe andar, a sua atividade não tem mais limites, começando aí os seus primeiros trabalhos manuais, numa expansão natural, não somente pela ânsia irresistível de ir aprendendo, mas também de movimentar suas articulações, fazendo assim sua ginástica espontânea, natural, exigida pelo seu próprio organismo. E' nessa fase da vida que, com o cérebro quasi vazio de imagens, tem início a aprendizagem infantil e em todas as manifestações de sua atividade é empregado, naturalmente, o método analítico. Agora, tudo que cai em suas mãos, sendo frágil, é logo decomposto, desmanchado, quebrado, no afã de observar as suas partes componentes, ou quiçá, de encontrar no interior do objeto destruído, qualquer coisa que tenha ação, que tenha movimento e vida, como as pessoas e os animais, porque, nesse período da existência a lei da inércia muito preocupa a atenção do menino. A' proporção que suas faculdades se desenvolvem, de pequeno vândalo que

era, impenitente demolidor, vai agora se transformando, inversamente, em um diligente construtor, um criador incansável, empregando porém, em suas novas atividades, instintivamente, o método sintético, ficando então abandonado e esquecido o analítico. Ele agora não pensa mais em desfazer nem destruir as cousas, nem esotraçalhá-las como dantes. Si encontra, por acaso, algum de seus velhos brinquedos, outrora despedaçados impiedosamente, ele procura concertá-lo amarrando-o com barbante ou pregando-o, etc. Si acha depois um carretel de linha e uma caixa de fósforos, vasia, tenta logo construir um carrinho para o seu uso. Entretanto, já quebrára tantos desses brinquedos tão lindos, em outros tempos. Deseja mais tarde fazer uma carrocinha maior para com ela puxar terra e pedrinhas. Depara-se-lhe um caixote de madeira que se presta bem para o fim visado; mas, e as rodas? Resolve fazê-las, ele mesmo, e para isto arranja um pedaço de tábua fina; mas logo desanima porque vê que não poderá concluí-las imediatamente. Naquela ansiedade ele descobre, por fim, dois discos de folha de Flandres, tampos de vasos; fura-os e prega-os no referido caixote, com uns preguinhos, terminando, assim de pronto, o seu sonhado veículo. E' que, nessa idade, o elemento tempo, que tanta influência tem na nossa vida, parece, só existe no presente; o passado e o futuro ainda não dão preocupações à criança. As suas realizações são puramente sintéticas: ela quer iniciar e terminar logo o que começa fazer. Nada, para ela, deve ficar para depois; o seu espírito, na ânsia de novos conhecimentos, e o seu físico, em desabrochamento vital, não lhe dão a calma necessária para interromper qualquer trabalho e continuá-lo mais tarde. E', portanto, incapaz de perseverar por muito tempo atento na confecção de qualquer cousa, que exija a duração de algumas horas. Deseja produzir, mas não tem a paciência educada ainda. Entretanto, já manejava com tanta facilidade o método analítico, destruindo tudo com notável ligeireza. E, como ficou dito em outro capítulo, foi curiosamente estudando tal estado da alma infantil que Froebel disse: «O menino deve ser desenvolvido em sua atividade antes de se lhe desenvolverem as faculdades intelectuais». Para a prática desta sua idéia, o genial pedagogo organizou o seu sistema de ensino para os jardins da infância, concretizado em os interessantes *dons*, para, com o auxílio dos quais, se desenvolverem nas crianças as faculdades construtoras, inventivas, estéticas, etc. E é ainda neste período da alma infantil, convém repetir-se, nesta fase tão interessante da vida das crianças, quando todas as suas faculdades físicas e intelectuais se abrem para a natureza, ávidas de saber, sedentas de conhecimentos, como as pétalas de uma flôr que desabrocham para beber a luz solar, que deve o menino começar a

sua primeira aprendizagem escolar, sob as vistas e direção de preceptor que tenha capacidade para aproveitar esse desejo natural e instintivo de aprender.

era, impenitente demolidor, vai agora se transformando, inversamente, em um diligente construtor, um criador incansável, empregando porém, em suas novas atividades, instintivamente, o método sintético, ficando então abandonado e esquecido o analítico. Ele agora não pensa mais em desfazer nem destruir as cousas, nem estraçalhá-las como dantes. Si encontra, por acaso, algum de seus velhos brinquedos, outrora despedaçados impiedosamente, êle procura concertá-lo amarrando-o com barbante ou pregando-o, etc. Si acha depois um carretel de linha e uma caixa de fósforos, vasia, tenta logo construir um carrinho para o seu uso. Entretanto, já quebrara tantos dêsses brinquedos tão lindos, em outros tempos. Deseja mais tarde fazer uma carrocinha maior para com ela puxar terra e pedrinhas. Depara-se-lhe um caixote de madeira que se presta bem para o fim visado; mas, e as rodas? Resolve fazê-las, êle mesmo, e para isto arranja um pedaço de tábua fina: mas logo desanima porque vê que não poderá concluí-las imediatamente. Naquela ansiedade êle descobre, por fim, dois discos de folha de Flandres, tampos de vasos; fura-os e prega-os no referido caixote, com uns preguinhos, terminando, assim de pronto, o seu sonhado veículo. E' que, nessa idade, o elemento tempo, que tanta influência tem na nossa vida, parece, só existir no presente; o passado e o futuro ainda não dão preocupações à criança. As suas realizações são puramente sintéticas: ela quer iniciar e terminar logo o que começa fazer. Nada, para ela, deve ficar para depois; o seu espírito, na ânsia de novos conhecimentos, e o seu físico, em desabrochamento vital, não lhe dão a calma necessária para interromper qualquer trabalho e continuá-lo mais tarde. E', portanto, incapaz de perseverar por muito tempo atento na confecção de qualquer cousa, que exija a duração de algumas horas. Deseja produzir, mas não tem a paciência educada ainda. Entretanto, já manejava com tanta facilidade o método analítico, destruindo tudo com notável ligeireza. E, como ficou dito em outro capítulo, foi curiosamente estudando tal estado da alma infantil que Froebel disse: «O menino deve ser desenvolvido em sua atividade antes de se lhe desenvolverem as faculdades intelectuais». Para a prática desta sua idéia, o genial pedagogo organizou o seu sistema de ensino para os jardins da infância, concretizado em os interessantes *dons*, para, com o auxílio dos quais, se desenvolverem nas crianças as faculdades construtoras, inventivas, estéticas, etc. E é ainda neste período da alma infantil, convém repetir-se, nesta fase tão interessante da vida das crianças, quando todas as suas faculdades físicas e intelectuais se abrem para a natureza, ávidas de saber, sedentas de conhecimentos, como as pétalas de uma flôr que desabrocham para beber a luz solar, que deve o menino começar a

sua primeira aprendizagem escolar, sob as vistas e direção de preceptor que tenha capacidade para aproveitar êsse desejo natural e instintivo de aprender.

A ORIENTAÇÃO MODERNA NO ENSINO DOS TRABALHOS MANUAIS

Conquanto no seu sistema educativo tenha Froebel cogitado apenas do ensino nos Kindergardens, em os seus princípios, todavia, êle mostra a necessidade, a importância, o valor dos trabalhos manuais, como excelente meio de educação moral e intelectual. Mas a sua opinião, entretanto, no sentido de primeiro se desenvolver na criança a atividade e depois a inteligência, está hoje francamente em desacôrdo com as tendências novas de educação, caracterizadas nos processos da escola moderna, pela unificação e simultaneidade da educação das três faculdades — *sensibilidade, atividade e inteligência*. A êste respeito, eis o que diz Chasteaux: « Sendo axiomática a estreita ligação entre as três faculdades, é igualmente axiomática que a cultura de uma delas implica a cultura indireta das outras. Por isto mesmo não se deve usar uma cultura exclusiva que naturalmente prejudicaria o desenvolvimento geral da criança. Como a educação tem por fim aperfeiçoar o homem todo, o melhor meio de o conseguir é formar ao mesmo tempo a sua vontade, a sua inteligência e a sua sensibilidade.» Karl Elssner fala-nos também: «O ensino de trabalhos manuais e o de desenho deve perder a feição de disciplinas isoladas e ser entrelaçado no quadro das demais materias a ensinar.» «E' preciso combinar — diz Lutero — o trabalho manual com as demais matérias escolares para formar homens vigorosos, morais e inteligentes.» Como se vê, não é de hoje que o desenvolvimento simultâneo das faculdades anímicas vem sendo aconselhado por egrégios educadores que são todos acordes em indicar como meio único — o trabalho manual pedagógico. Só ultimamente, porém, esta verdade vai sendo aceita, graças à tenacidade e a fé religiosa com que tem sido prégada e sustentada pelos notáveis pedagogos Decroly e o já citado Kerschensteiner, fundadores da escola ativa e da nova, que, afinal de contas, não passam da mesma criação, visto se apoiarem sôbre o mesmo princípio — a *ação*. Nada, portanto, mais racional do que os processos dessa escola, alicerçados na atividade natural das crianças, empregando-se para tal fim o traba-

lho das mãos como fator primordial de uma educação sólida e formal. Perdendo o caráter de disciplina isolada, não figurando nos programas como matéria a mais, o trabalho manual como meio educativo é considerado hoje como um verdadeiro método ou sistema, com o auxílio do qual os educadores conseguem com segurança e rapidez, dirigindo e guiando as crianças, fazê-las adquirir de modo atraente e agradável, os conhecimentos educacionais necessários. É o *aprender fazendo*, hoje tão preconizado. Mas, não tendo uma individualidade distinta como as outras disciplinas, não se quer dizer com isto que o trabalho manual não deva mais ser ensinado. Não. O seu papel agora, em relação à educação em geral, elevou-se tanto, é tamanha a sua responsabilidade, que mais do que nunca ele deve ser ensinado conscienciosamente por professores de competência comprovada, para que possam tirar todo o partido de tão promissor instrumento de ensino.

O DESENHO

Não se poderia conceber o ensino de trabalhos manuais como uma metodologia, sem o auxílio direto do desenho. Separar-se êste daquele seria o mesmo que privar um cego da companhia de seu guia vidente, obrigando-o a tatear, incerto, com o seu bordão, pelas agruras do caminho, sempre hesitante em atingir o seu destino. Acha-se tão vinculado o desenho ao trabalho manual, podendo-se mesmo dizer, que entre os dois não há a menor solução de continuidade, sustentando-se que o desenho, afinal, não é outra coisa senão um verdadeiro trabalho das mãos, um labor realizado apenas em duas dimensões, talvez o único no gênero. O desenho é o meio mais pronto, positivo, exato, fácil e econômico de que dispõem os arquitetos, escultores, engenheiros, mecânicos, alfaiates, marceneiros, gravadores, ourives, modistas, inventores, etc., para mostrarem, na simples superfície plana do papel, com todos os detalhes e por meio de linhas, uma miniatura com todas as proporções e minúcias da obra que vão executar com as três dimensões.

Como havia de ser penoso, si cada um dos profissionais citados tivesse de produzir sempre, antes da manufatura definitiva de qualquer trabalho, uma miniatura do mesmo, com todas as peças necessárias, empregando a mesma matéria prima, para depois construí-lo definitivamente. Há mesmo concepções tais, pensamentos tão arrojados, que quasi só podem ser manifestados pelo desenho. Assim, que notável economia de tempo e de matéria prima, de ferramentas e de palavras não nos proporciona esta disciplina! E que admiração não nos causam os prodígios de um lapis a correr célere por sobre a superfície branca, plana e lisa do papel, ora a levantar ornatos custosos em relevos altos, ora a elevar suntuosos edificios e talhar móveis raros; ora forjando maquinismos complicados e cavando estradas e túneis penetrantes; ora modelando tipos de animais e tudo enfim que se vê ou se idealiza. O seu poder é tal que, como um possante canhão de enorme calibre, a ponta do lapis atira lá longe, no último plano do horizonte, por meio de linhas e sombras, a quilômetros de distância da superfície por onde se desliza, montanhas,

nuvens, casas, árvores, aeroplanos, etc.; outras vezes, fazendo surgir no primeiro plano, em proeminências atrevidas, objetos cujos volumes sentimos tão unidos a nós como se estivessem de fato juntos aos nossos olhos em relêvo palpável.

O desenho se recomenda no ensino em geral como um dos melhores, talvez o melhor meio de atividade para o desenvolvimento e educação da sensibilidade moral da criança, principalmente pelo lado referente ao prazer, ao gosto, despertando nela os sentimentos do Belo, do Justo, tornando suas almas mais sensíveis pelos exercícios contínuos e exame minucioso das cousas da natureza, em observações e meticolosos estudos.

Há quem diga: « Não tenho jeito para o desenho; não nasci para tal arte... » Não tem razão alguma quem diz semelhante cousa. E' certo que há pessoas de vontade mais firme e gosto mais apurado e educado, que aprendem a desenhar com mais facilidade de que outras; mas o desenho, assim como a escrita, está ao alcance de todos, dependendo apenas de certo grau de persistência. Porque, refletindo-se bem, conclue-se que, nesta vida, todo o mundo desenha sem o saber.

Quem o não faz com o lapis ou a pena, executa-o com qualquer outro instrumento. Assim o gravador, com o buril; o escultor, com o cinzel; o marceneiro, com a serra, o formão, etc.; o ferreiro, o ourives, o sapateiro, com as ferramentas de suas profissões, pois que, em última análise, uma estátua, uma mesa, um sapato, um broche, etc., são verdadeiros desenhos no espaço, em três dimensões em vez de duas, como sucede quando feito no papel.

PLANO

Antes de se penetrar na parte puramente didática do presente trabalho, é preciso que se mostrem, de antemão, as suas diretrizes gerais e o fim a que se dirige, para que o leitor, previamente, saiba se lhe convém ir até as últimas páginas ou suspender imediatamente a sua incursão através destas laudas.

Depois do estudo feito no início desta *introdução*, relativo aos diferentes sistemas de ensino de trabalhos manuais, estudo em que ficou demonstrada a característica de cada um deles, cumpre agora apontar qual o preferido, qual o que está mais em acôrdo com a finalidade preconcebida na presente obra, elaborada especialmente para servir de guia aos professores primários, de ambos os sexos, no lecionamento de todas as matérias dos programas da *escola nova*, como um meio didático auxiliar, poderoso, que dispensa grandes estudos especializados por parte dos docentes. Dito isto, não há quasi necessidade de acrescentar-se que o sistema a seguir não pode deixar de ser o educativo suéco, com as novas aplicações, segundo Kerschensteiner e Decroly, adaptação esta a que se pode dar a denominação de sistema *educativo-instrutivo*.

Assim, sem se desprezarem os méritos incontestáveis do "sloyd" no que êste possui de mais educativo, tais como: inspirar nas crianças o amor ao trabalho, mórmente ao mais rude; dar-lhes hábitos de ordem, asseio, elegância e exatidão; educar-lhes a vista, dando-lhes também dextreza de mãos; desenvolver-lhes a independência e a confiança, acostumando-as igualmente à perseverança, aproveitar-se-à nelas a atividade natural nas suas três formas — instinto, vontade e hábito, atividade esta que constitue a base da vida humana, para, desenvolvendo-a, ir-se desde logo, por meio do trabalho das mãos, numa associação lógica e inteligente, iniciando o ensino de outras matérias do programa, como leitura, escrita, história, geografia, geometria, aritmética, história natural, física etc., não se falando em desenho por considerar-se êste como parte integrante e imprescindível dos trabalhos manuais. E, para conseguir êsse fim, organizou-se uma variada série de trabalhos metodizados, de acôrdo com as nume-

rosas disciplinas do curso primário, de modo que, na confecção de cada cousa, por muito simples que pareça, o aluno vai aprendendo igualmente, sem grandes esforços, antes com interêsse, as noções teóricas que teria de adquirir por processos outros, às vezes penosos, inatraentes e, portanto, antipedagógicos.

Organizados cuidadosamente e obedecendo às dificuldades crescentes do ensino, estas lições, constituídas por um entrelaçamento sutil do ensino manual com o intelectual, visam, como já ficou dito, o desenvolvimento paralelo e integral de todas as faculdades infantis, por meio de ações concientes dos sentidos, porque sòmente por meio dessas, que têm origem nas células motoras do cérebro, é que há enriquecimento de imaginação, elaboração do pensamento, desenvolvimento da vontade, etc.

MEIOS MATERIAIS

Os trabalhos manuais praticados assim com as finalidades aqui estabelecidas, não exigem, para a sua execução, oficinas especiais providas de aparelhos e acessórios adequados às diversas qualidades de matéria prima neles empregadas, nem grandes recursos econômicos para sua manutenção.

As mesmas salas de aula comuns, onde se ensinam as outras disciplinas — leitura, aritmética etc., servem perfeitamente para tal fim, mesmo porque não deve haver horário especial para os trabalhos manuais, visto como, no sistema adotado aqui, as mãos das crianças, durante o período escolar, não devem ficar inativas, mas sempre produzindo e fornecendo novos materiais ao cérebro.

Terminando aqui esta primeira parte em que, a título de *introdução*, se procurou esclarecer a orientação que rumou o autor destas linhas na fatura dêste compêndio, resta agora indicar-se o gênero de trabalho de que se vai tratar, como meio para ser atingido o alvo colimado. Assim, seguindo a maioria dos mestres que têm cuidado do mesmo assunto, estabeleceu-se êste programa a ser desenvolvido: — Trabalhos em papel — dobraduras, tecidos, recortes, abrangendo a cartonagem. Modelagem. Trabalhos em madeira.

TRABALHOS EM PAPEL

DOBRAMENTO DE PAPEL

Nestas primeiras lições, deu-se preferência ao papel, não só por ser matéria de mais fácil aquisição, mais barata, como também por não exigir nenhuma ferramenta na execução da variada série de trabalhos numerosos que podem ser feitos apenas com o auxílio das mãos. Na simplicidade destes primeiros exercícios, que já começam a contribuir para a educação manual e da vista, o professor terá excelente oportunidade para ir ensinando, desde então, noções de aritmética, leitura, etc., de acôrdo com o espírito do sistema adotado, que, não se atendo a uma ordem rigorosamente gradativa, como sucede na calculada distribuição das disciplinas nas organizações escolares deste gênero, que obedecem às condições de adiantamento, idade, desenvolvimento físico dos alunos, etc., cabe, pois, ao professor competente aproveitar todas as oportunidades que se apresentem, para guiar o aluno na aquisição do conhecimento que mais lhe interesse no momento e lhe prenda mais a atenção, qualquer que seja o objeto da lição, pois é justamente no partido que se pode tirar de semelhantes ensejos, em que a criança se acha dominada pela curiosidade e interêsse para conquistar novos conteúdos para seu cérebro, que está a maravilhosa superioridade dos processos da *escola ativa*.

Assim, antes das primeiras operações técnicas, o professor deverá fazer uma preleção cuidadosa para seus alunos, sôbre o papel, referindo-se à sua composição, fabricação, uso, etc., indicando também as diferentes espécies deste produto e sua utilidade, etc. Nas experiências iniciais, entretanto, não há necessidade do emprêgo do papel ainda não usado, papel novo, podendo-se mesmo aproveitar o de jornais e o de embrulho. Mais tarde, depois de algum treino, é que se manipulará o papel melhor para a confecção dos trabalhos definitivos.

Além da variedade de papéis coloridos em diversos tons que muito valor têm para os trabalhos de pregas, recortes, etc., é aconselhável o emprêgo das serpentinas coloridas, tão apre-

ciadas na ocasião do carnaval, para exercícios de trançagem, tecidos, etc., pois tendo elas os lados completamente paralelos e a largura de um centímetro exato, evitam grandes trabalhos preliminares ao professor ou aos alunos mais adiantados, de confeccionarem-nas para os principiantes, como se costuma fazer.

PRIMEIROS EXERCÍCIOS

Segundo Pestalozzi, há entre as cousas que impressionam os nossos sentidos, três qualidades essenciais a que são subordinadas todas as outras: — o *número*, a *forma* e o *nome*. A observação delas nos conduz ao estudo da aritmética, da geometria, do desenho e da linguagem.

O número, pois, e a forma constituirão a base destas primeiras lições, para o início das quais o professor se colocará de pé, diante de toda a classe, empunhando um metro (medida), tendo êste as suas subdivisões, e, depois de uma preleção simples e clara, interessante e eloqüente, apresentará êste instrumento aos seus alunos e, convicto de que as suas palavras foram compreendidas, pelo grande interêsse que notar da parte dos meninos, tomará um pedaço de serpentina e, na extremidade desta, marcará um comprimento igual a oito centímetros. Cortando em seguida êste fragmento e o dobrando pelo meio, explicará que aquela prega divide a tira

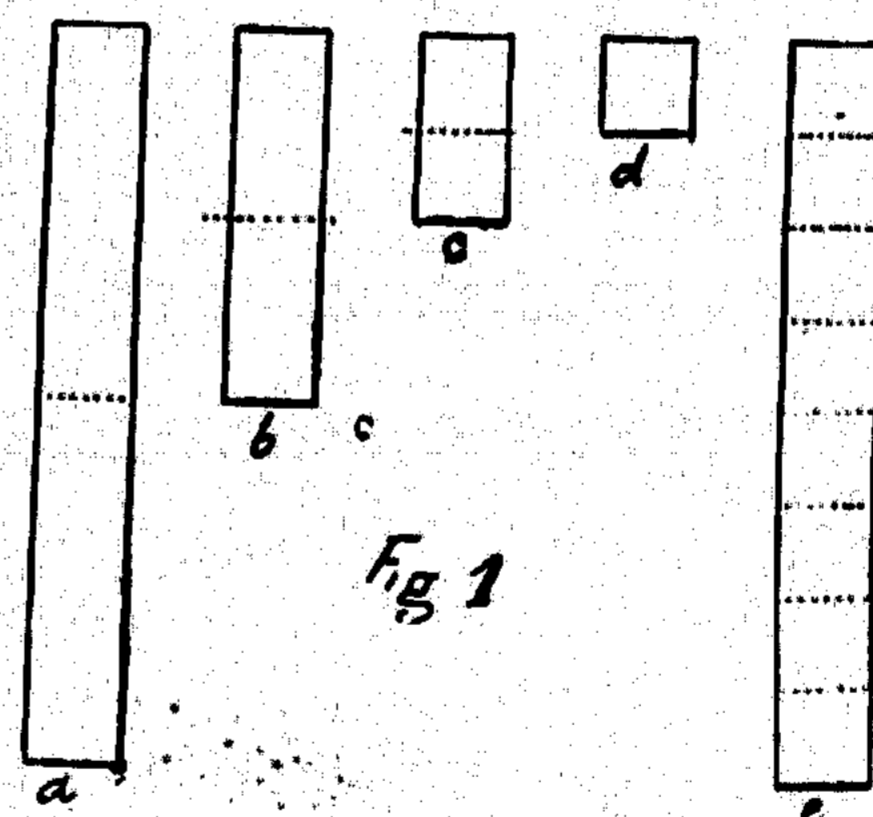


Fig 1

em duas partes iguais. Dobrando-o novamente pela mesma forma, dirá que a serpentina, com a nova operação, fica dividida em quatro partes iguais, tendo cada parte um quarto do comprimento total ("b"). Tornando a dobrar a tira outra vez pelo meio ("c"), e depois desdobrando-a, mostrará que ela então, se acha subdividida em oito partes iguais, tendo cada uma um centímetro de comprimento por um de largura ("e"), a qual servirá então de modelo e medida para cada aluno então construir uma para seu uso, operando conforme viu o professor executar.

À primeira vista, parece que seria mais razoável que se desse à tira o comprimento de dez centímetros e não de oito, por ser mais de acôrdo com a subdivisão do metro. Mas, si se considerar que a fita de dez centímetros dobrada pelo meio torna-se em duas de cinco, e que estas, redobradas, darão quatro de dois e meio, e,

depois, oito de um centímetro e um quarto, ver-se-à a razão que determinou a dimensão adotada. Além disto, facilitará a quadriculação do papel, em outros exercícios seguintes, por meio da dobradura, dando sempre quadrados de um centímetro de lado, o que vai desde já educando a vista dos meninos na avaliação desta subdivisão do metro. Tratando-se do ensino dos trabalhos manuais educativos, não há inconveniente algum em o professor, desde então, procurar inculcar no espírito infantil, pelos meios mais práticos, intuitivos e interessantes, a noção exata das medidas, especialmente do metro, no sentido de ir desenvolvendo nos alunos a capacidade e o senso para avaliarem as grandezas, a extensão, tornando-os assim habilitados ao julgamento consciencioso, não somente das cousas materiais, mas até de seus atos, em geral, para a conseqüente formação de um bom caráter.

Porque, o resultado de um julgamento qualquer, não é mais do que a soma de unidades boas ou más que se mediram conscienciosamente. Avalia-se a cultura de um indivíduo pela medida de seus conhecimentos e de suas ações. Cada homem, na sociedade, precisa saber a medida de seus direitos e a dos direitos de seus semelhantes, para viver bem. E' preciso que êle conheça a extensão de sua liberdade, de suas obrigações e deveres, para não se exorbitar.

E' tão importante a medida na organização social, que, quando se quer dizer que um homem é de bem, honesto, sério, criterioso, enfim, cumpridor de todos os seus deveres, exclama-se — *é um homem de conta, peso e medida!* Um homem desmentido, entretanto, é justamente o contrário.

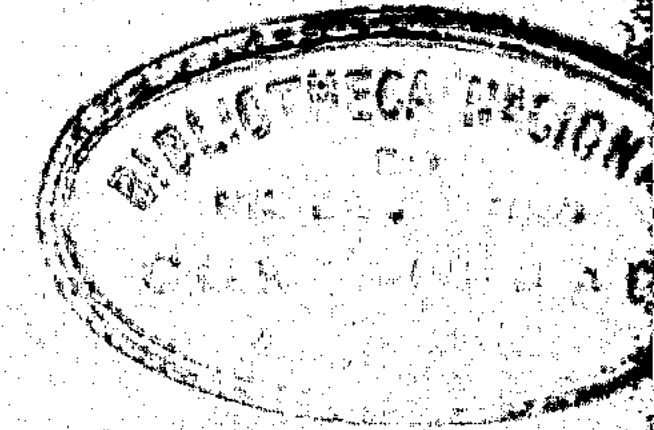
Quem sabe medir com segurança, materialmente, sabe igualmente regular os seus atos de acôrdo com a moral. Os males neste mundo provêm sempre das faltas ou excessos. O criminoso só o é em conseqüência de não ter sabido medir o resultado de seus atos... Assim, o professor, dando à sua classe o conhecimento da medida, já começa a guiá-la de modo a ir logo conquistando meios positivos que vão concorrendo para a criação e modificação de instintos e definitiva formação de caráter. Porque a medida é a ordem, a harmonia, o método, a vida enfim. Tendo, portanto, cada criança confeccionado a sua tira, dividida em oito centímetros, o professor ensinará que o metro não é mais do que uma tira mais comprida, contendo não apenas oito subdivisões iguais àquelas, mas cem. Encaminhará as crianças agora para que elas mesmas descubram quantas vezes terão de aplicar aquela medida em uma fita de serpentina maior, para se formar um metro, sabendo-se já que êste tem cem centímetros.

Com êste trabalho, o professor tem ocasião de dar uma noção da divisão de números inteiros. Em contiuação, depois de

marcados os centímetros na fita de papel, agora formando um metro, mandará cada aluno separar nela, grupos de dez centímetros, dizendo que cada um dêstes é exatamente uma décima parte do comprimento total, e chama-se, por isto, um decímetro; fazendo também notar que cada um dêstes grupos é constituído de dez subdivisões que se chamam centímetros. Não serão nunca demais as lições dadas sôbre esta aprendizagem, pois o êxito de quasi todos os trabalhos depende das rigorosas dimensões com que forem executados.

Como um trabalho prático para a aplicação destas noções mensurais, o professor encarregará alguns de seus alunos de medir a altura de sua mesa, o comprimento do quadro, a largura da porta, do chão da sala, da capa de seu livro, etc., tamanhos estes que deverão ser guardados de memória, de maneira que cada menino possa dizer em qualquer hora, as dimensões de seus objetos de uso escolar, ficando obrigado a ter, constantemente, diante dos olhos, essas medidas, que habilitarão a sua vista para calcular outras, comparativamente.

Nenhuma, ou quasi nenhuma, finalidade útil teria o trabalho manual, considerado sob o ponto de vista — manipulação material, — interessando exclusivamente à ginástica das mãos, sem a associação das faculdades mentais. Que ação educativa teria sôbre a criança, por exemplo, o trabalho puramente mecânico de dobrar maquinalmente um pedaço de papel e, em seguida, parti-lo em fragmentos desiguais, sem ter antes cogitado de suas dimensões, forma, etc., previamente concebidas e terminadas com justeza? Nenhuma. E' portanto, dever do professor digno conhecedor do fim a que se dirige o ensino dêstes exercícios (que para olhos leigos parecem tão sem importância), ir, de acôrdo com a orientação do sistema em prática, tirando o melhor proveito dêstes simples trabalhos, ligando-os ao ensino de qualquer outra disciplina do programa. De modo que mesmo nos preliminares exercícios de dobradura em papel, encontre o mestre esforçado um meio fácil e assimilável de dar às crianças noções elementares práticas de geometria, sôbre linhas e superfícies, o que por outro modo, seria penoso e difícil, além de não dispensar o auxílio de vários instrumentos.



133018-1982-0. A

A LINHA RETA E SUAS POSIÇÕES NO ESPAÇO E EM RELAÇÃO A OUTRA LINHA OU SUPERFÍCIE

Cada novo exercício deverá ser feito primeiro pelo professor, para toda a classe, procurando êste sempre interessar os alunos pela lição, por meio de uma linguagem clara, ao alcance de todos, e demonstrações fáceis e exatas.

Para a construção da linha reta, por meio de dobramento em papel, o professor tomará um fragmento dêste material de qualquer formato ou tamanho e, antes, ensinará o que é a linha reta, podendo mesmo traçar uma a giz no quadro negro, tendo de antemão indicado os dois pontos determinantes de sua posição. Em seguida, marcando êstes na folha de papel que tem em mão, com um qualquer instrumento, (Fig. 2, *c* e *d*), dobra-a de maneira que a prega *a* e *b* passe rigorosamente pelos dois pontos citados. Aberto o papel, não é difícil provar aos meninos que a linha reta é o caminho mais curto entre dois pontos; e que esta pode ocupar, no espaço, apenas três posições: — vertical, horizontal e inclinada. E que a linha AB, da mesma fig. 2, letra *c*, é uma vertical porque segue a direção do fio a prumo (Convém que o professor explique ou mostre o que é o fio a prumo).

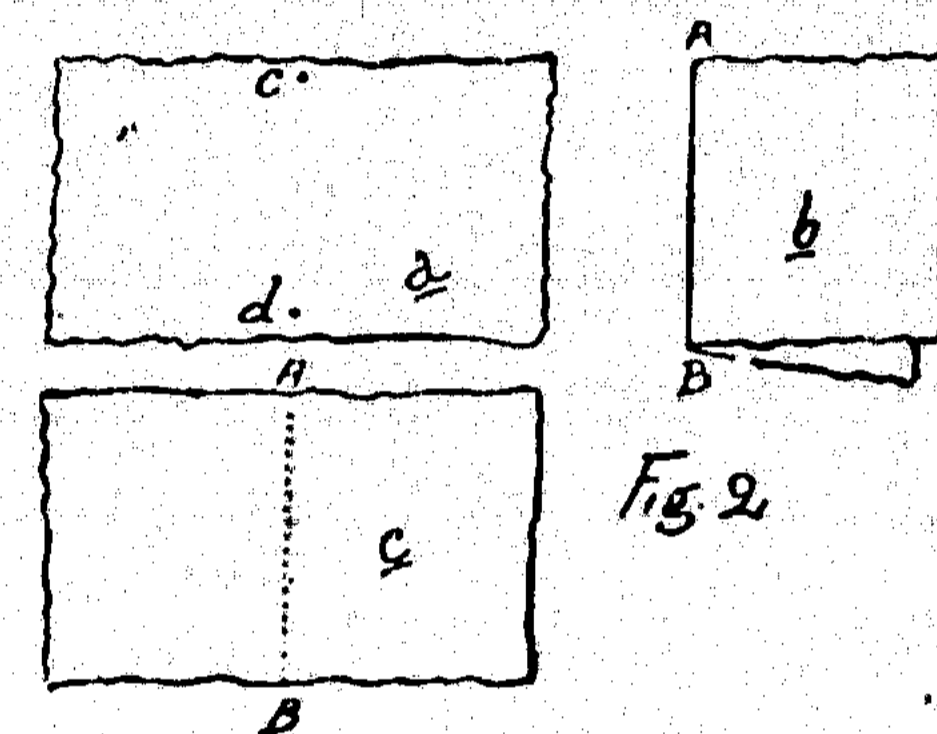


Fig. 2

Si, em vez de *cd*, da mesma fig., letra *a*, marcam-se os pontos CD, no sentido do comprimento do papel, e si êste é dobrado por tais pontos (fig. 3), desdobrado depois, a linha CD é uma reta na posição horizontal, dando logo o professor uma lição sobre horizonte, e explicando a razão porque a linha tem semelhante nome.

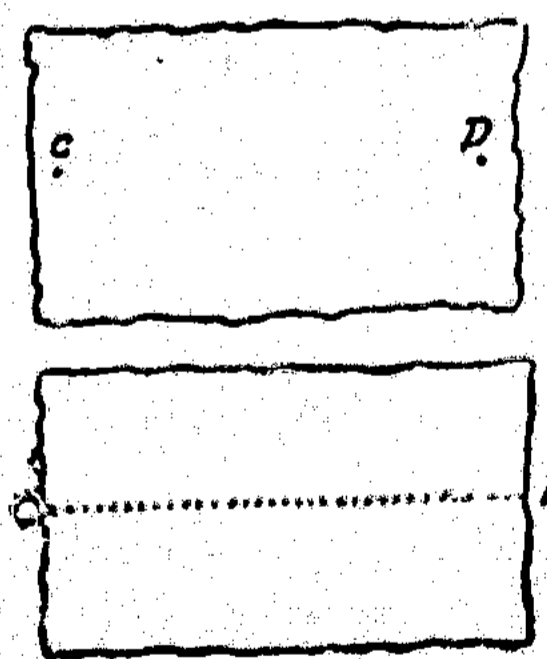


Fig. 3

Mudando-se a posição dos pontos, como se vê na fig. 4, e dobrando-se o papel, exatamente por êles, a linha estampada em consequência da prega é uma reta na posição inclinada — nem horizontal, nem vertical. (Fig. 5, EF.)

Si se corta o papel da fig. 3, pela linha CD, e se dobra novamente pelo meio, de maneira que o ponto C coincida com o D, fig. 6, abrindo-se o papel ter-se-á a linha OG, que é per-

pendicular a CD, porque caindo sobre esta, não pende nem para um lado nem para o outro.

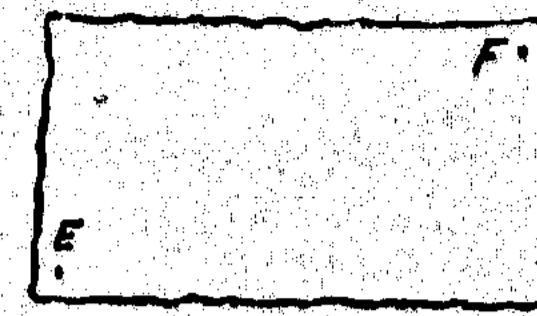


Fig. 4

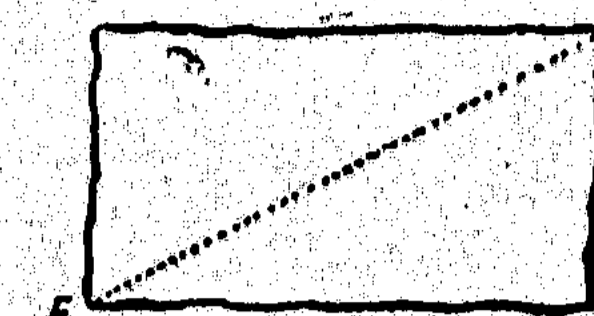


Fig. 5

posição oblíqua, porque, caindo sobre CD, tomba para um lado.

Si em vez da dobra GO, fig. 6, se fizerem várias outras — JI, LM e NO (fig. 7), todas essas linhas serão paralelas entre si, porque todas as perpendiculares a uma mesma reta, são paralelas entre si. Pela mesma forma, si se cortar o papel da fig. 7, pela prega JI, e se dobrar depois o mesmo, de sorte que o ponto I coincida com o J, pela mesma razão a linha TV, da mesma fig., será forçosamente paralela a CD.

Na fig. 6, a perpendicular OG com a CD, forma dois ângulos retos — CGO e OGD, porque todos os ângulos retos têm sempre um lado perpendicular ao outro.

A oblíqua GH, na mesma fig., forma com CD dois ângulos desiguais, sendo o CGH, obtuso, por ser mais aberto do que o reto, e o HGD, agudo, por ser mais fechado do que o reto. Com êste exercício o professor facilmente poderá demonstrar que todos os ângulos construídos do mesmo lado de uma reta, equivalem a dois retos.

A linha que divide um ângulo qualquer em duas partes iguais, chama-se bissetriz. Si, ainda na fig. 6, se dobra o papel de maneira que a linha CG vá cair justamente sobre OG, a prega produzida será a bissetriz, GS, do ângulo CGO, porque ela o divide em dois outros ângulos iguais.

Como se vê, nestes simples trabalhos iniciais, sem auxílio de instrumento algum, grande partido o professor poderá tirar para o ensino de princípios de geometria, referentes às linhas retas. Prosseguindo-se nos mesmos exercícios, poder-se-á agora tratar das superfícies, de maneira que, quasi brincando, as crianças continuem a aprender, por meio da atividade manual, muitas cousas úteis.

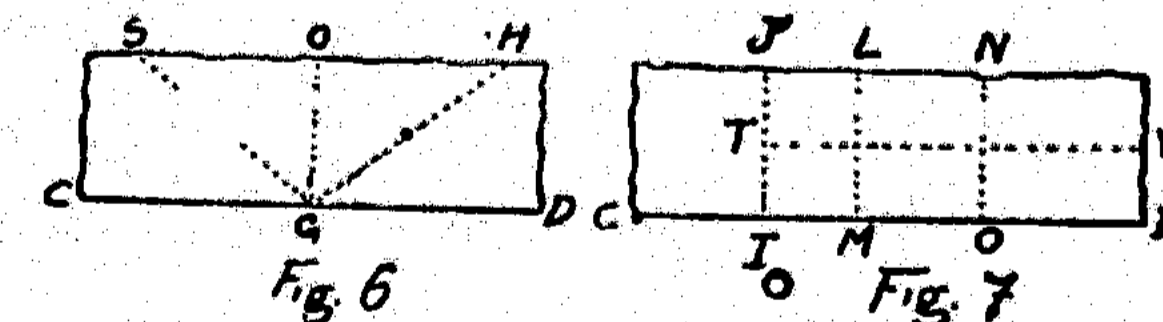


Fig. 6

Fig. 7

Construção de um quadrado de papel

Antes de iniciar a confecção demonstrativa, o professor, como em todos os novos trabalhos, dará a explicação do que seja um quadrado, de enhando-o em seguida no quadro negro. De

agora em diante já se deve fazer uso de medida, determinando-se assim previamente as dimensões das figuras a fazer.

CONSTRUIR-SE UM QUADRADO COM 10 CENTÍMETROS DE LADO

Tomando-se uma folha de papel maior de 10 centímetros, ABDF (fig. 8), dobram-se as suas margens pelas linhas pontuadas AB e CD, marcando-se nelas os 10 centímetros, determinando-se assim, os pontos O e E. Dobrando-se novamente o papel na direção de EO, de modo que o ponto C caia sobre EF (fig. 9), marca-se nessa linha, o ponto N (fig. 8). Recortando-se as linhas EN e NO da mesma fig. 8, ter-se-á o quadrado pedido, isto é, feito com a dimensão dada. (Fig. 10, a.)

Si, na mesma fig., se dobra o papel pela direção de CI e de EG, estes vínculos representarão as diagonais do quadrado. Partindo-se o papel por uma destas linhas, CI, por exemplo, ficará o quadrilátero dividido em duas partes iguais, sendo cada uma um triângulo retângulo isósceles — CEI e CIG.

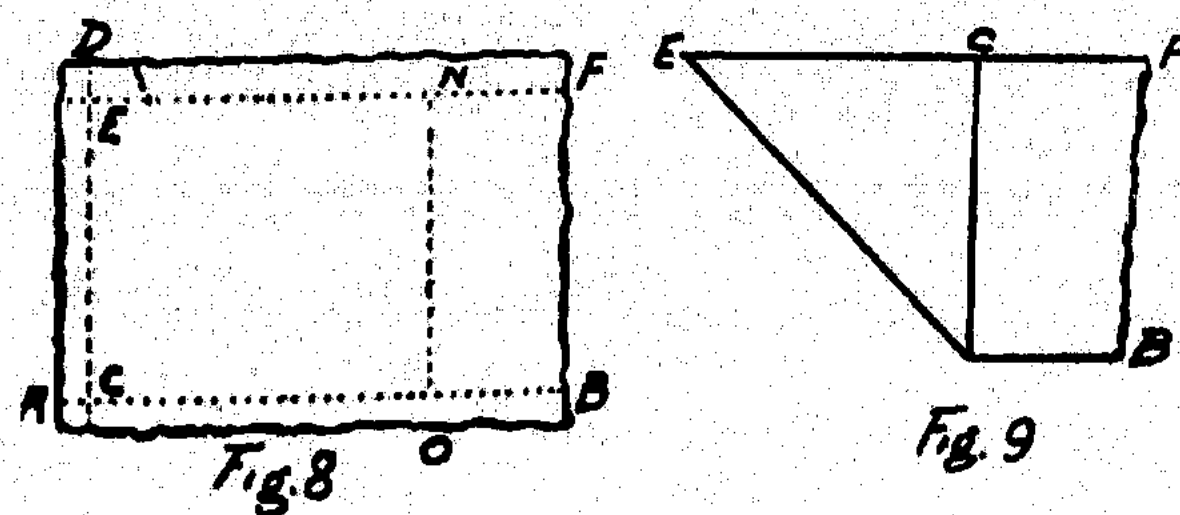


Fig. 8

Fig. 9

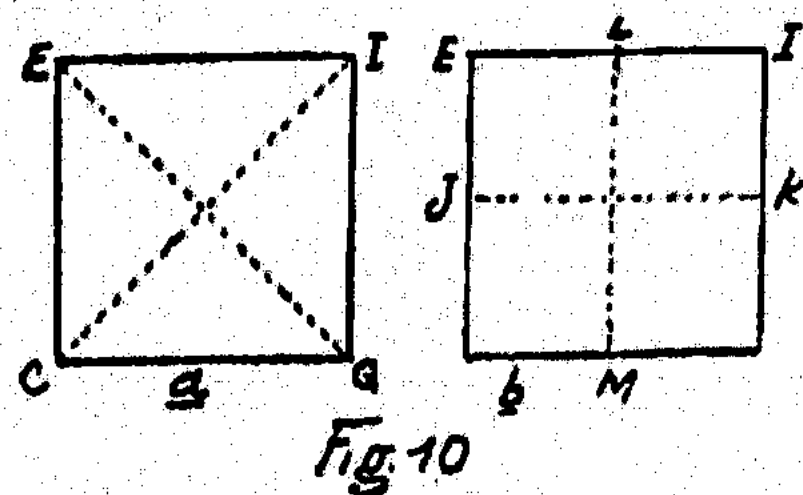


Fig. 10

celes, por terem um ângulo reto e dois de 45 graus, agudos.

Si, no quadrado em questão, se traçam duas perpendiculares, JK e LM, (fig. 10, letra b), passando pelo centro, ele ficará subdividido em quatro quadrados iguais, menores, com 5 centímetros de lado, justamente um quarto do primeiro.

Para o traçado de um retângulo, com 8 centímetros de largura e 15 de comprimento, fazem-se as mesmas operações da fig. 8, modificando-se o comprimento CE para 8 centímetros, dando-se, a CB o de 15, cortando-se o papel pela direção NO.

Como já ficou dito e repetido, o professor, à proporção que vai dando novas figuras, deve previamente desenhá-las no quadro negro, definindo-as com clareza, em linguagem acessível às crianças.

CONSTRUÇÃO DE UM QUADRADO SENDO DADA A DIAGONAL DE 15 CENTÍMETROS

Toma-se uma folha de papel e nela traçam-se duas perpendiculares formando uma cruz (fig. 11), AB e CD, por meio de pregas. Aplica-se a metade do comprimento dado em OB, OD, OC e OA, determinando-se os pontos a, b, c, d. Dobra-se a folha pelos pontos ac, cb, bd e da e ter-se-á o quadrado desejado, isto é, feito com a diagonal dada.

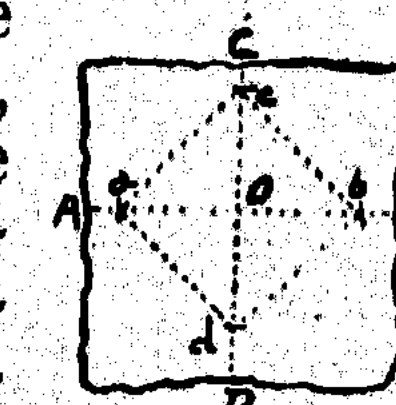


Fig. 11

CONSTRUIR-SE UM LOSANGO QUALQUER, SENDO DADAS AS SUAS DIAGONAIS

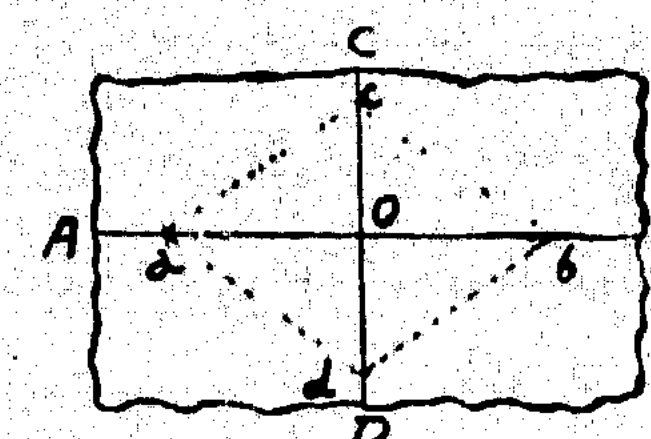


Fig. 12

Sejam 12 e 8 centímetros as dimensões dadas. Sobre um pedaço de papel que tenha maiores medidas de que as estipuladas (fig. 12), procede-se exatamente como se fez na fig. 11, de maneira, porém, que ab fique com 12 centímetros e cd com os 8, conforme se exigiu.

CONSTRUÇÃO DE UM TRIÂNGULO EQUILÁTERO COM 8 CENTÍMETROS DE LADO

Em uma folha de papel que tenha maior dimensão do que a dada (fig. 13), dão-se a dobra e o competente corte AB. Em seguida, pelos processos conhecidos, faz-se a perpendicular CD. De um lado e do outro do pé da perpendicular CD, marcam-se 4 centímetros que formarão o lado de 8, que terá o triângulo pedido. Sem se deslocar o ponto A, dobra-se a folha até que o ponto B atinja o E da perpendicular CD; fazendo-se depois o mesmo, leva-se o ponto A ao E, sem ser o B deslocado, ficando assim feito o triângulo com os lados AB, EB, BA, iguais.

A linha ED é a altura do triângulo e AB, sua base.

Traçando-se as bissetrizes do ângulo A e do B, que serão perpendiculares aos lados opostos, o encontro destas linhas em O determina o centro do triângulo ou o centro da circunferência que o inscreva ou circunscreva.

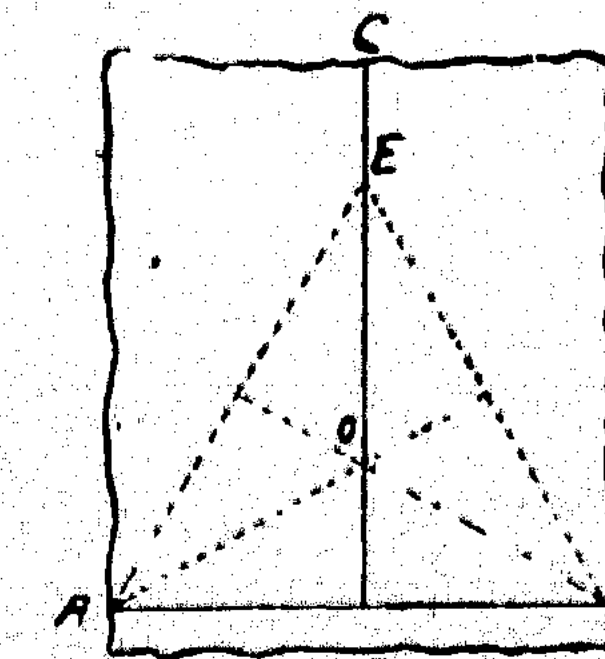


Fig. 13

Querendo-se provar, por meio da preegagem, que a soma dos três ângulos de um triângulo é igual à de dois ângulos retos, pratica-se do modo seguinte.

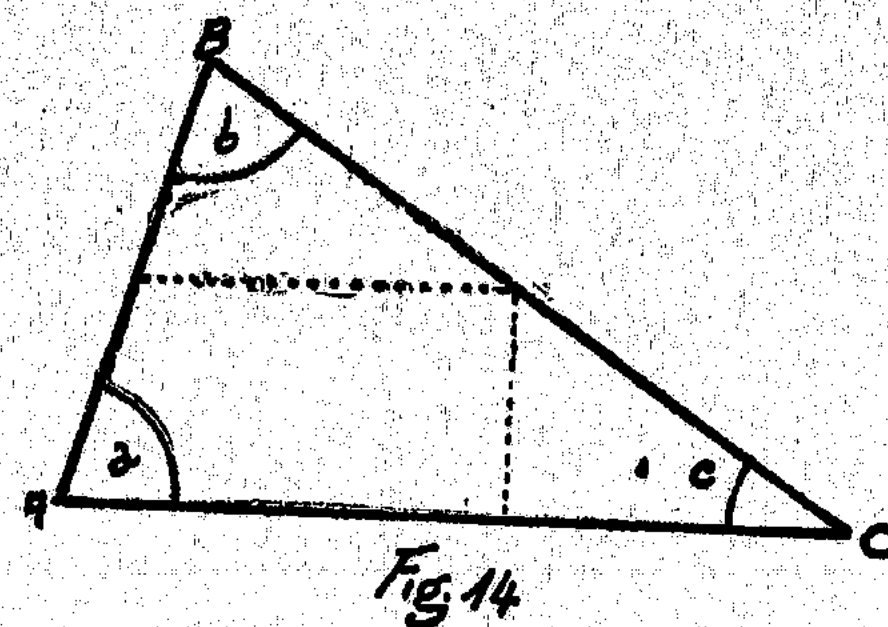


Fig. 14

Conseguido um triângulo qualquer por meio de dobradura e recorte de papel (fig. 14), corta-se a figura ABC pelas linhas pontuadas, separando-se os três ângulos—*a*, *b* e *c*; colocando-os de maneira que todos os vértices se encontrem no mesmo ponto (fig. 15), e baixando-se a perpendicular AB, ficará demonstrado o teorema.

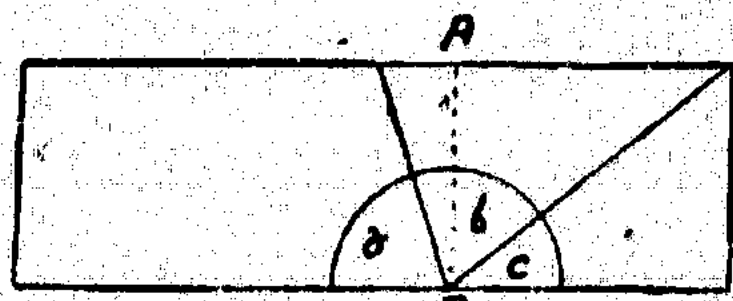


Fig. 15

Construção de um paralelogramo com 16 centímetros de base por 8 de altura.

CONSTRUÇÃO DE UM PARALELOGRAMO COM 16 CENTÍMETROS DE BASE POR 8 DE ALTURA

Fazem-se duas pregas paralelas, com 8 centímetros de distância de uma a outra, assim como se fez no traçado do retângulo (fig. 16, AB e CD).

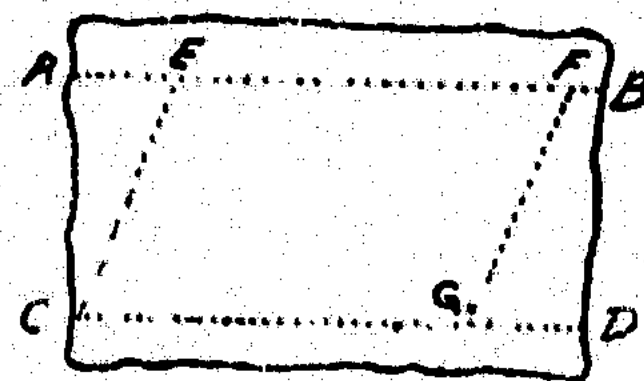


Fig. 16

Cortadas as margens, marca-se e dobra-se uma oblíqua CE, que se corta em seguida. Aplicando-se em CD e EB os 16 centímetros, obter-se-ão os pontos F e G. Dando-se, agora uma prega que passe por eles e cortando-se, ter-se-á o paralelogramo pedido.

CONSTRUIR UM TRAPÉZIO SIMÉTRICO, COM 8 CENTÍMETROS DE ALTURA E 12 E 16 PARA A BASE MENOR E A MAIOR

Faz-se primeiro um retângulo igual ao da figura 16. Terminado este (fig. 17), marcam-se em AB as distâncias AE e FB, com 2 centímetros de comprimento.

Dobrando-se então o papel por CE e DF, conseguir-se-á o trapézio pedido. Para a construção de um trapézio retângulo, procede-se da mesma forma, recortando-se apenas um dos triângulos AEC ou FBD.

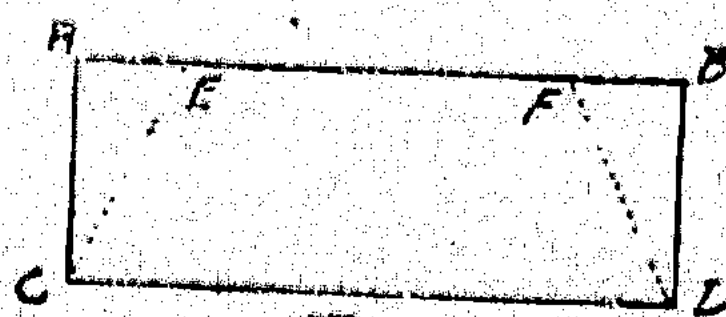


Fig. 17

(Há uma infinidade de problemas de geometria elementar que se podem resolver por meio do preegamento de papel e que o professor interessado poderá facilmente ir dando aos seus discípulos. Limita-se aqui apenas à execução de alguns deles).

CONSTRUÇÃO DE UM PENTÁGONO REGULAR, SENDO DADO UM LADO DE 3 CENTÍMETROS

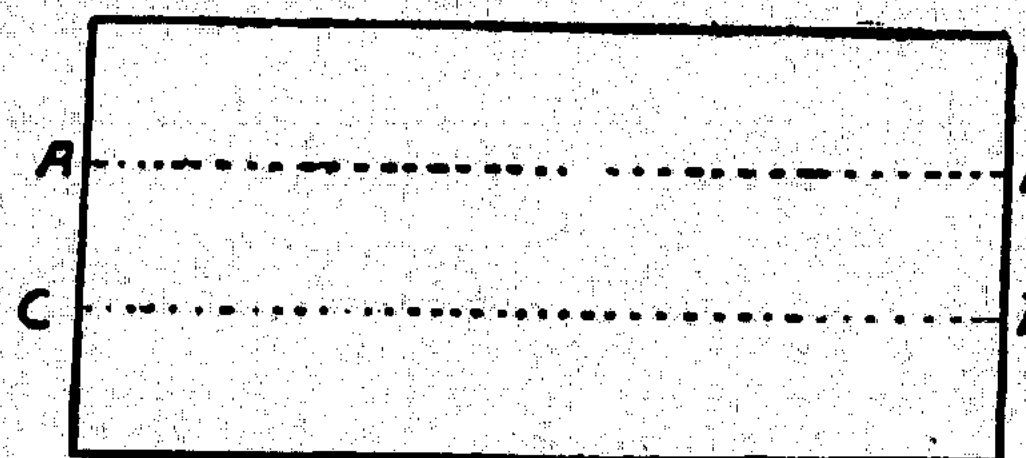


Fig. 18

Pega-se numa folha de papel que tenha 9 centímetros de largura e uns 25 de comprimento e dobra-se este em três partes iguais no sentido de seu comprimento (fig. 18), pelas paralelas AB e CD, de modo a formar uma cinta de lados absolutamente pa-

ralelos com 3 centímetros de largura. Com esta tira ata-se, cuidadosamente, um nó, ou um abraço (fig. 19, a), de geito que todos os lados fiquem do mesmo tamanho.

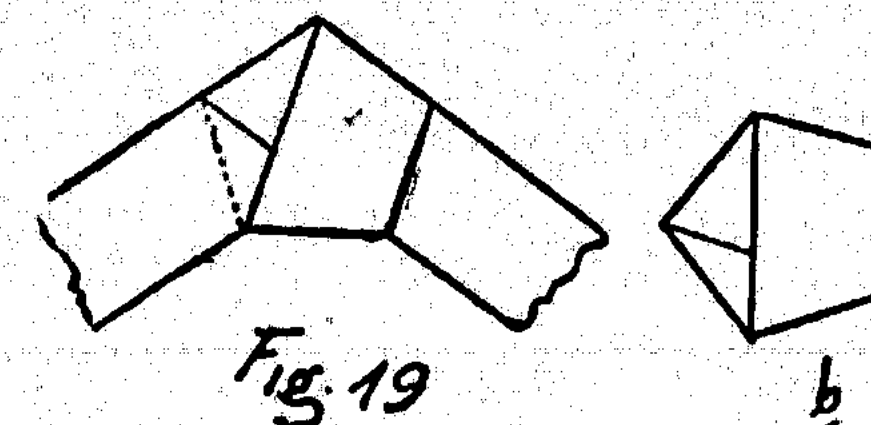


Fig. 19

Recortando-se depois as duas pontas, possuir-se-á o polígono desejado, na mesma fig., b.

CONSTRUÇÃO DE UM HEXÁGONO REGULAR

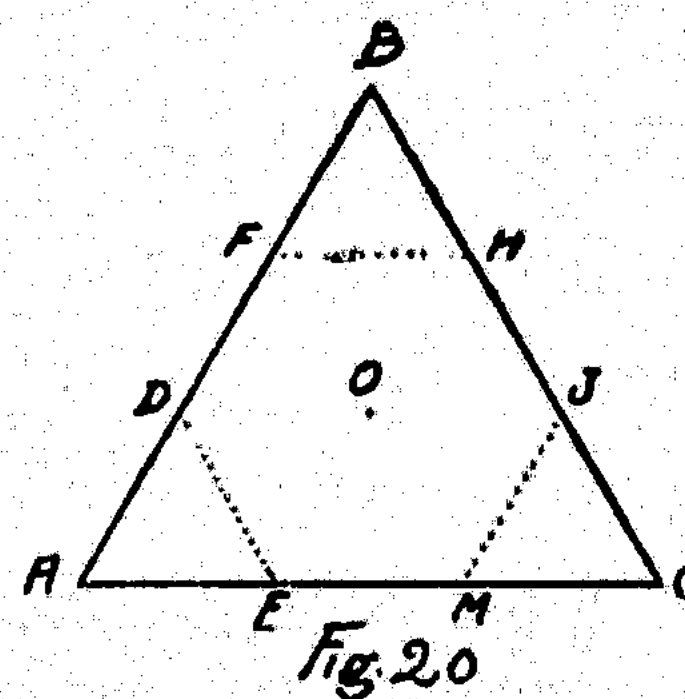


Fig. 20

Feito um triângulo equilátero pelo mesmo processo praticado na fig. 13, e já recortado (fig. 20, A B C) dobra-se pela linha pontuada o ângulo A, acertando-o ao centro; fazendo-se a mesma operação com o B e o C, ter-se-á o polígono pedido, depois de cortados fora os triângulos ADE, FBH e JMC.

CONSTRUÇÃO DE UM OCTÓGONO REGULAR

A folha de papel é dobrada pela sua metade; depois, dando-se uma outra prega, obtém-se um quadrilátero justamente a quarta parte do papel. Dobra-se novamente pela bissetriz do

ângulo reto formado pelos dois lados perpendiculares; tomando-se nestes lados um comprimento igual, e cortando-se, ter-se-á o octógono pedido (fig. 21), sendo O o seu centro.

Para se fazer um polígono de 16 lados, de 32, 64, etc., é bastante traçarem-se novas bissetrizes dos ângulos formados.

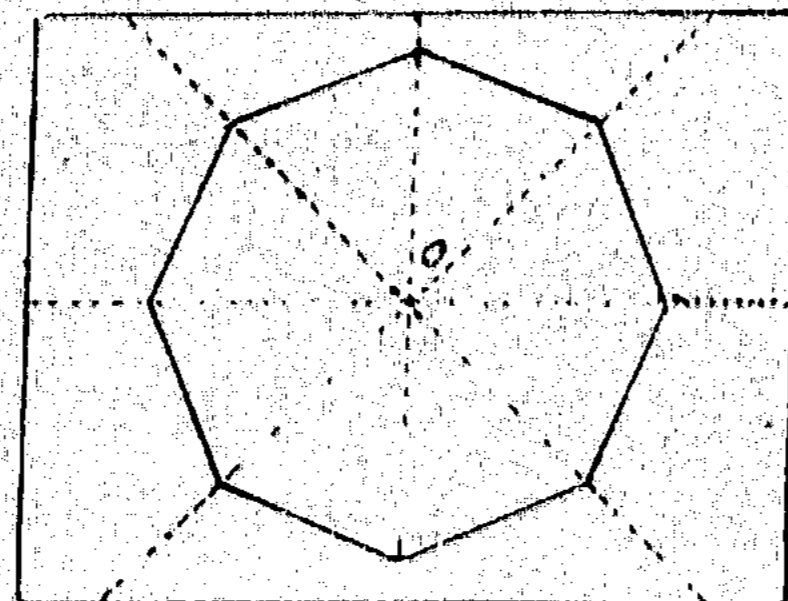


Fig. 21

Além dos problemas geométricos já resolvidos com tanta facilidade, pelo simples trabalho de dobramento de papel, de um modo assaz intuitivo, interessante e assimilável pelas crianças, e em continuação da prática dos processos adotados nestas lições, aparecem aqui, agora, outros cuja importância não é preciso exaltar, pois todos aqueles professores que já se ocuparam do ensino da medida das áreas dos polígonos, por meios exclusivamente teóricos, hão de reconhecer as enormes vantagens que há na solução dessas questões, através de um dos mais elementares trabalhos manuais, como seja a pregueagem em papel.

QUADRADO

ÁREA

Como é bem sabido, a área do quadrado obtem-se multiplicando-se o comprimento de um de seus lados por si mesmo. Assim, si o lado tem 8 centímetros, a área será de 64 centímetros quadrados, isto é, na superfície de uma fôlha de papel em quadrado com 8 centímetros de lado, podem-se acomodar, apenas e exatamente, 64 quadradinhos de papel de um centímetro de lado, o que se poderá praticamente demonstrar por meio da pregueagem.

Toma-se, para isto, um quadrado de papel com 8 centímetros de lado, construído pelo modo já conhecido, e dobra-se o mesmo pelo meio com todo o cuidado para que as duas partes fiquem perfeitamente paralelas. Repetindo-se a mesma operação por mais duas vezes, e abrindo-se depois, ter-se-á a fôlha de papel dividida em 8 tiras paralelas (fig. 22).

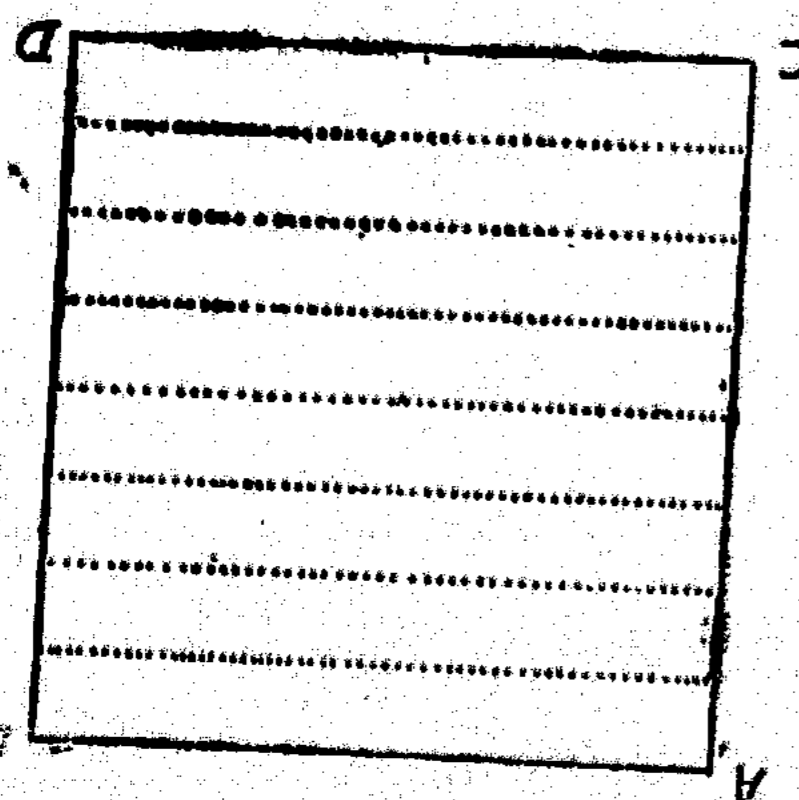


Fig. 22

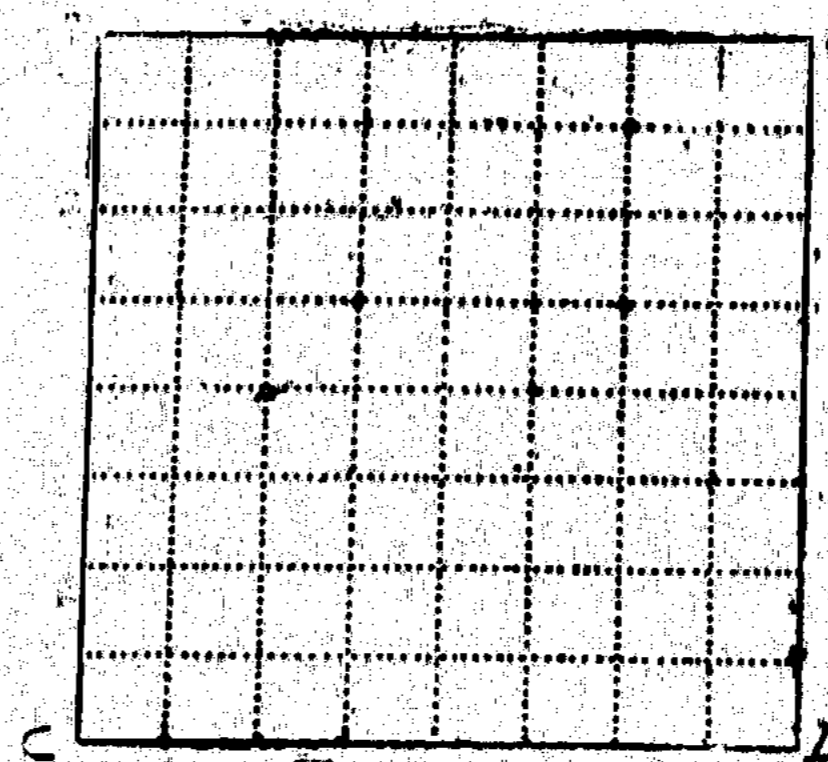


Fig. 23

Reproduzindo-se, agora, as mesmas dobras no sentido perpendicular às primeiras, obter-se-á o resultado, isto é, o quadrado subdividido em 64 menores, de um centímetro quadrado cada um, e que constituem exatamente a área do ABCD. (fig. 23).

ÁREA DO RETÂNGULO

A área do retângulo encontra-se pelo mesmo modo por que se determina a do quadrado, isto é, multiplicando-se o comprimento pela largura.

ÁREA DO PARALELOGRAMO

Determina-se a área deste quadrilátero pela mesma maneira que se determina a do retângulo, pois a superfície deste quadrilátero é sempre equivalente à do paralelogramo que tenha igual base e igual altura, o que facilmente se demonstra, procedendo-se da seguinte maneira. Construído e recortado o para-

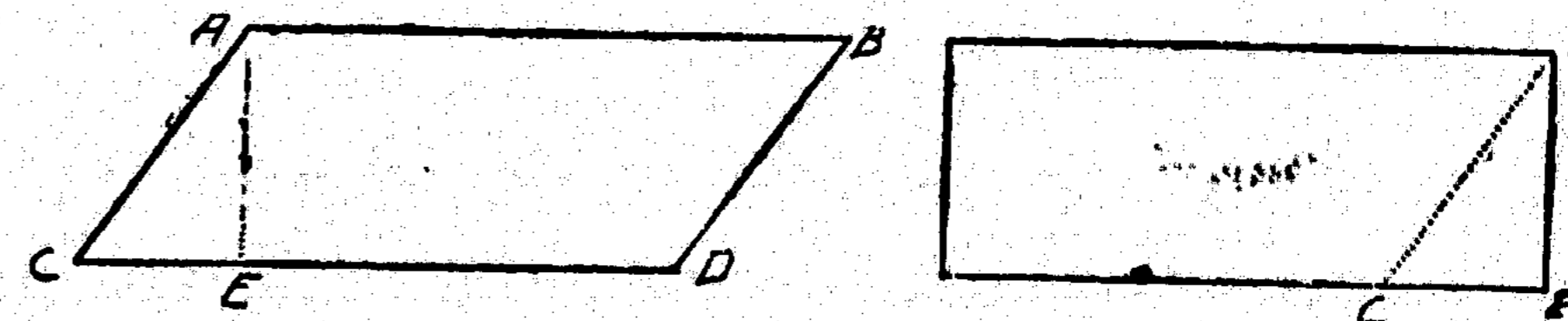


Fig. 24

lelogramo ABCD, (fig. 24), baixa-se do ponto A uma perpendicular a CD, formando o triângulo ACE que, cortado e unido ao lado BD, dará um retângulo correspondente e de igual superfície, ficando portanto, demonstrada a verdade afirmada.

ÁREA DO TRIÂNGULO

A área do triângulo é igual à metade do produto da base pela altura.

Este teorema se pode demonstrar praticamente pelo seguinte modo: dado um retângulo cortado em papel, ACBD (fig. 25), nele se inscreva, por meio de pregas, um triângulo qualquer, ECD, por exemplo, que tenha a mesma altura e a mesma base do quadrilátero. Determina-se depois a altura com

a perpendicular EF. Cortando-se em seguida o triângulo AEC e colocando-o sobre o CEF, verificar-se-á que ambos são perfeitamente iguais; procedendo-se da mesma forma com relação ao EBD, certificar-se-á também, de que este é igual ao FED, ficando assim demonstrado que a área de CED, é justamente a metade da área do retângulo ABCD, que tem a base e a altura iguais às do triângulo dado.

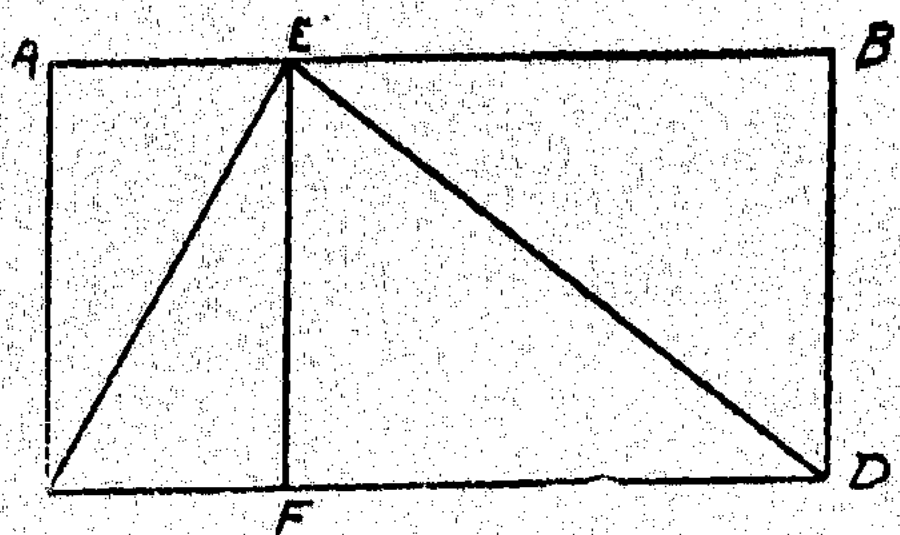


Fig. 25

A mesma demonstração se pode fazer também pelo modo seguinte: conseguido um triângulo qualquer por meio de dobramento e recorte de papel (fig. 26, ABC), faz-se a prega BD, determinando-se com ela a altura do triângulo. Dobra-se novamente a figura de sorte que fique marcada a linha EF, exatamente passando pelo meio da altura. Cortado o triângulo EBF e ajustado ao lado FC do trapézio restante, obter-se-á um paralelogramo cuja área é igual à do triângulo dado.

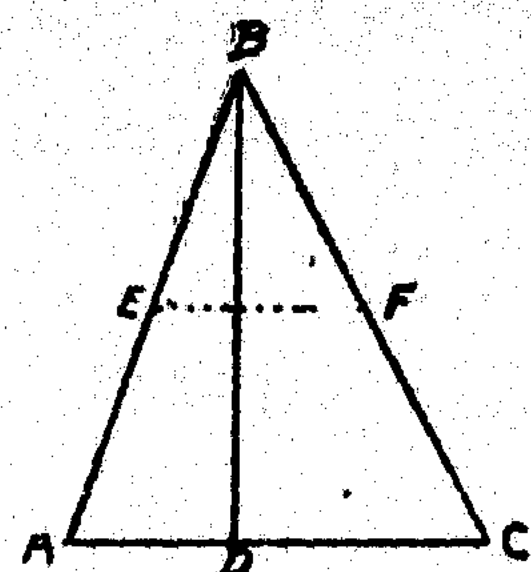


Fig. 26

Querendo-se ainda demonstrar que a área do triângulo é igual ao produto da altura pela metade da base, procede-se pela maneira seguinte: recortado um triângulo qualquer, ABC (fig. 27), determina-se o meio da base e por este ponto dá-se a dobra DE, paralela ao lado BC. Cortando-se então o triângulo ADE e o adaptando ao lado BD do trapézio restante, formar-se-á um paralelogramo correspondente ao triângulo dado (fig. 28).

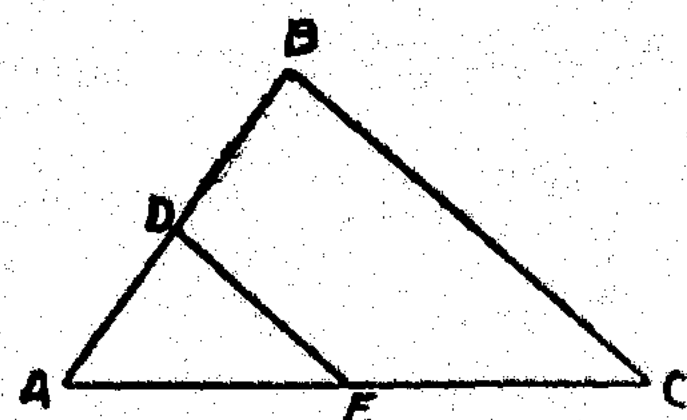


Fig. 27

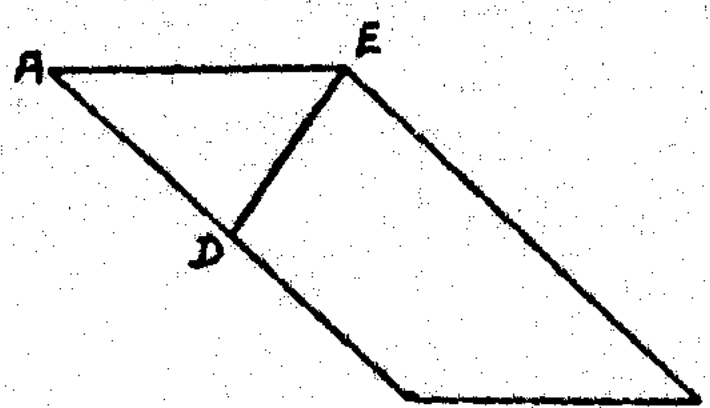


Fig. 28

ÁREA DO TRAPÉZIO

A área do trapézio é igual ao produto da soma das duas bases pela metade da altura, o que se pode demonstrar por meio do recorte (fig. 29).

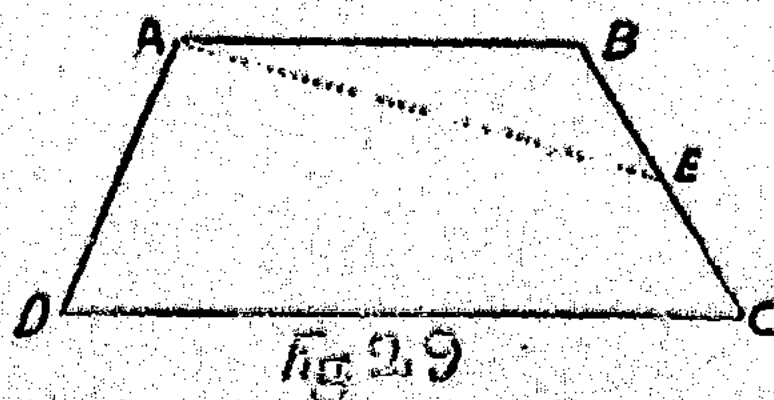


Fig. 29

Recortado o trapézio da citada figura, assinala-se o meio do lado não paralelo BC, por uma prega. Feito isto, dobra-se o papel pela linha EA, for-

mando-se o triângulo ABE. Recortado este, e unido o lado BE a EC ter-se-á o triângulo da (fig. 30), tendo a base AB, justamente a soma das bases AB e DC da fig. 29, cuja área se encontra pelo processo já conhecido na fig. 22.

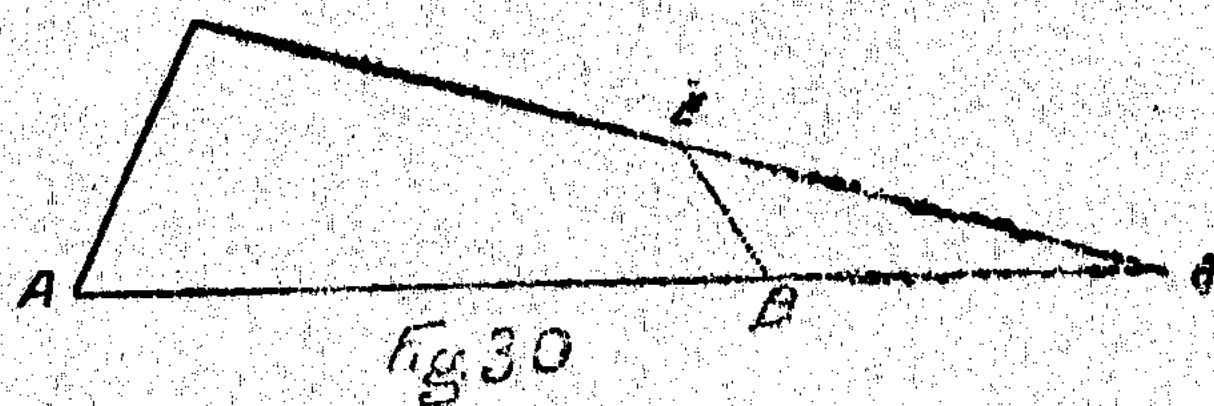


Fig. 30

Pode-se também achar a área do trapézio, transformando-se este num retângulo equivalente,

fazendo-se da maneira seguinte. Recortado este quadrilátero pelos processos já conhecidos, marca-se, por meio de uma prega, o meio exato dos dois lados não paralelos AC e BD (fig. 31). Por esses pontos, baixam-se a CD duas perpendiculares OF e XH.

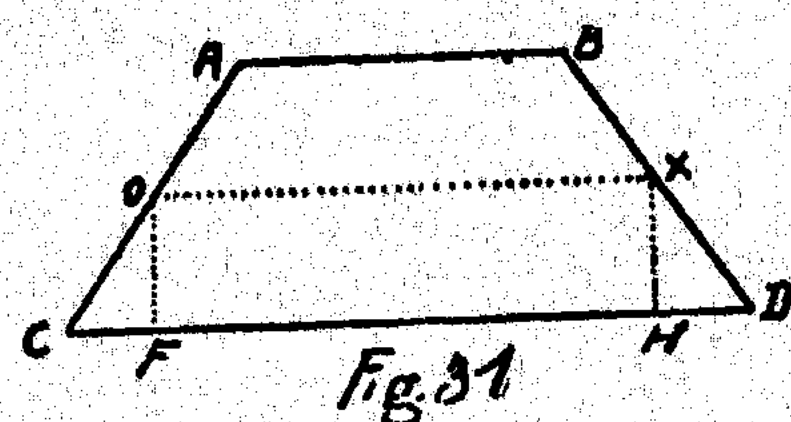


Fig. 31

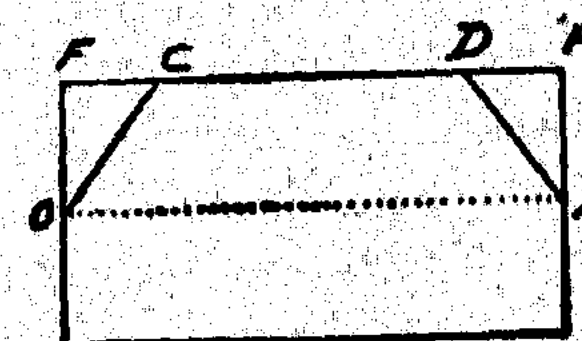


Fig. 32

Recortando-se então os triângulos COF e XHD, e unindo-os a OA e XB (fig. 32), ter-se-á o trapézio transformado em retângulo equivalente.

ÁREA DO LOSANGO

A área do losango se obtém multiplicando-se as diagonais entre si e tomando-se a metade do produto.

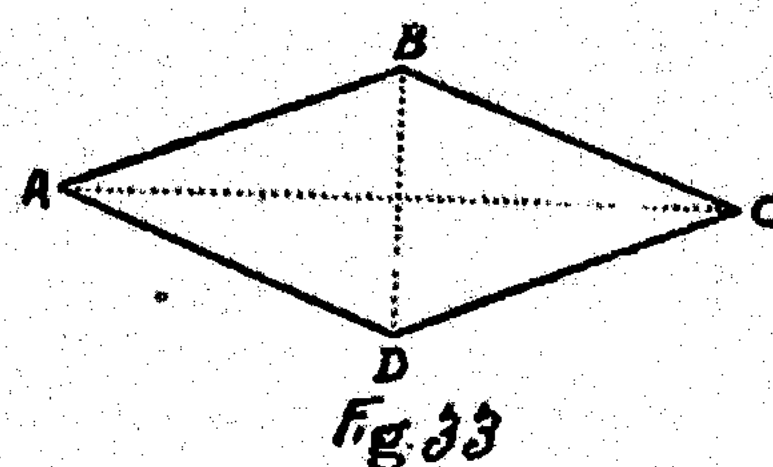


Fig. 33

Sabendo-se, porém, que qualquer losango pode ser transformado em um retângulo, determina-se praticamente a área desse quadrilátero pela seguinte maneira. Recortado este, pelo modo conhecido, (fig. 33), dobrando-se as diagonais AC e BD e cortando-se depois pelo meio na direção da linha AC, obter-se-á a superfície dividida em dois triângulos iguais ABC e ACD.

Subdividindo-se um destes em outras duas partes iguais e colocando-se cada uma delas em AD e CD (fig. 34), conseguir-se-á um retângulo equivalente, portanto com a mesma área do losango dado.

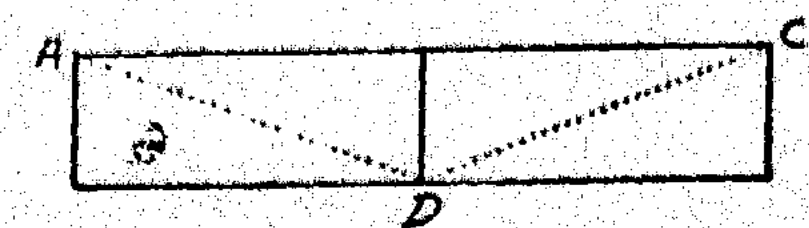


Fig. 34

ÁREA DE UM POLÍGONO REGULAR

Encontra-se a área de um polígono regular qualquer, multiplicando-se o perímetro pela metade da apótema.

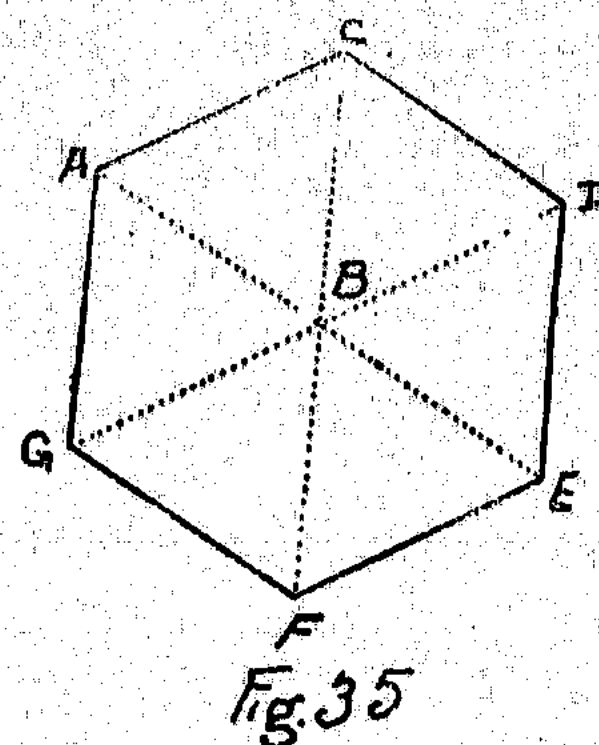


Fig. 35

Empregando-se, porém, o trabalho manual como meio para a solução de tal problema, a operação consiste apenas em se transformar o polígono em um paralelogramo, como se vai mostrar abaixo. Feito um hexágono e recortado pelos processos adotados (fig. 35), cortam-se os triângulos ABC, CBD, EBF e FBG;

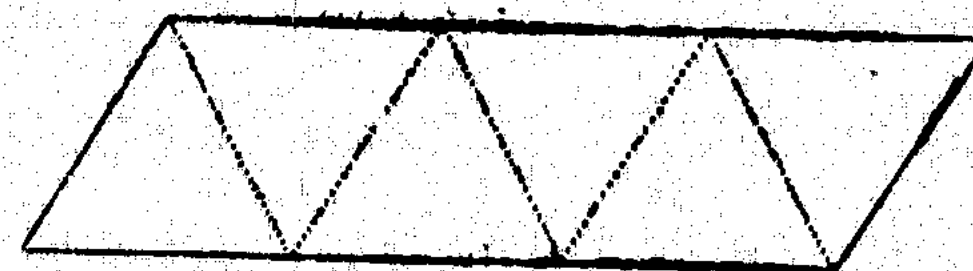


Fig. 36

unindo-os em seguida, como se vê na fig. 36, ter-se-á o hexágono transformado num paralelogramo, cuja área já se sabe achar com facilidade.

ÁREA DE UM POLÍGONO IRREGULAR QUALQUER

Para se achar a área de um polígono irregular transforma-se este em triângulos e, depois, calcula-se a área de cada um. Somadas todas elas, ter-se-á no produto a área desejada. Assim, recortado o polígono irregular da fig. 37, e dobradas as diagonais DB, DA e AF, subdividir-se-á o hexágono irregular em quatro triângulos desiguais — DBC, DAB, DFA e DFE. Determinada a área de cada um deles separadamente, e depois somadas todas, dão a área desejada.

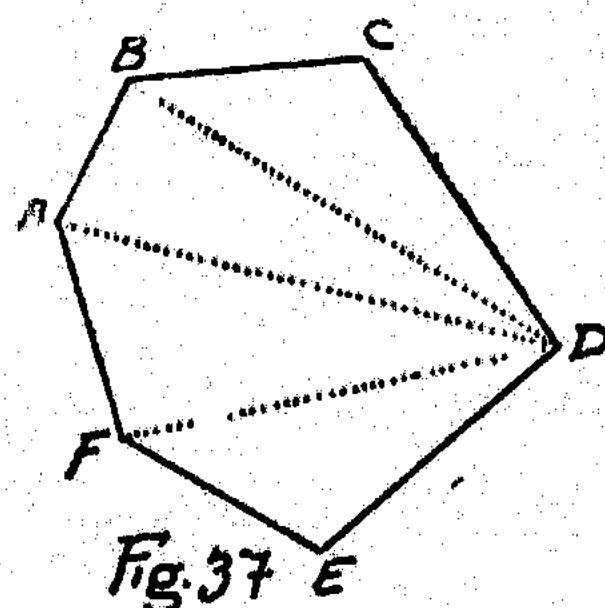


Fig. 37 E

PRIMEIROS EXERCÍCIOS

Apesar de concorrerem grandemente para a aquisição de noções de geometria prática, os trabalhos até aqui realizados não tiveram ainda uma finalidade utilitária, sob o ponto de vista material, isto é, nenhum deles resultou, terminadas as operações, um objeto útil, de aplicação imediata, o que tanto estímulo e interesse desperta nas crianças, e que constitui uma das vantagens do «sloyd». Depois da prática conquistada nas diversas operações dos numerosos exercícios preliminares, já dados, em que se aprendeu o modo de se dar ao papel a forma geométrica desejada, inicia-se, nos capítulos seguintes, a execução de pequenas cousas em papel, que, na sua simplicidade embora, possam ser úteis não só aos alunos como aos próprios professores, principalmente como material auxiliar de ensino, não se falando nas interessantes oportunidades surgidas durante a confecção dos trabalhos que foram naturalmente aproveitadas para o ensino intuitivo de muitas das matérias do programa e mesmo extra-programa, pois, nos momentos favoráveis, quando se consegue ter presa a atenção dos meninos, tudo deve ser feito a bem do desenvolvimento de suas atividades, o que constitui uma das virtudes dos processos da *escola ativa*.

No início, não tendo ainda quasi nenhuma dextreza técnica, achando-se as suas mãos também indisciplinadas ainda, por faltar-lhes a devida educação que as converterá em dóceis servas do cérebro, o aluno encontrará certa dificuldade na execução dos primeiros modelos, com a devida exatidão que se deve exigir desde então. Além disto, não tendo ele igualmente a paciência educada, de modo a ser capaz de perseverar atento por algum tempo na execução de qualquer objeto, o professor inteligente não deverá, no começo, ser muito exigente, querendo que o menino realize uma obra já perfeita, completamente isenta de faltas. O professor que pretender, logo de princípio, arrancar de seus alunos aquilo que esteja ainda fora da órbita do seu pequeno desenvolvimento intelectual, além de nada conseguir, levará o desânimo, o fraquejamento aos pequenos, fazendo-os crer incapazes de semelhante aprendizagem. Entretanto, um preceptor competente, que possua apenas algumas noções de

psicologia infantil, ao contrário, desde essa lição inicial, já vai procurando despertar no espírito das crianças a certeza do êxito, a confiança em si mesmas, o prazer de vencer obstáculos, a audácia em suas resoluções e a força de suas vontades.

Escolhido um modelo dos mais fáceis da coleção, o professor, como já se tem dito, fará uma descrição do mesmo, com palavras ao alcance das inteligências que o ouvem, falando sobre a sua forma, utilidade, etc. Depois, tomando uma fôlha de papel ou uma tira de serpentina, executa o trabalho, observando todas as regras, não somente as relativas às operações essenciais, mas especialmente, sobre a higiênica posição do corpo, a exatidão das medidas, o asseio e a estética, chamando, ao mesmo tempo, a atenção da assistência para os detalhes de maior importância. Há alguns exercícios porém, que, não constituindo um objeto de uso imediato, representam, entretanto, ornatos, adôrnos, demonstrações, etc., não se achando assim fora do sistema aqui seguido.

Confeção das letras maiúsculas do alfabeto e colamento das mesmas sobre uma fôlha de papel

É incontestável o grande partido que o professor poderá tirar desses exercícios para uma classe de analfabetos ou mesmo de alunos já iniciados na aprendizagem da leitura elementar.

EXERCÍCIO N. 1

Formar em um grupo as duas letras do alfabeto — I e J (fig. 38), com o emprêgo da serpentina de côr.

Para servir de fundo, toma-se um quadrado de papel com 8 centímetros de lado. Feito este quadrilátero é preciso que o mesmo seja agora quadriculado. (o que se consegue pelo mesmo processo praticado nas figs. 26 e 27), com quadrados de um centímetro de lado. Estando pronto o fundo, com uma tira de serpentina de côr que se harmonize com a dêle, vai-se organizando a primeira letra, o I, de maneira que esta ocupe apenas cinco quadradinhos do papel que lhe deve servir de fundo.

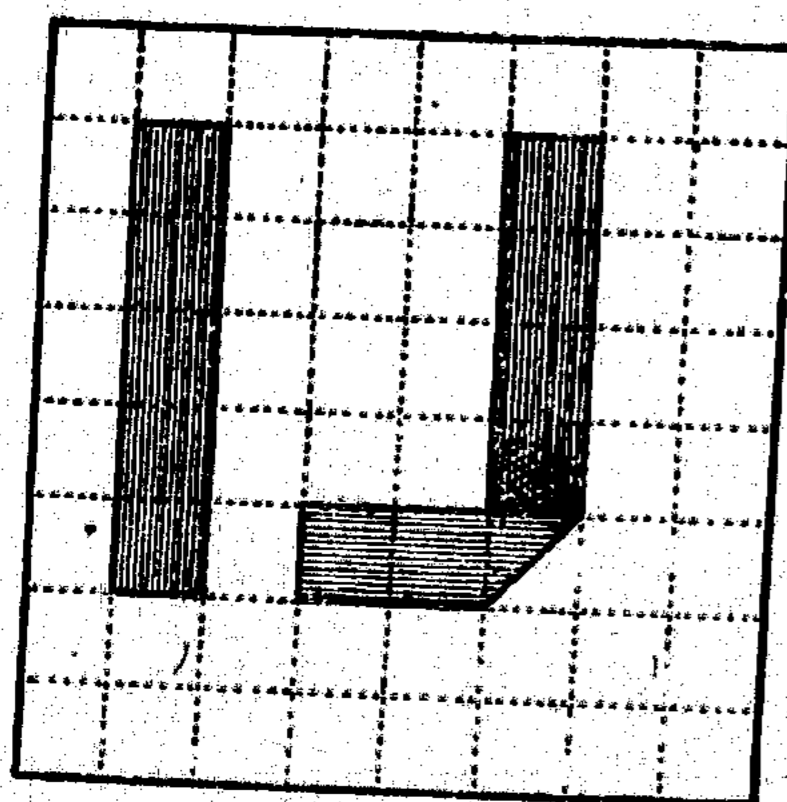


Fig. 38

se fazem em ângulos de 45 graus.

Como se observa na citada figura, as dobras na fita de serpentina só

Feitas as letras obedecendo-se em tudo ao modelo dado, deverão as mesmas ser pregadas no papel quadriculado, com toda a exatidão possível, tal qual se vê na referida figura.

EXERCÍCIO N. 2

Formar, pela mesma maneira, o grupo VL (fig. 39).

Sempre que a tira tenha de traçar um ângulo reto, a dobra da mesma deverá ser pela diagonal do quadrado; mas, para ângulos de outros graus, a prega varia, como acontece na execução da letra V desse conjunto.

No mais se procede como se fez no primeiro destes exercícios.

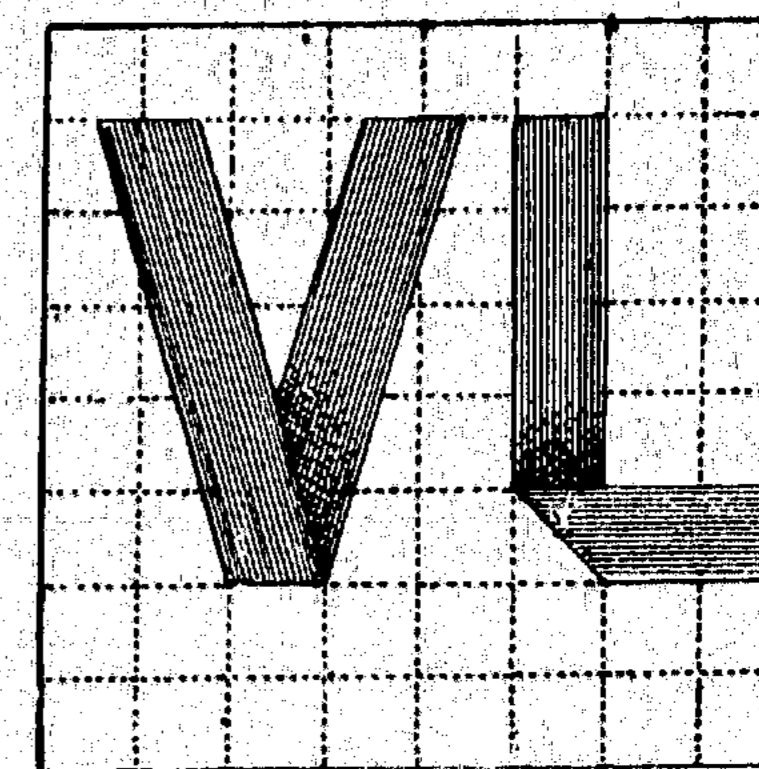


Fig. 39

EXERCÍCIO N. 3

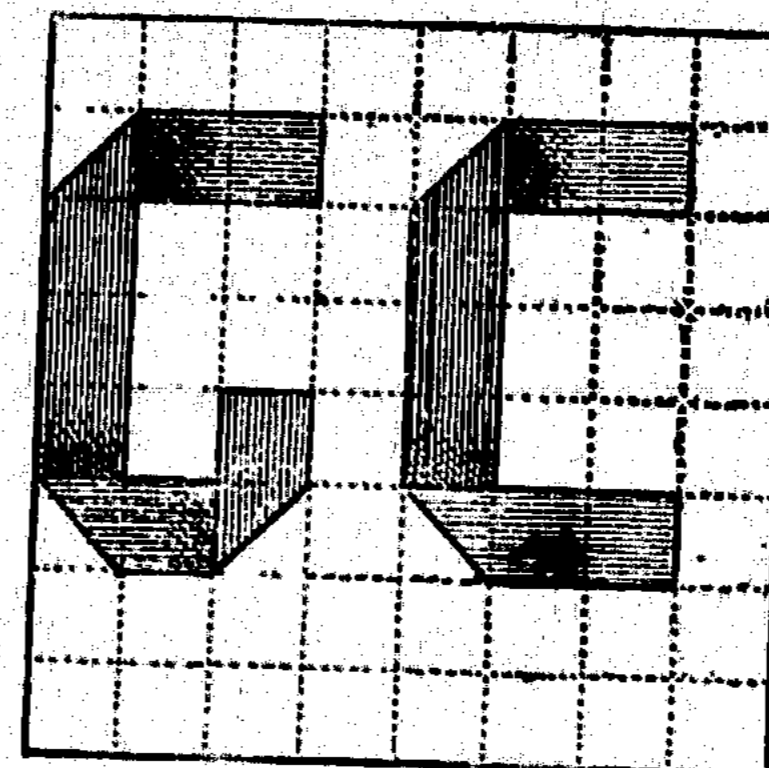


Fig. 40

Compor o grupo das consoantes — G e C.

Proceder-se-á pela mesma forma que nos anteriores exercícios; adverte-se, porém, que as dobras devem ser alternadas, como se nota nestas duas da fig. 40. Ora para um lado, ora para o outro.

EXERCÍCIO N. 4

Composição das letras AN (fig. 41).

Há algumas letras, como o A, por exemplo, cujas dobras ficam ocultas por detrás, parecendo que são feitas em pedaços, o que na realidade não acontece.

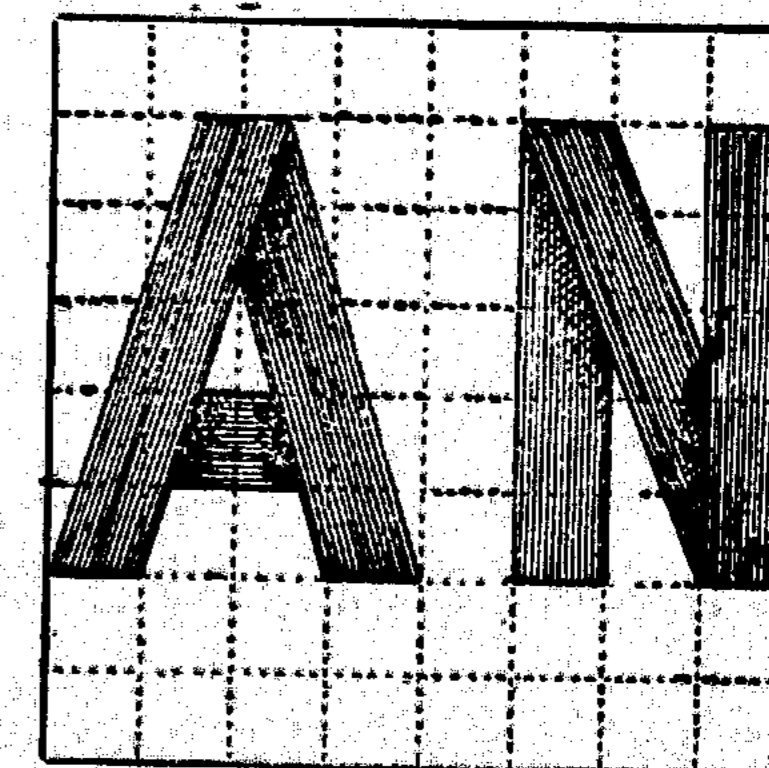


Fig. 41

EXERCÍCIO N. 5

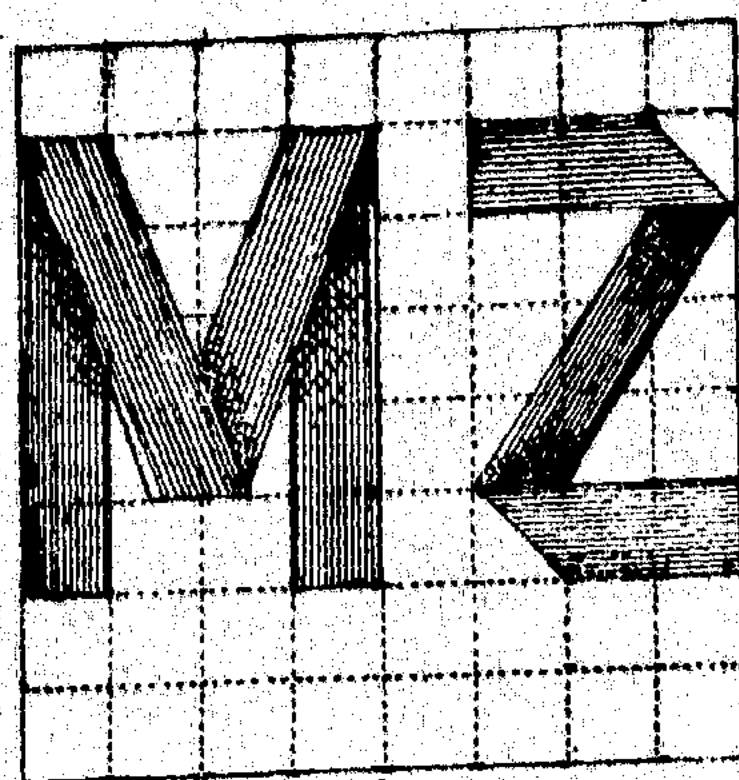


Fig. 42

Dobrar e colar as letras MZ (fig. 42).
As operações são as mesmas já praticadas na confecção dos caracteres anteriores. Convém lembrar-se que para cada grupo de duas letras, deve-se preparar um fundo quadriculado, exatamente como se fez no primeiro exercício.

EXERCÍCIO N. 6

Formar as letras PR (fig. 43).
Preparado o quadrado para servir de fundo, procurando-se sempre uma nova cor, age-se pela maneira conhecida, esforçando-se para que o trabalho vá ficando cada vez melhor.

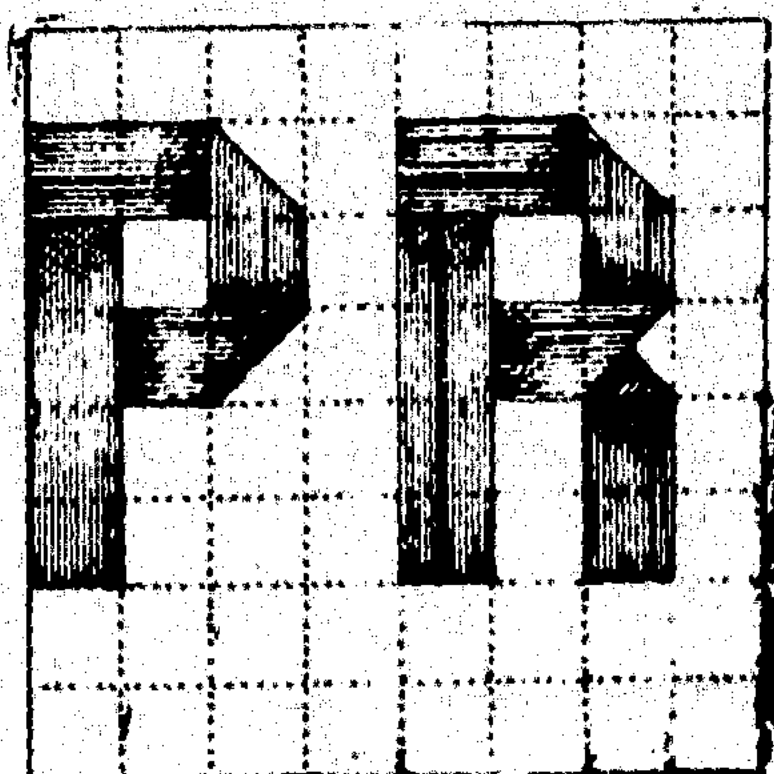


Fig. 43

EXERCÍCIO N. 7

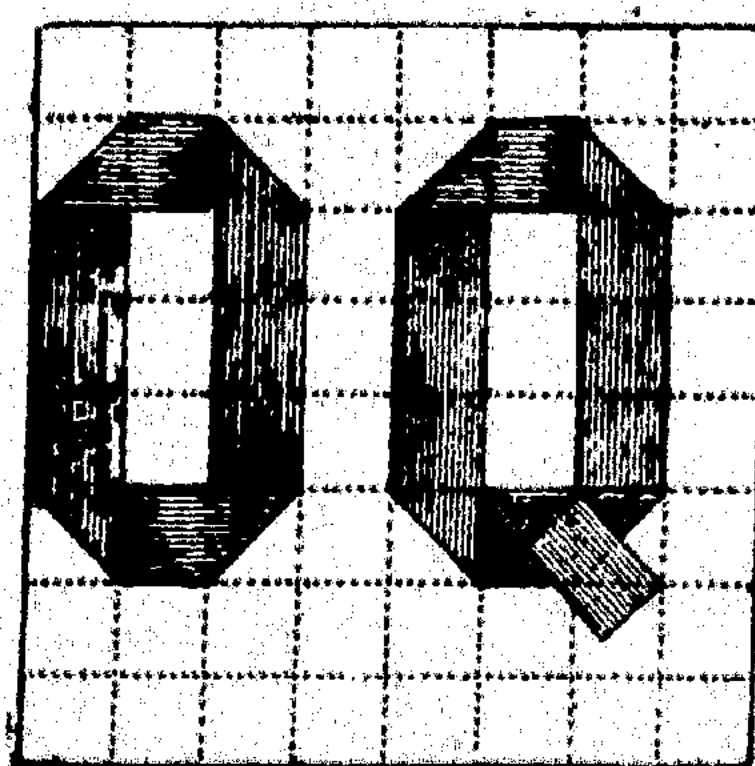


Fig. 44

Formar o grupo de letras — OQ (fig. 44).

EXERCÍCIO N. 8

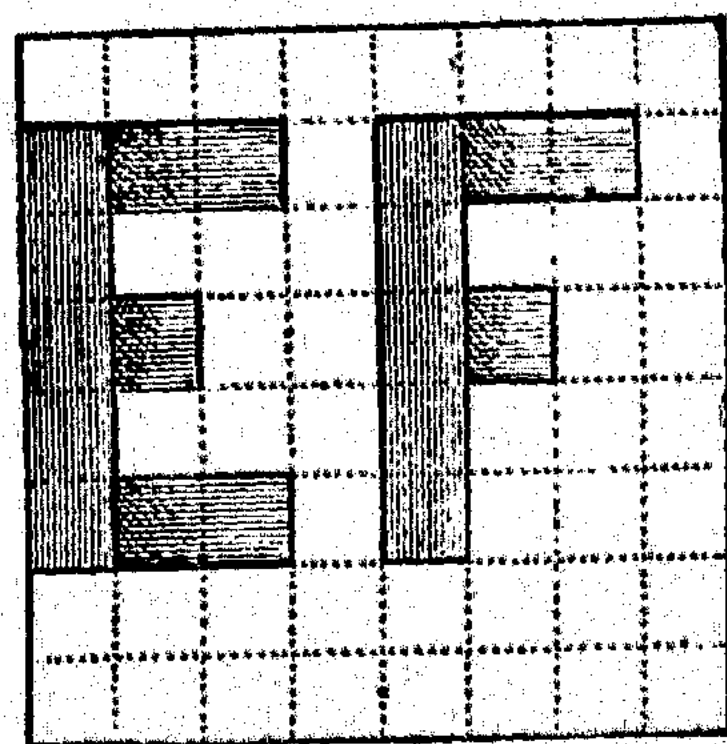


Fig. 45

Composição das seguintes letras — EF (Fig. 45)

EXERCÍCIO N. 9

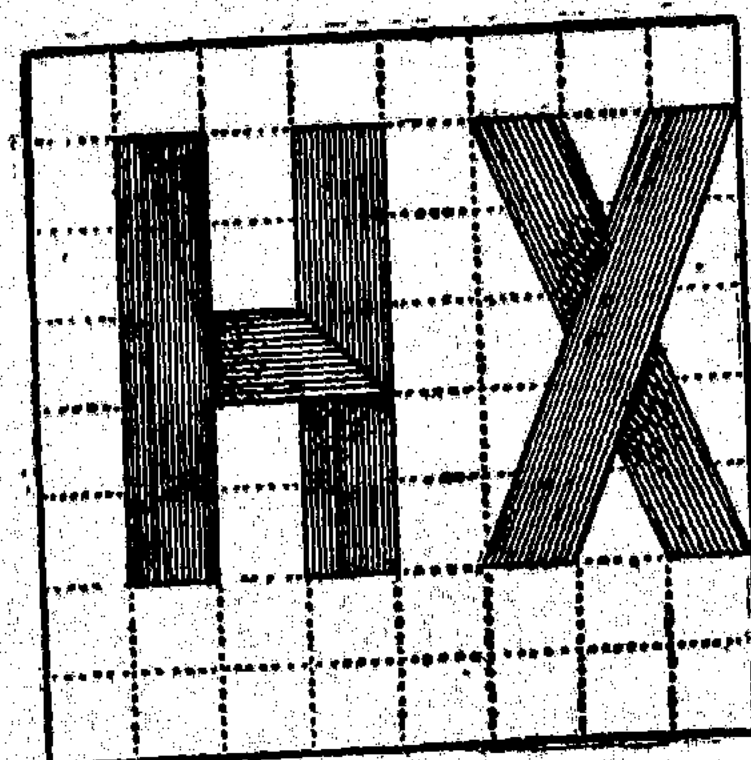


Fig. 46

Figurar as letras — HX (fig. 46).

EXERCÍCIO N. 10

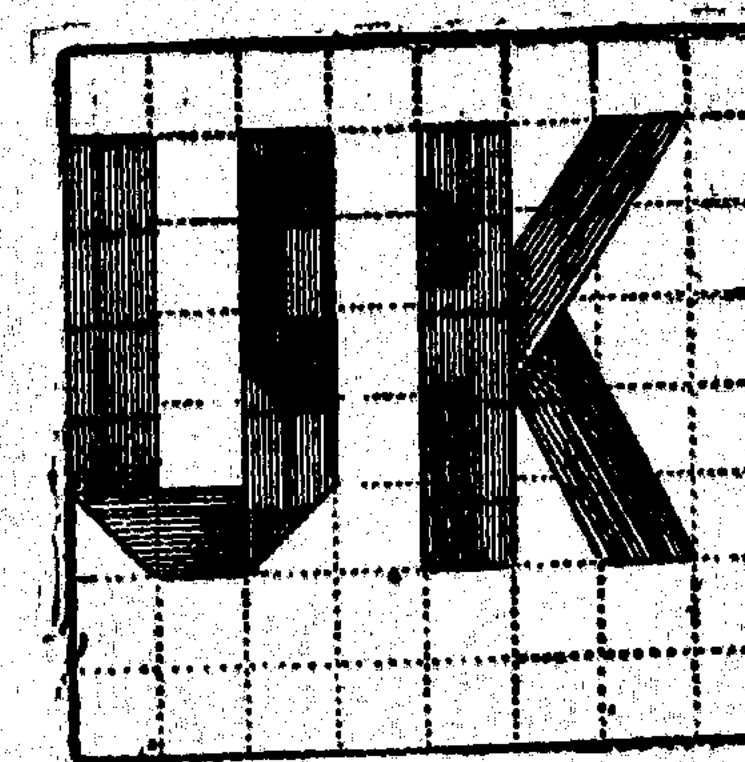


Fig. 47

Confeccionar as consoantes UK (fig. 47).

EXERCÍCIO N. 11

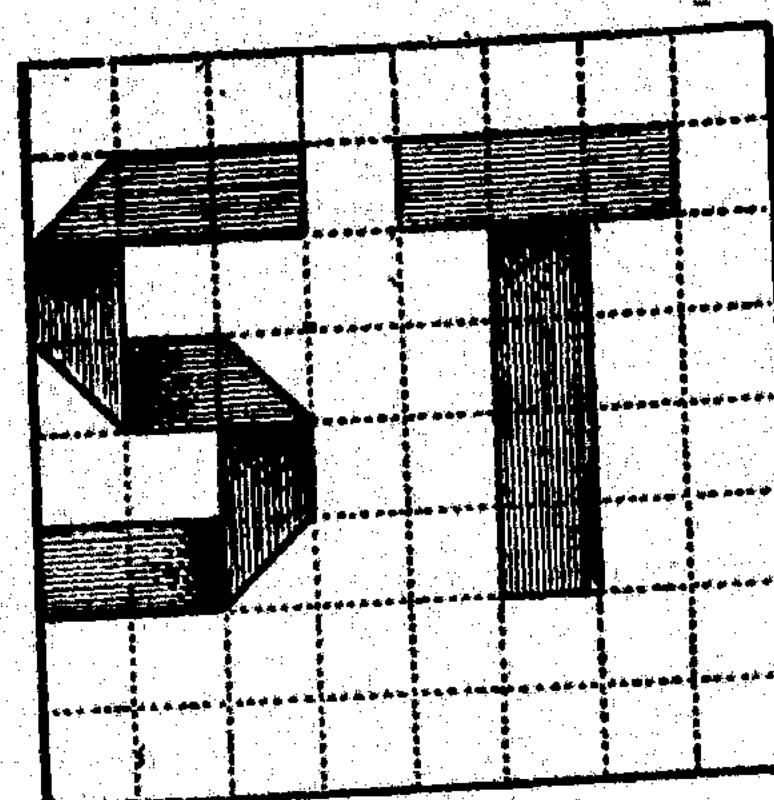


Fig. 48

Executar as letras ST (fig. 48).

EXERCÍCIO N. 12

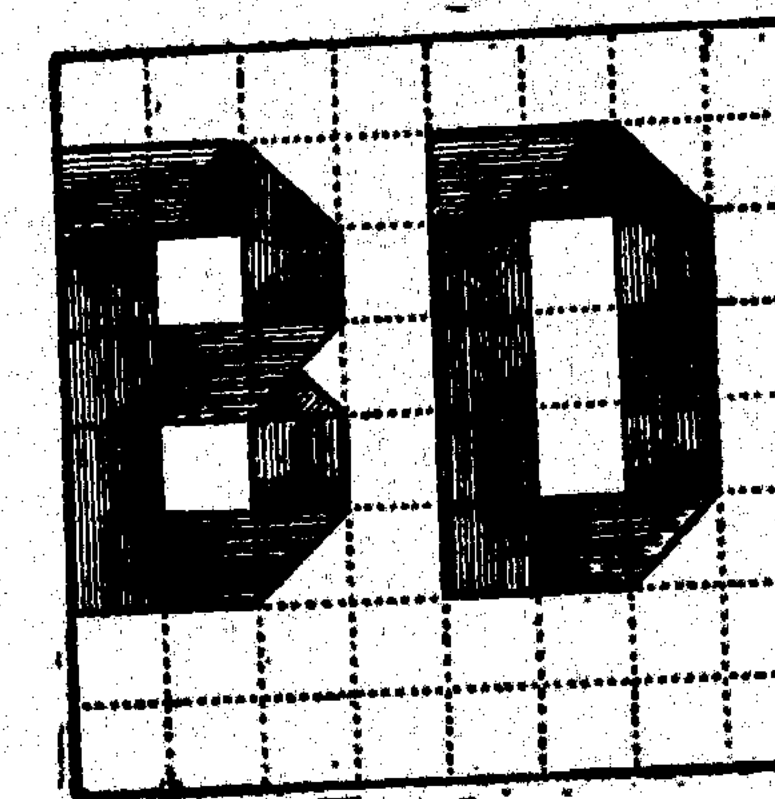


Fig. 49

Formar o conjunto BD (fig. 49).

NOTA- Nestes tão simples quão fáceis exercícios, excelentes meios para as mãos e a vista, o professor ativo encontra facilidade para ir desalfabetizando aqueles de seus alunos que ainda se acham ignorantes, além dos demais proveitos educativos que os trabalhos manuais sempre produzem.

EXERCÍCIO N. 13

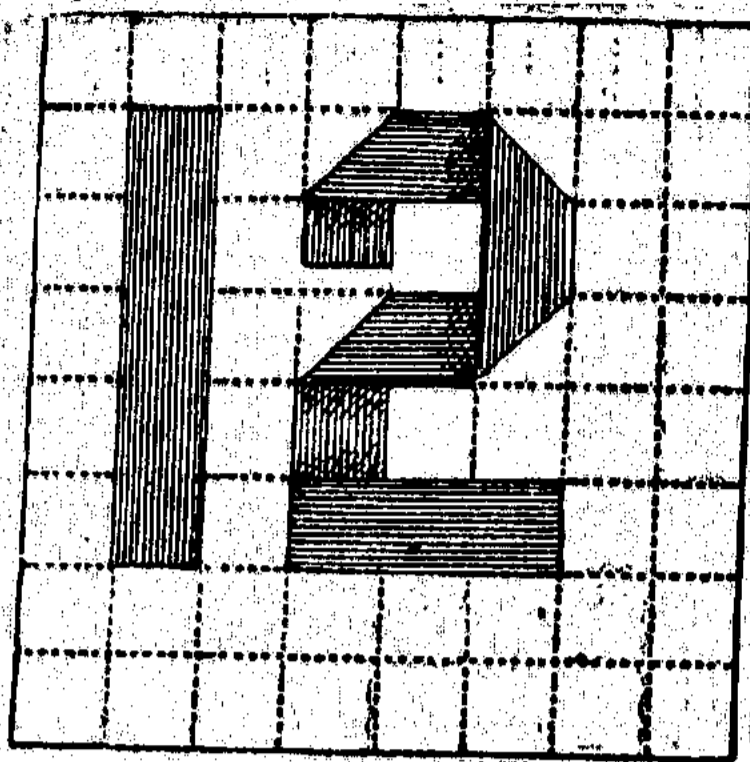


Fig. 50

Compor, assim como se fez em relação às letras alfabéticas, os algarismos — 1 e 2 (fig. 50).

EXERCÍCIO N. 15

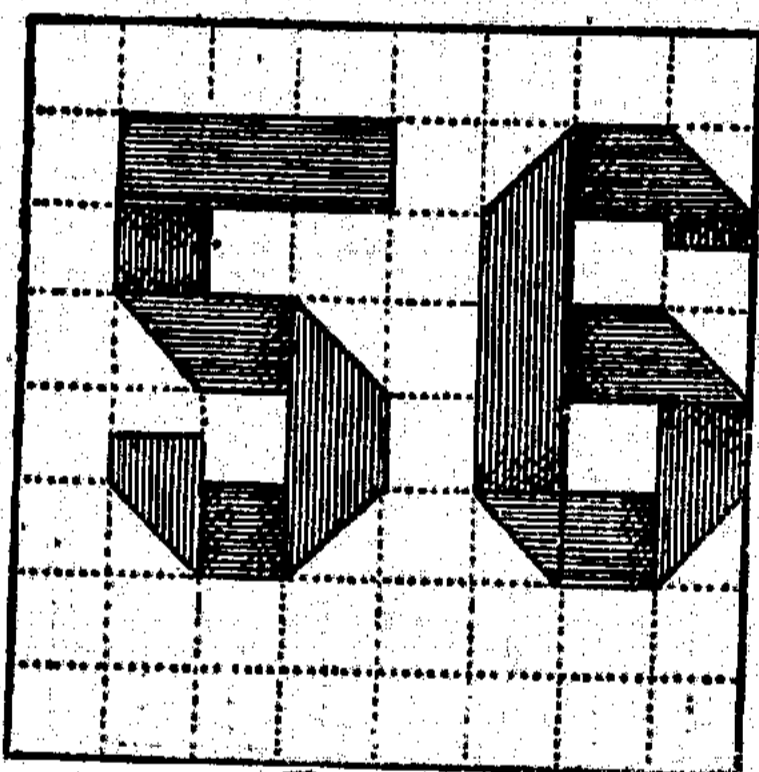


Fig. 52

Compor os algarismos — 5 e 6 (fig. 52).

NOTA—Não só estes exercícios, como todos os já feitos e os por fazer, antes de sua fatura definitiva com a matéria prima própria, deverão ser previamente desenhados pelos alunos, porque, como foi dito no começo deste compêndio, o desenho deve constituir parte integrante dos trabalhos manuais.

Embora se encontre no comércio o papel já quadriculado,

EXERCÍCIO N. 14

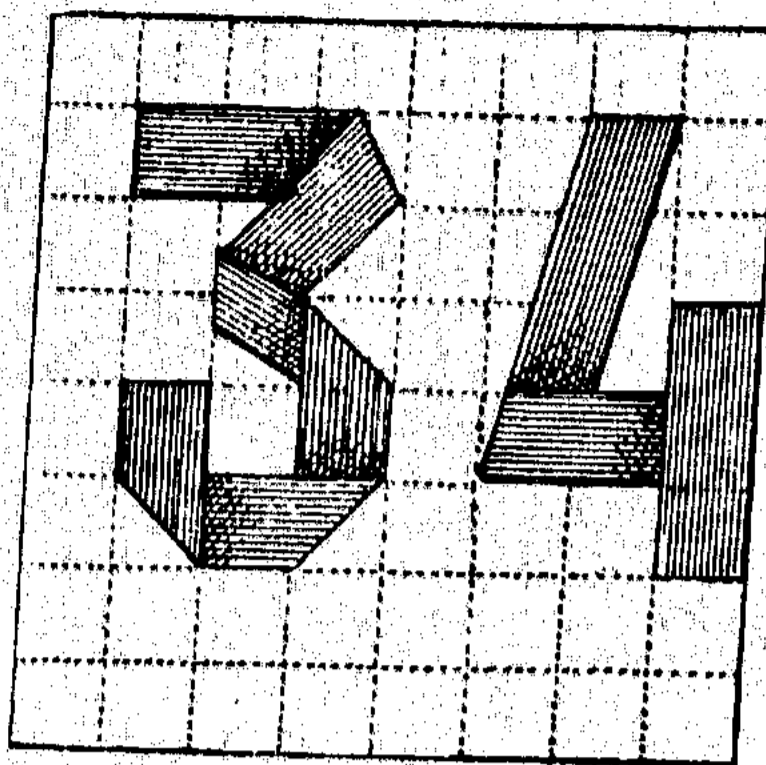


Fig. 51

O mesmo trabalho, como se procedeu no anterior, com os algarismos 3 e 4 (fig. 51).

EXERCÍCIO N. 16

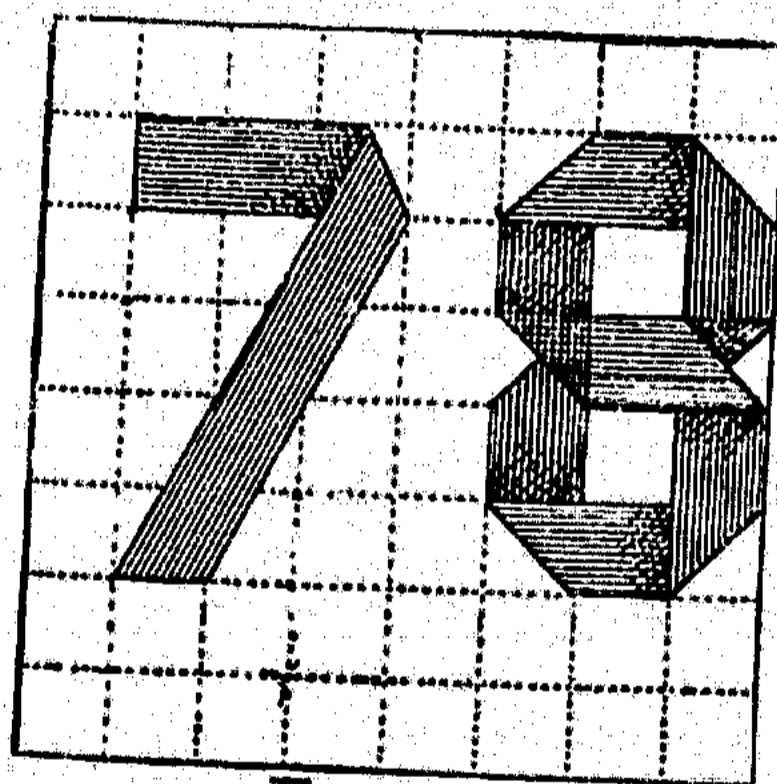


Fig. 53

Execução dos algarismos — 7 e 8 (fig. 53).

EXERCÍCIO N. 17

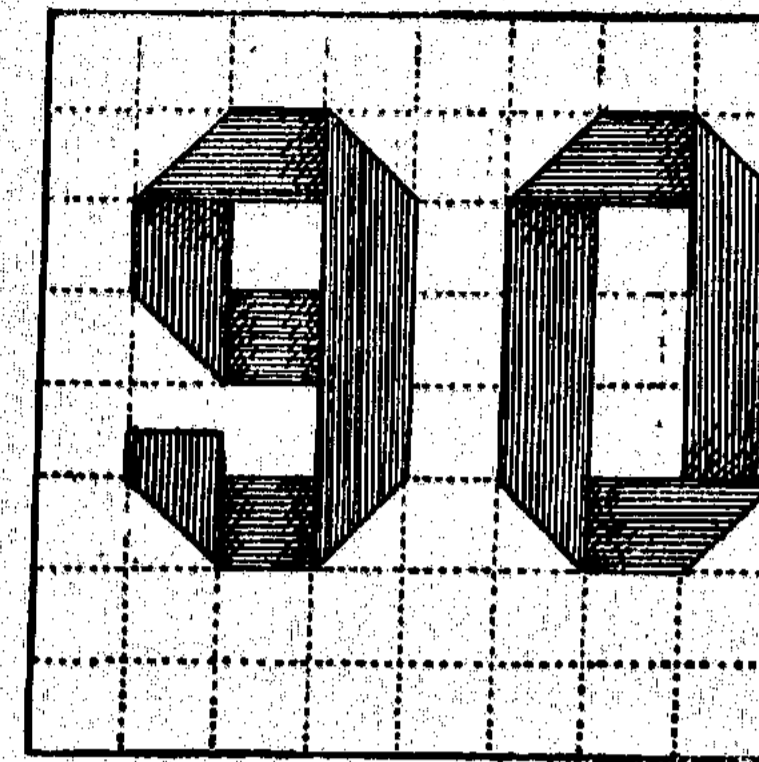


Fig. 54

Formar os algarismos — 9 e 0 (fig. 54)

convém, entretanto, para o desenho destes trabalhos, que o menino mesmo quadricule o seu papel, o que constitui um excelente exercício.

Esta operação poderia ser feita por meio de dobramento de papel, pelo processo já conhecido; mas, não ficando bem plana a superfície deste, porque as linhas foram feitas por meio de pregas, é necessário que tal quadriculação se efetue por meio de traços a lapis, o que se executa da maneira seguinte: em uma fôlha de papel branco, que tenha a forma exata de um retângulo ou um quadrado, marcam-se, com o auxílio da tira de serpentina da fig. 1, letra e, primeiramente nos dois lados paralelos do quadrilátero de papel, depois nos outros dois, os centímetros, com todo o cuidado, traçando-se em seguida as paralelas horizontais e as perpendiculares às primeiras, usando-se para isto, um lapis bem aparado para que as linhas traçadas a régua fiquem bem finas. Preparado o papel, nele se desenha o trabalho a executar, cotado ou em escala de proporção. Da nitidez e correção do desenho depende a perfeição do objeto a produzir-se.

EXERCÍCIO N. 18

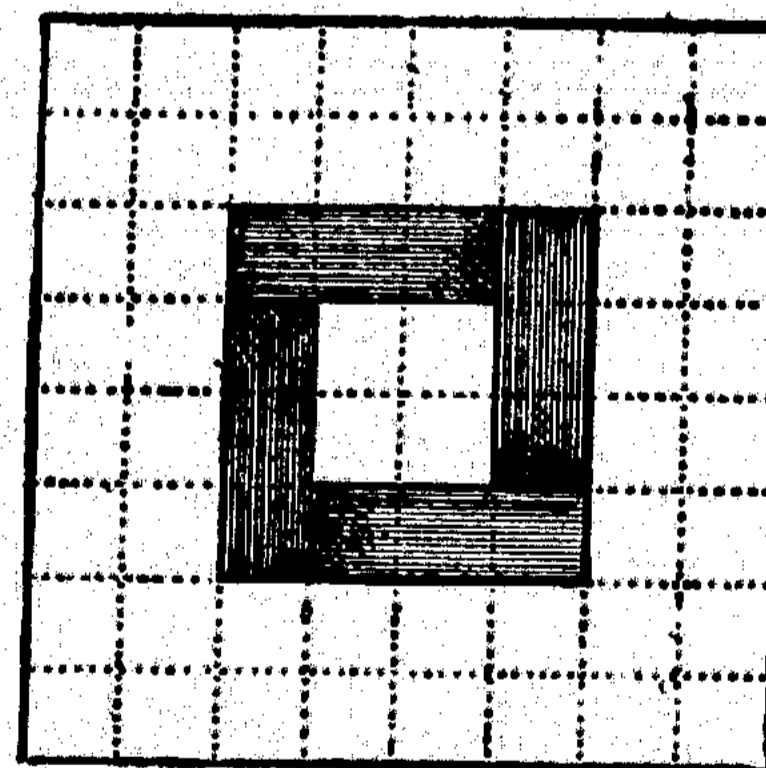


Fig. 55

Construir, com a tira de serpentina, um quadrado com 4 centímetros de lado.—Desenho do mesmo. Execução. (fig. 55).

EXERCÍCIO N. 19

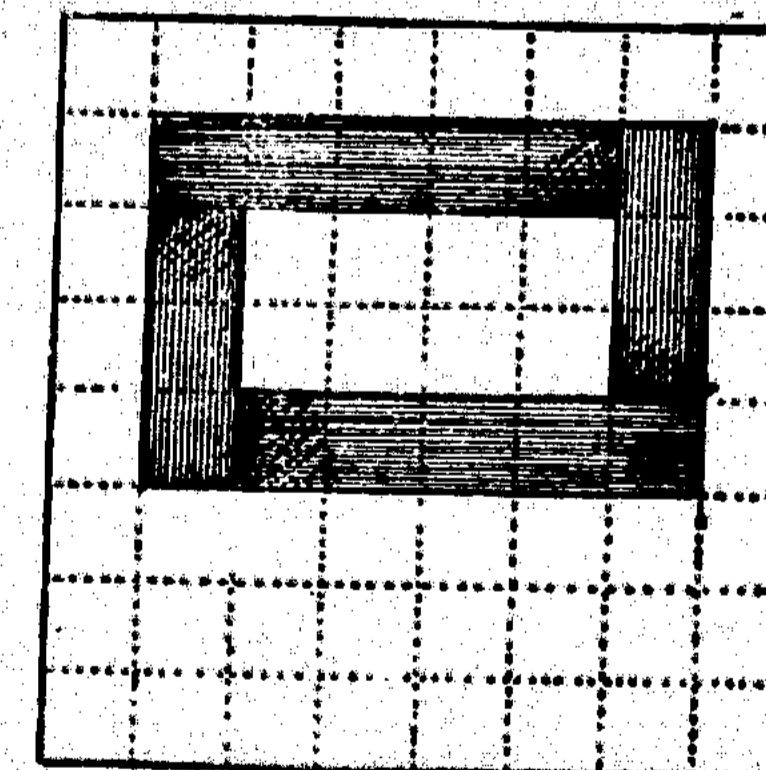


Fig. 56

Executar, pela mesma forma, um retângulo.—Desenho do mesmo—Construção. (fig. 56).

EXERCÍCIO N. 20

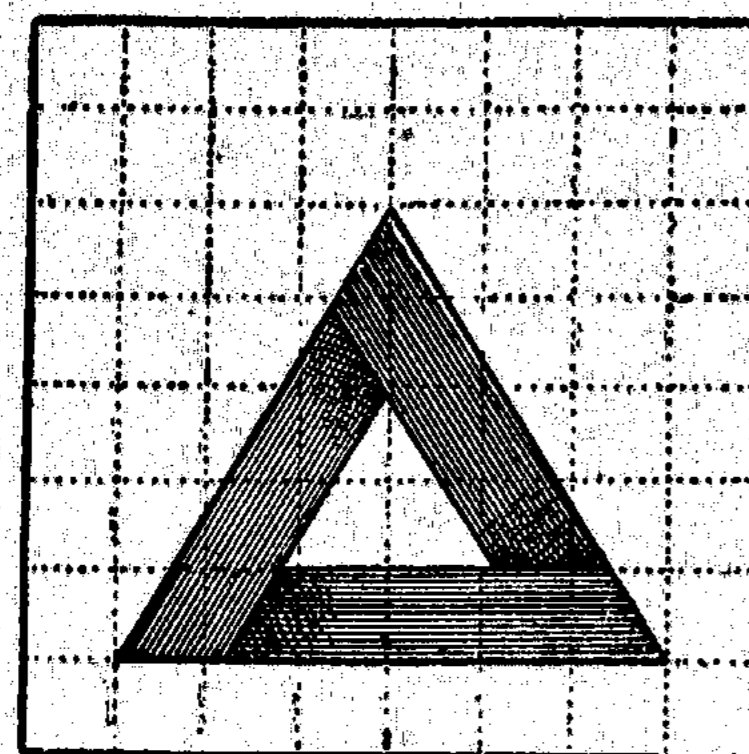


Fig. 57

Compor um triângulo equilátero. — Desenho. — Construção. (fig. 57).

EXERCÍCIO N. 22

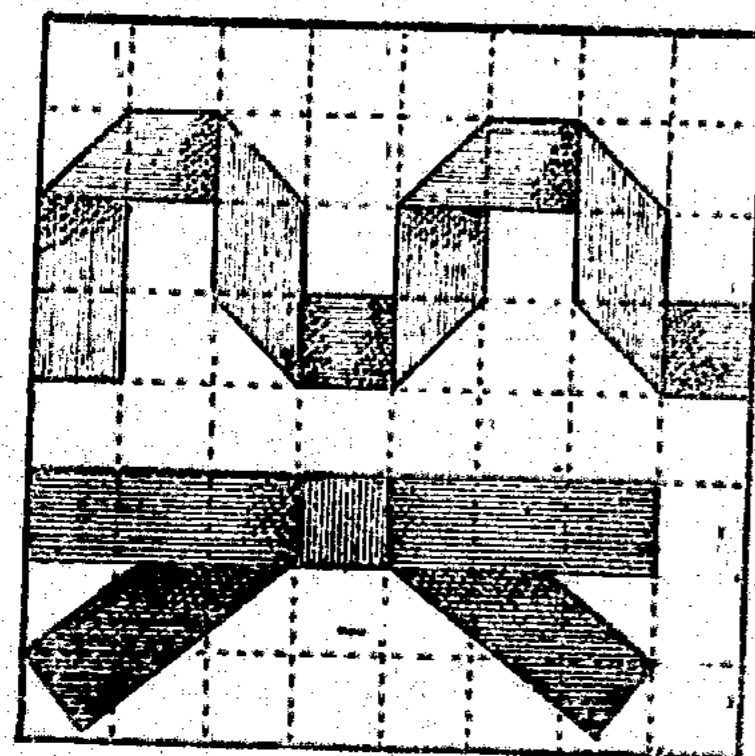


Fig. 59

Compor uma grega e um laço de gravata. — Desenho. — Construção. (Fig. 59).

EXERCÍCIO N. 21

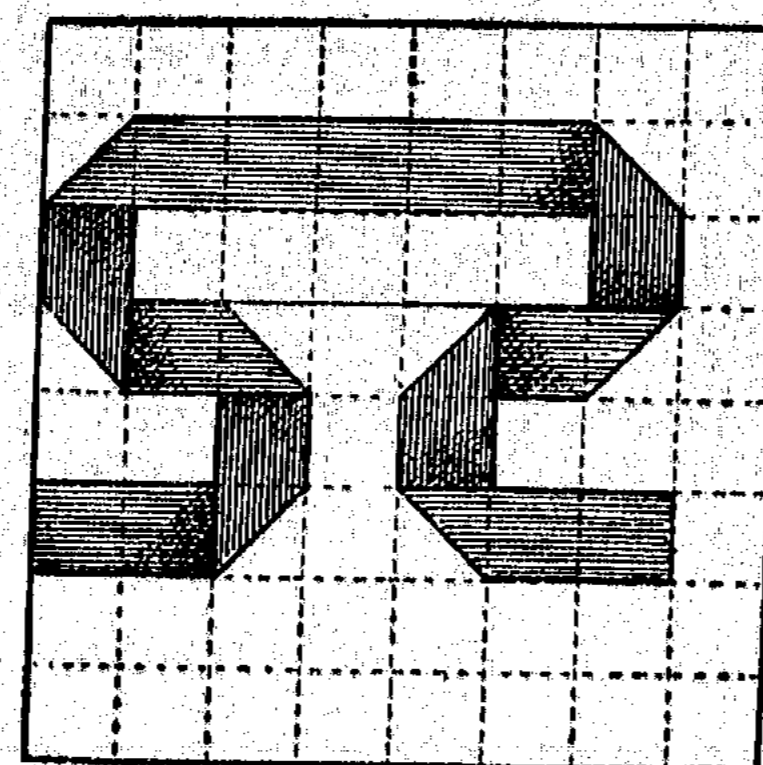


Fig. 58

Confeccionar uma grega. — Desenho — Construção. — (Fig. 58).

EXERCÍCIO N. 23

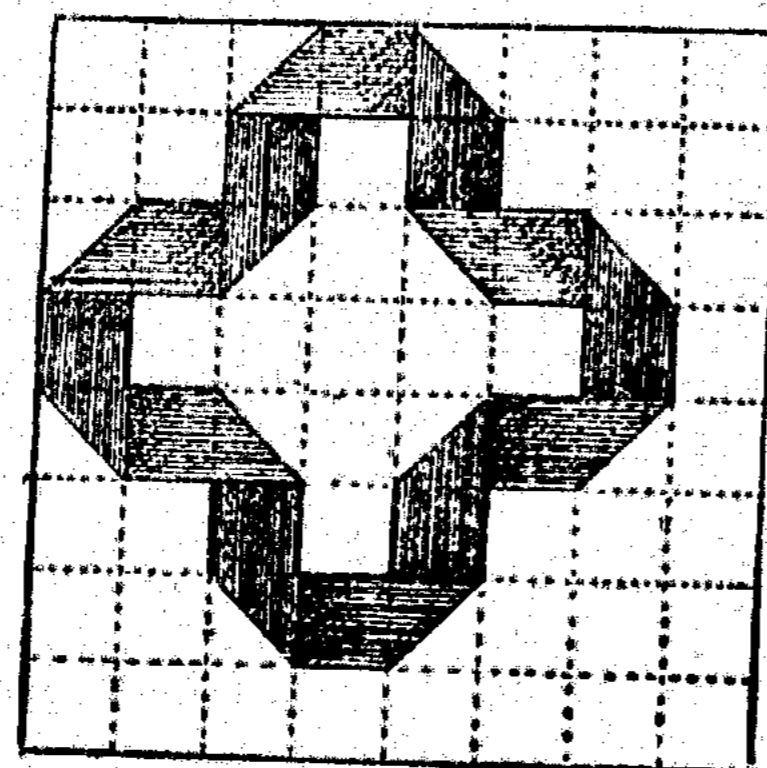


Fig. 60

Execução de uma cruz — Desenho. — Construção. (Fig. 60).

EXERCÍCIO N. 24

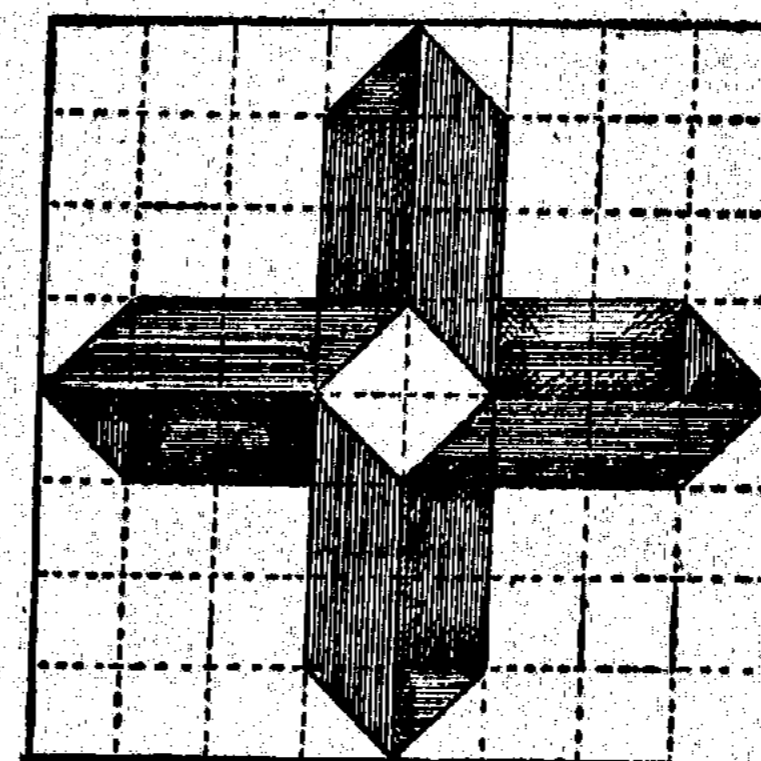


Fig. 61

Formar uma outra cruz. — Desenho. — Construção. (Fig. 61).

EXERCÍCIO N. 26

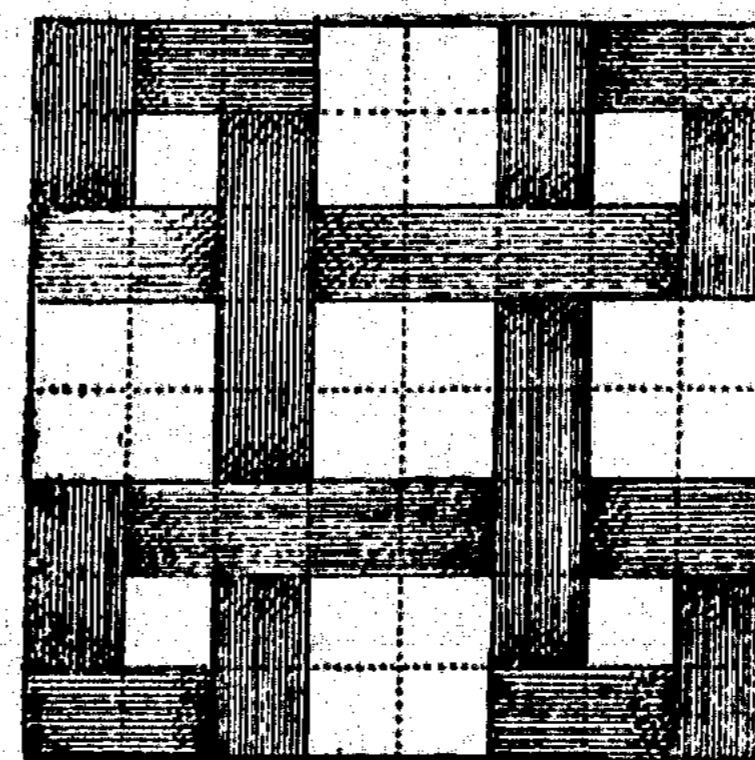


Fig. 63

Executar um ornato. — Desenho do mesmo. — Construção. — (Fig. 63).

EXERCÍCIO N. 28



Formar um bastão de serpentina torcida e uma grega. — Desenho. — Construção. — (Fig. 65).

EXERCÍCIO N. 25

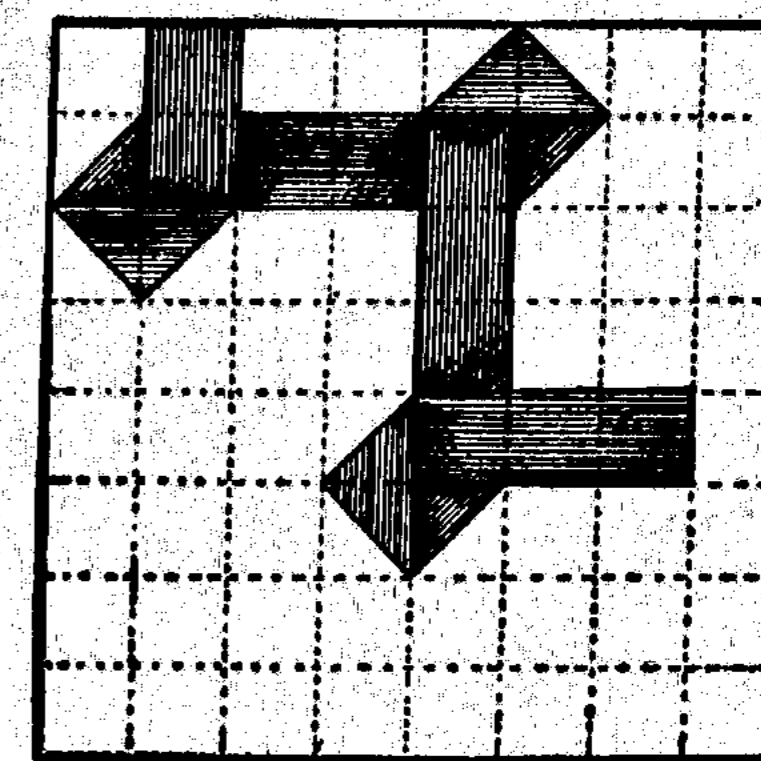


Fig. 62

Formar um zig-zag (de graus de escada). — Desenho. — Construção. — (Fig. 62).

EXERCÍCIO N. 27

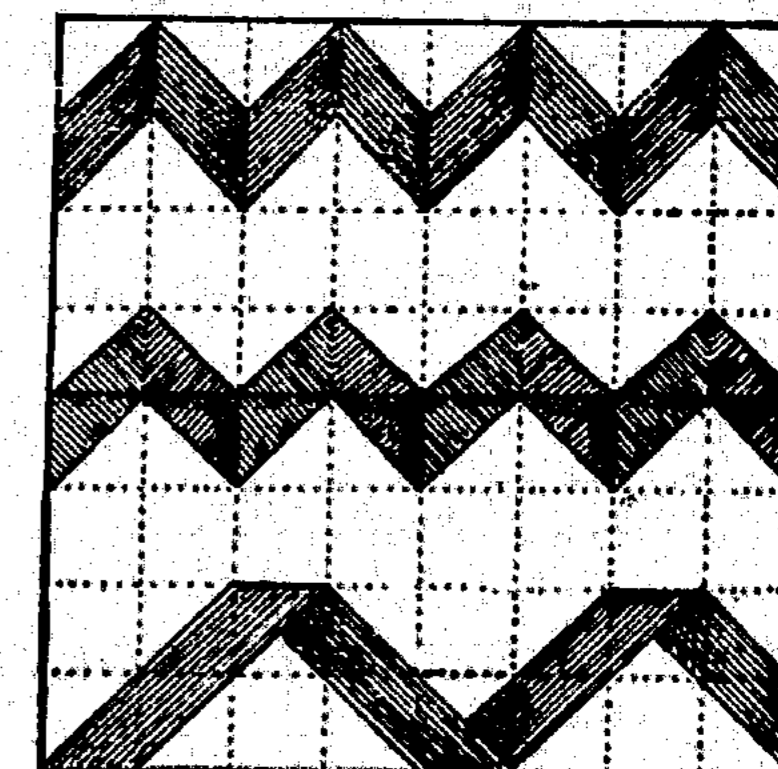


Fig. 64

Formar três ornatos diferentes, em zig-zag. — Desenho. — Construção. — (Fig. 64)

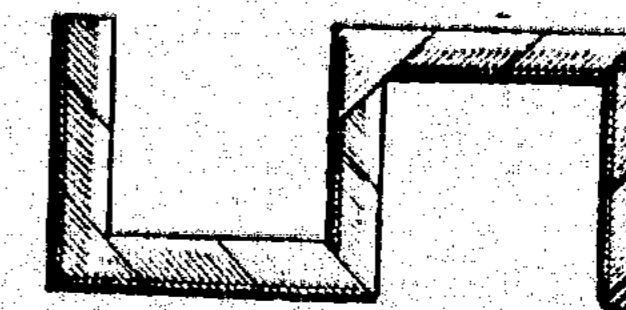


Fig. 65

EXERCÍCIO N. 29



Fig. 66

Formar, com a tira torcida, uns denticulos. — Desenho. — Construção. — (Fig. 66).

EXERCÍCIO N. 30

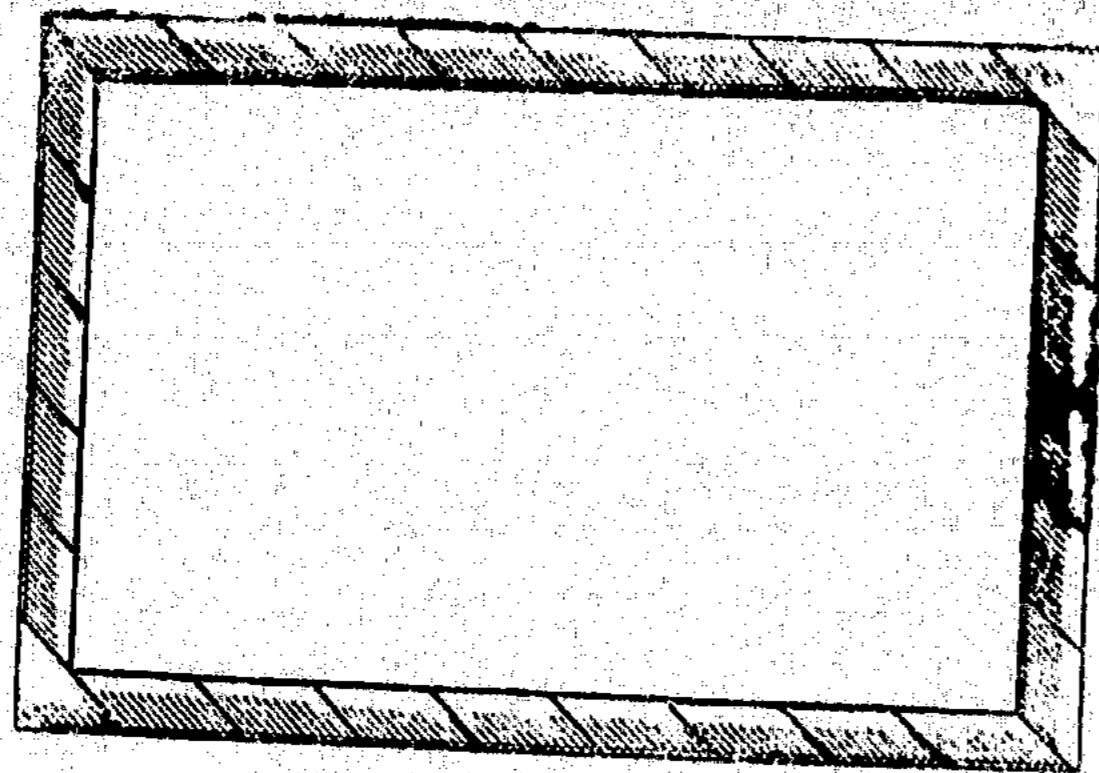


Fig. 67

Fazer um quadro retangular.
Desenho.
Construção. (Fig. 67).

Depois dos exercícios retro, praticados, em tiras de serpentina, constituídos de uma série de pequenos trabalhos de certa utilidade educativa, e que poderão ser largamente desenvolvidos pelos professores inteligentes, criando novos modelos, encontrará o leitor agora, em continuação aos mesmos exercícios feitos em papel, sem auxílio de qualquer instrumento, apenas com o emprêgo das mãos, como até aqui se vem fazendo, nova série constando de uma sucessão de objetos usuais para os próprios alunos. Estes trabalhos terminados, representando pequenos artefatos de imediata aplicação, deverão pertencer aos seus autores, pois é justo que, desde a escola, se vá inculcando no espírito da criança o direito que todos devem ter ao trabalho próprio, qualquer que seja este. Além disto, quando o menino sabe que será o dono do serviço que executa, emprega melhores esforços no sentido de fazê-lo com perfeição, para que possa mostrá-lo à sua mamãe que, cheia de santo orgulho, elogiará certamente as primeiras obras produzidas pelas mãozinhas do filho querido. A confecção de tais objetos, que parecem tão sem valor à primeira vista, é grandemente educativa, não somente para as mãos, mas também para a vista, forçada a avaliar distâncias, corrigir ângulos e medir comprimentos, para que o trabalho fique elegante, harmonioso e de acôrdo com o modelo dado. Ainda mais, estes simples exercícios já vão preparando os alunos para outros mais adiantados.

Para a execução dos trabalhos seguintes é preciso dar-se, previamente, à folha de papel uma forma determinada, de acôrdo com o objeto a produzir-se. Assim, para a série que se vai fazer agora, tem-se que dar ao papel a forma do quadrado e do retângulo, o que já se aprendeu nos primeiros exercícios deste pequeno compêndio. Como em todos os outros, o professor deve exigir dos alunos, neste trabalho, o maior asseio e cuidado na dobragem do papel, para que as suas margens coincidam bem e as pregas fiquem perfeitamente retas.

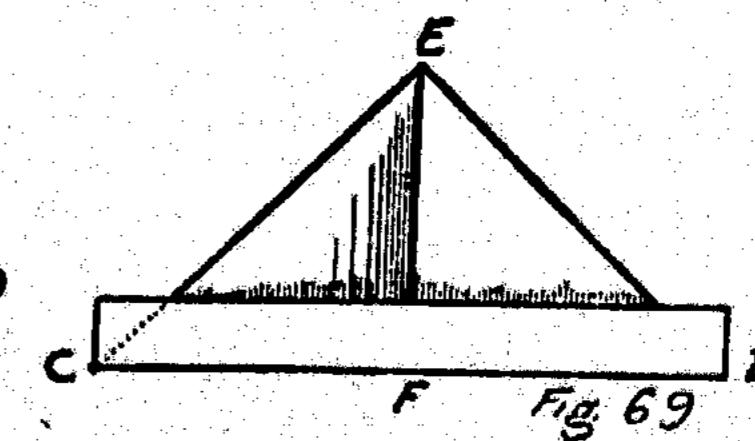
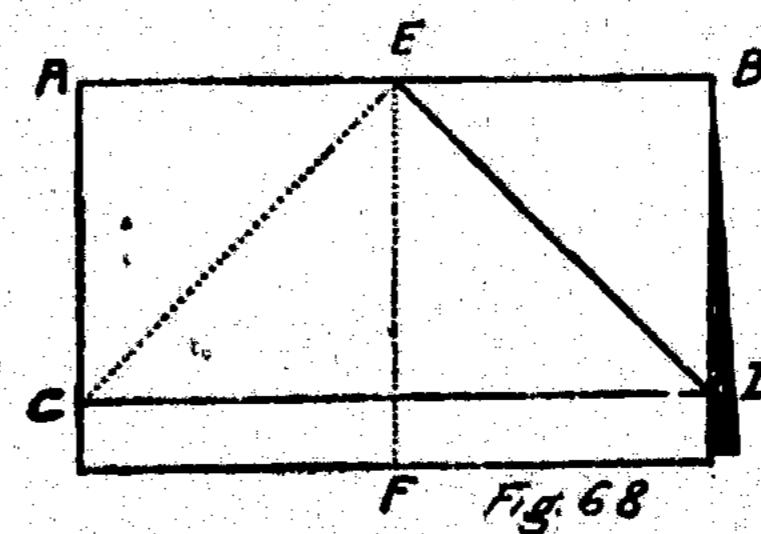
Nenhum objeto será iniciado enquanto não se tiver certeza de que o retângulo ou quadrado está perfeito, pois basta que apenas um ângulo não esteja reto para que o resultado seja falho. O professor deverá sempre dar as dimensões do papel (quadrado ou retângulo), para a fabricação do objeto, exigindo então bastante retidão em tais medidas, podendo estas ser, desde já, as que o trabalho deve ter para que possa ser usado, e não uma simples miniatura, sem aplicação imediata.

EXERCÍCIO N. 31

Fazer um chapéu de três bicos.

Para a construção deste objeto, geralmente conhecido, pois não ha talvez uma criança que o não tenha feito já de um pedaço de jornal ou outro qualquer fragmento de papel, toma-se uma folha deste produto e dá-se-lhe a forma retangular, com dimensões previamente estipuladas.

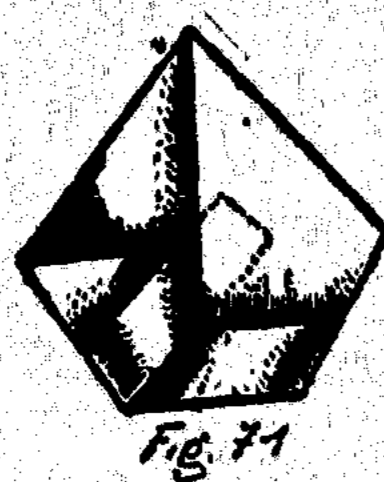
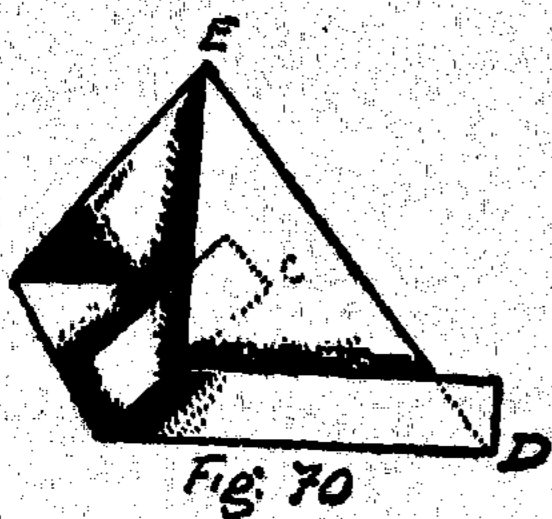
Verificada a correção deste quadrilátero, dobra-se o mesmo pelo meio, de sorte que a linha de prega fique perpendicular aos lados maiores do retângulo, como se vê na fig. 68, AB. Em seguida, levando-se o vértice A até cobrir o B, dobra-se e desdobra-se o papel pela linha EF. Dobra-se então o ângulo reto ACE para a frente, até o lado AE coincidir com EF, fazendo-se o mesmo com o lado EB, sendo este, porém, dobrado para trás. Dobrando-se afinal, pela linha CD, e para cima, os dois retângulos que se acham abaixo desta linha, ter-se-á construído o chapéu triangular ou napoleônico, como é vulgarmente conhecido. (Fig. 69).



EXERCÍCIO N. 32

Construção de uma mitra.

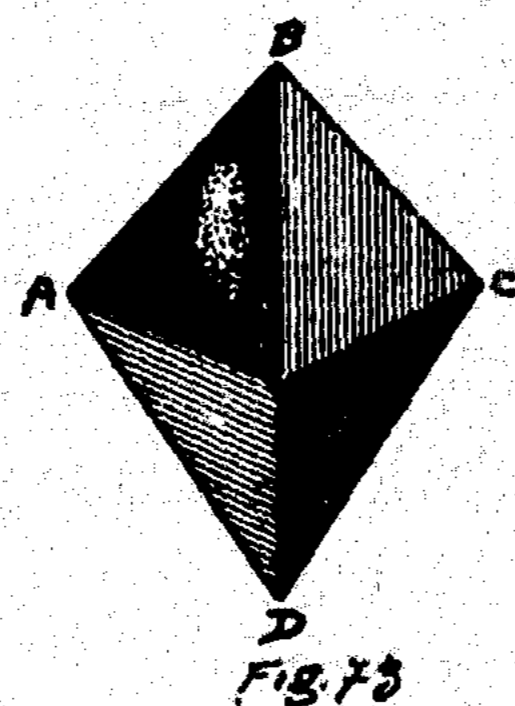
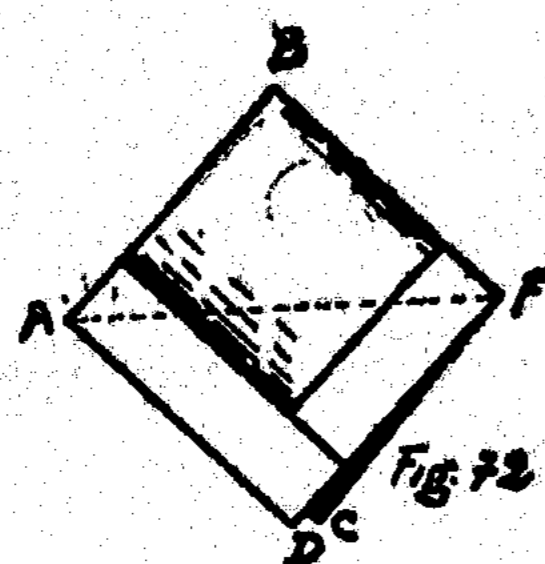
Na fatura deste objeto, procede-se justamente como se fez no exercício anterior, até o ponto de acabamento da fig. 69. Daí para diante, nada mais resta que introduzir-se o vértice do ângulo C na abertura existente na frente do chapéu, como se nota na fig. 70. Praticando-se a mesma operação, porém, para o lado oposto, com o vértice D, terminar-se-á o trabalho (fig. 71), que representa uma mitra de bispo.



EXERCÍCIO N. 33

Construção de uma cantoneira.

Prepara-se, como no exercício precedente, um chapéu napoleônico igual ao da fig. 69. Concluído este, leva-se, abrindo-o, o vértice D até o C, formando-se assim, um duplo quadrado, tal qual se observa na fig. 72. Dobra-se em seguida o quadrado superior pela linha AF, até o ponto D atingir o B; voltando-se a parte dobrada para baixo e abrindo-se as duas peças, ter-se-á terminada a cantoneira da fig. 73, que, com o auxílio de uma argolinha metálica, poderá ser pendurada em um canto qualquer da parede, servindo perfeitamente para guardar pequenos objetos.

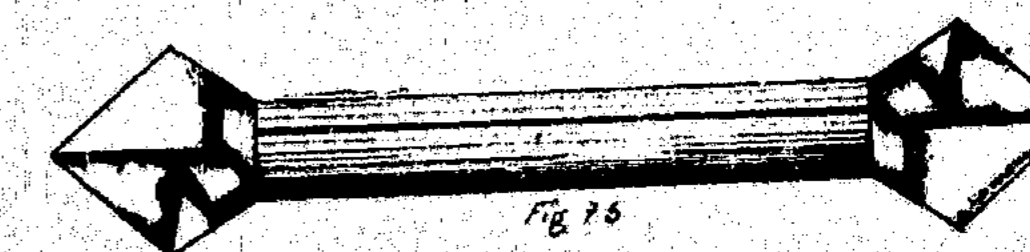
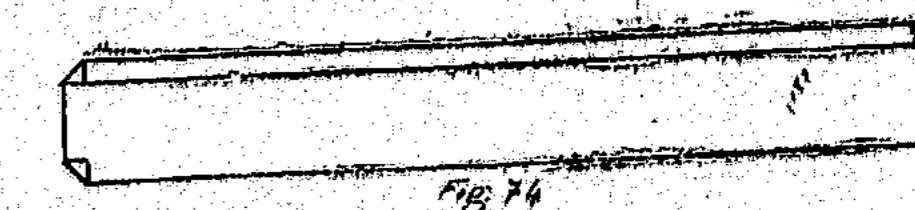


EXERCÍCIO N. 34

Construção de um porta lapis e canetas.

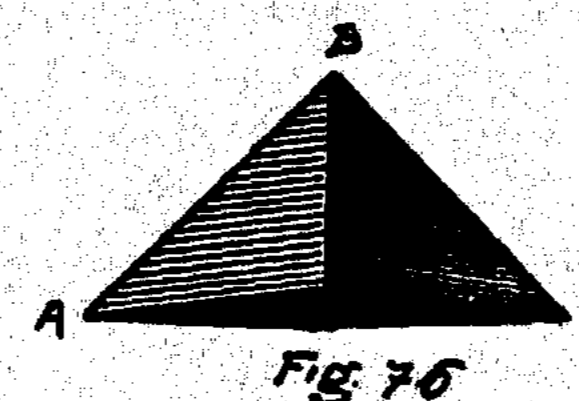
Transforma-se a folha de papel em um retângulo de 18 centímetros de comprimento por 15 de largura, dando-se-lhe depois a forma cilíndrica no sentido do comprimento, en-

rolando-a em canudo, fig. 74. Feito isto, confeccionam-se duas mitras (como se procedeu nas figs. 70 e 71), com dois retângulos iguais, de 10 centímetros por 12. Dobradas as pontinhas do cano primeiro feito, para se conseguir o resultado idêntico ao da fig. 75, só resta colocar-se em cada extremidade do cilindro uma das duas mitras fabricadas, servindo uma de tampa.



EXERCÍCIO N. 35

Construção de uma touca.

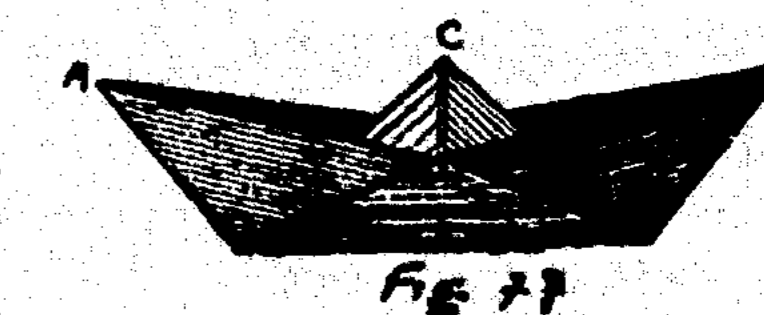


Executadas operações iguais às que se procederam até o ponto em que está a fig. 72, para a fatura da cantoneira, dobram-se para cima os dois vértices D e C, ficando assim terminado o exercício, como se vê na fig. 76.

EXERCÍCIO N. 36

Construção de uma embarcação.

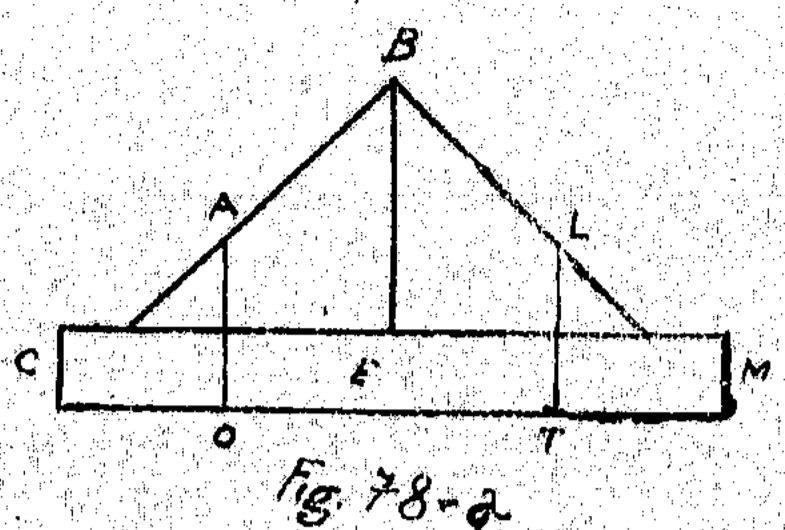
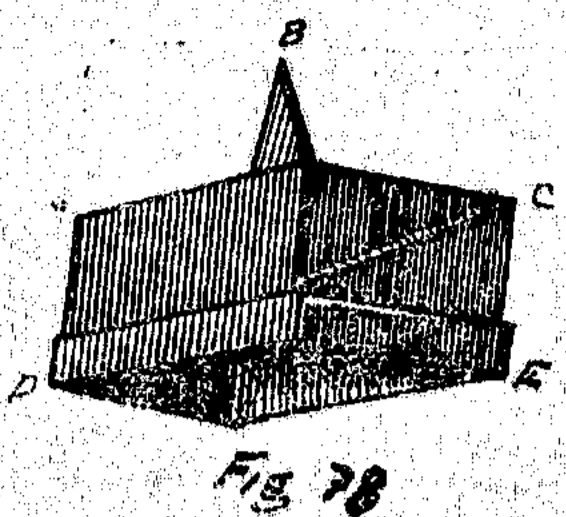
Como o chapéu de três bicos, o objeto deste exercício é um brinquedo mundialmente conhecido das crianças, e é raro encontrar-se um menino que não o saiba fazer, mesmo porque é uma consequência do referido chapéu. Assim, terminada a touca do exercício antecedente, é bastante fechá-la, de modo que o vértice A vá unir-se ao C, formando um quadrado. Afastando-se, agora, os dois lados do ângulo reto oposto ao da abertura e estendendo-os para os lados, ter-se-á a nave da fig. 77.



EXERCÍCIO N. 37

Construção de um chapéu quadrado.

As operações manuais para se fazer este trabalho, são as mesmas realizadas na execução da fig. 68, para se compôr o



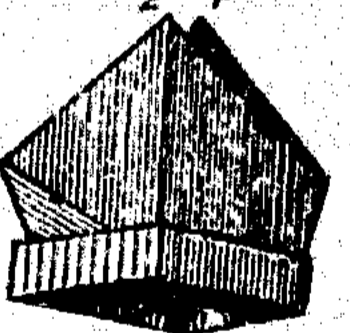
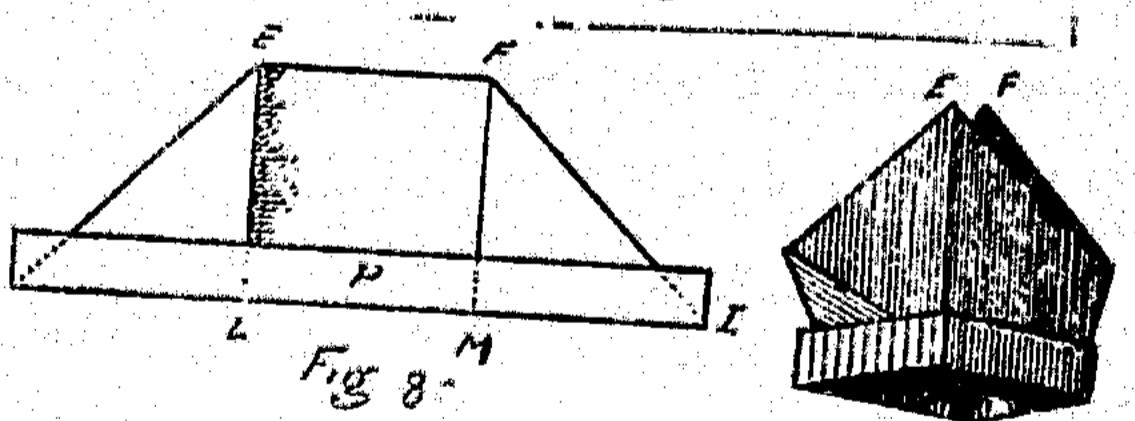
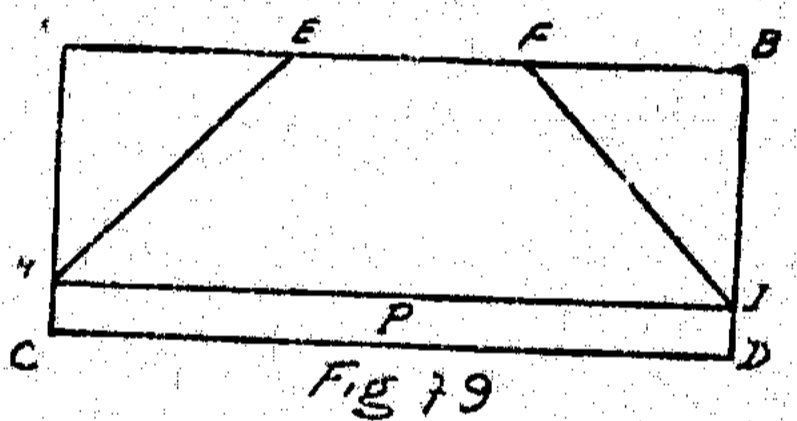
chapéu triangular. Estando neste ponto de adiantamento, fig. 78 a, levanta-se o retângulo F e dobra-se para trás, em direção á linha AO, a extremidade que é limitada por

essa linha e a letra C. Levanta-se o retângulo da parte posterior, dobrando em seguida, pela linha LT, para a frente, a outra ponta compreendida entre essa linha e a letra M, de maneira que ela fique bem acomodada por baixo do retângulo E. Abrindo-se agora segundo a direção de DE, fig. 78, e apertando-se com o índice e o polegar pelas arestas AB e BC, concluir-se-á o chapéu quadrado tal qual se nota na citada figura.

EXERCÍCIO N. 38

Construção de uma mitra de dois bicos.

Prepara-se um retângulo de papel com 12 centímetros por 14 e dobra-se no sentido do comprimento, fig. 79, ABCD. De-



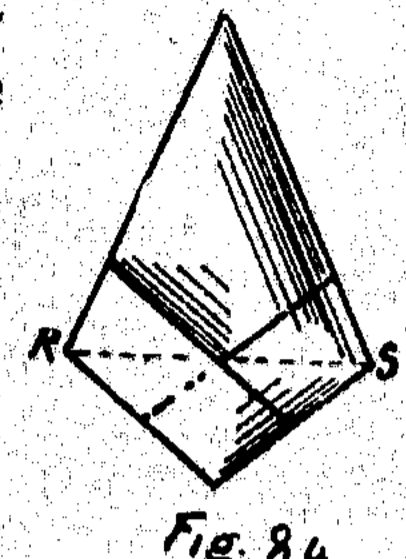
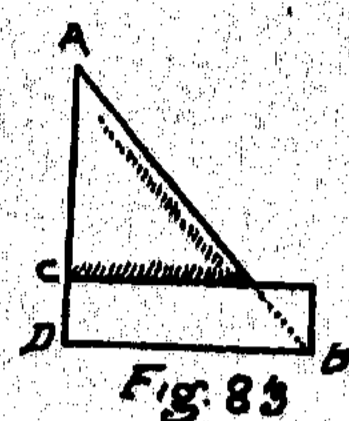
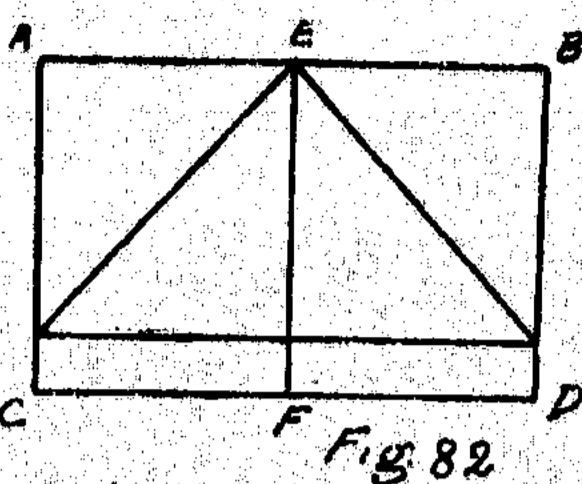
pois de se dividir AB em três partes iguais, dobra-se o ângulo AEH para a frente e FBI, para trás (fig. 80); e os retângulos P, o superior e o inferior, para cima, como se observa na mesma figura. Continuando-se, como se fez na construção do chapéu quadrado, termina-se o objeto que, depois de aberto, exige uma pequena pressão no meio do EF, para se separarem as pontas da mitra. (Fig. 81).

EXERCÍCIO N. 39

Construção de um chapéu de feiticeiro.

Toma-se um retângulo de papel de 10 centímetros por 15, ABCD, fig. 82, e se o dobra segundo a linha EF. Em seguida,

leva-se o vértice A, por meio de uma prega, até AC coincidir com EF, executando-se a mesma operação com o vértice B. Desfazendo-se novamente estas pregas, vira-se para cima o retângulo CD e dobra-se pela direção EF, para trás, pregueando-se novamente,

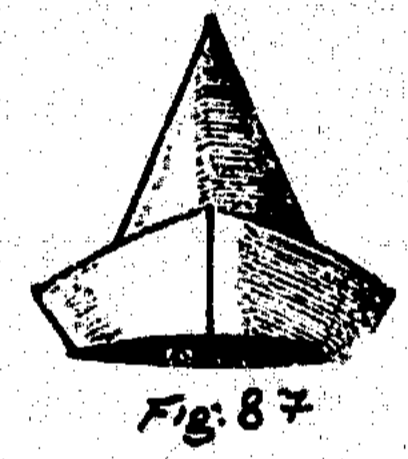
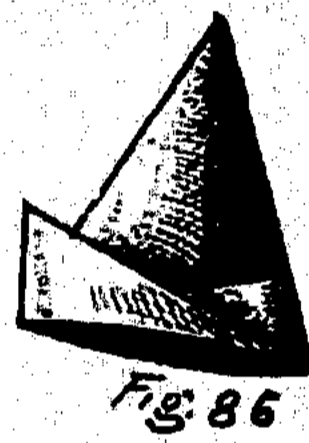


e ambos ao mesmo tempo, os ângulos A e B, cujos vértices deverão ser ocultados sob o retângulo DB, fig. 83. Abrindo-se então a peça de maneira que B se una a D, fig. 84, e voltando-se para cima o ângulo inferior, pela prega RS, terminar-se-á o exercício.

EXERCÍCIO N. 40

Construção de um barrete sem aba.

Este exercício consta apenas da transformação do precedente, isto é, na dobra da ponta do chapéu de feiticeiro, como

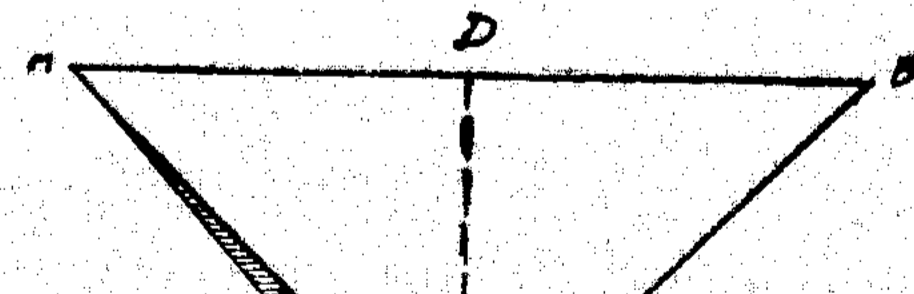
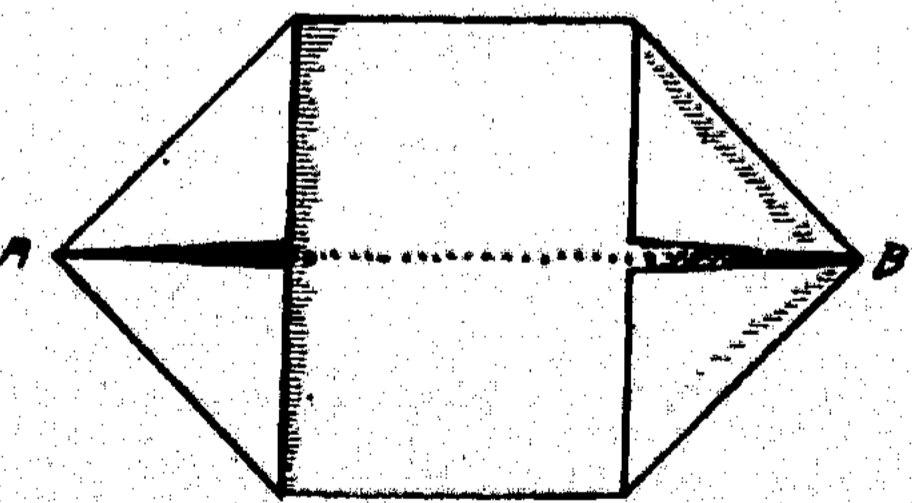


se vê na fig. 85, podendo este ser feito da forma que se vê nas figs. 86 e 87.

EXERCÍCIO N. 41

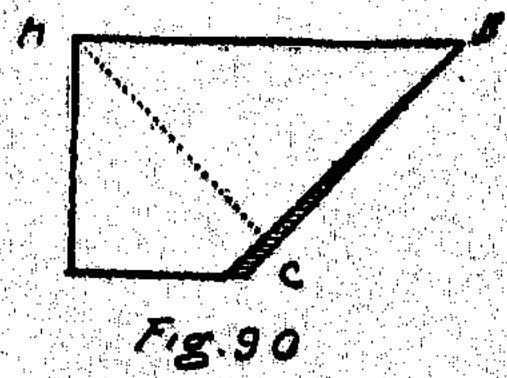
Construção de um estalador (brinquedo).

Em primeiro lugar, corta-se um retângulo de papel que não seja muito encorpado, podendo ser mesmo de jornal, e do-ram-se depois os quatro ângu-



los, como mostra a fig. 88. Feita esta operação, pregueando-se o hexágono formado pela linha AB, resulta o que indica a fig. 89.

Dobrando-se, em seguida, o duplo trapézio para trás, pela linha DO, e os triângulos ABC e o outro igual que lhe fica por baixo em direção da linha pontuada AC, fig. 90,



ter-se-á pronto o interessante joguêto representado na fig. 91, tão apreciado pelas crianças. Para produzir-se o estado assustador, que é muito do agrado da petizada, segura-se com dois dedos pela extremidade B, da mesma fig. e fazendo-se um movimento brusco de cima para baixo o ar, entrando pela fenda que há entre os dois triângulos abre-os produzindo um estampido forte.

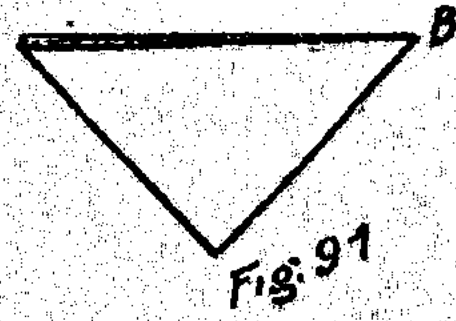
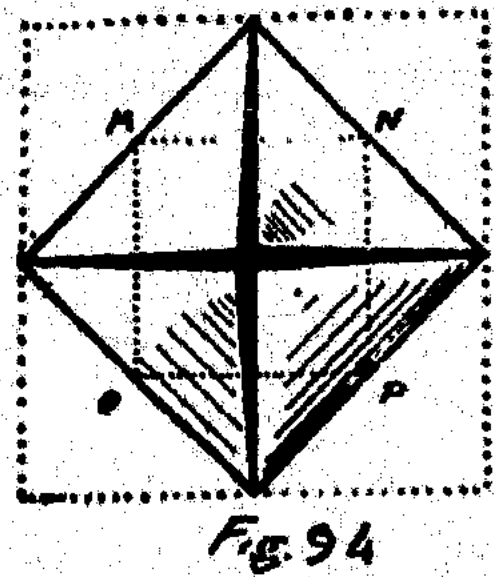
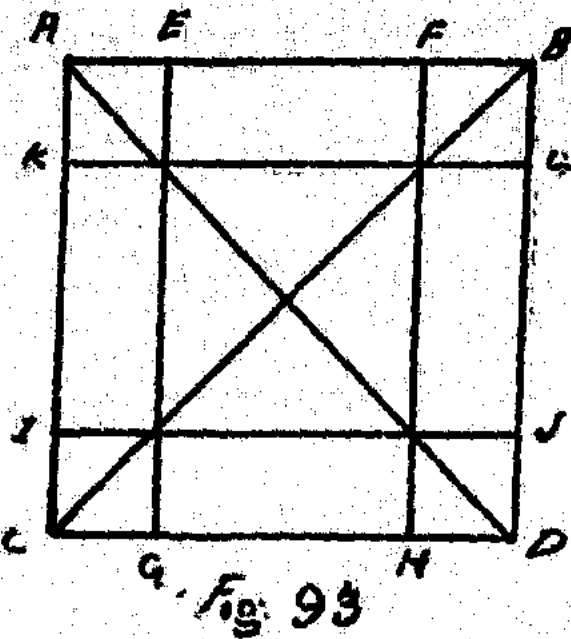
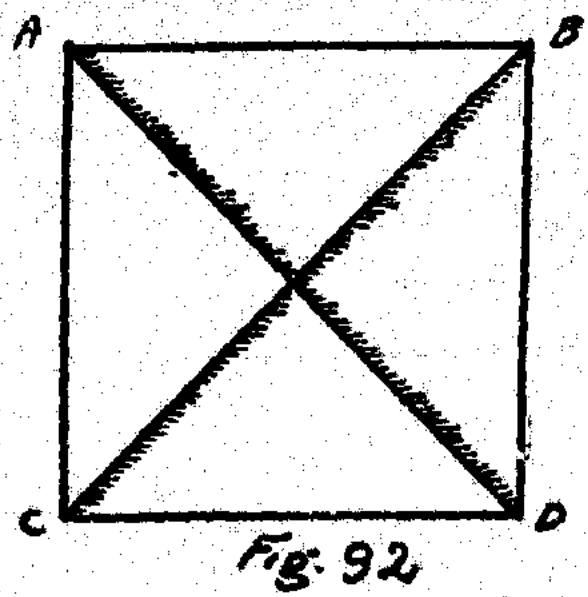


Fig. 90

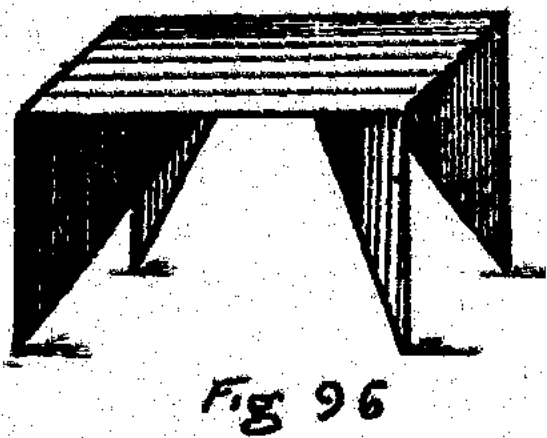
EXERCÍCIO N. 42

Construção de uma mesinha.

O papel para este trabalho deve ter a forma de um quadrado, de 12 centímetros de lado. Em primeiro lugar, dão-se no qua-



drilátero duas pregas, pelas diagonais, formando quatro triângulos iguais, fig. 92. Levando-se cada lado ao centro, fazem-se novas pregas EG, IJ, FH e KL, paralelas aos lados, de acôrdo com o que se observa nas figs. 93 e 94. Desdobrando-se novamente e virando-se outra vez para cima a face de baixo, leva-se ao centro o vértice de cada ângulo existente no meio dos lados, armando-se por este meio, a mesa da fig. 96.

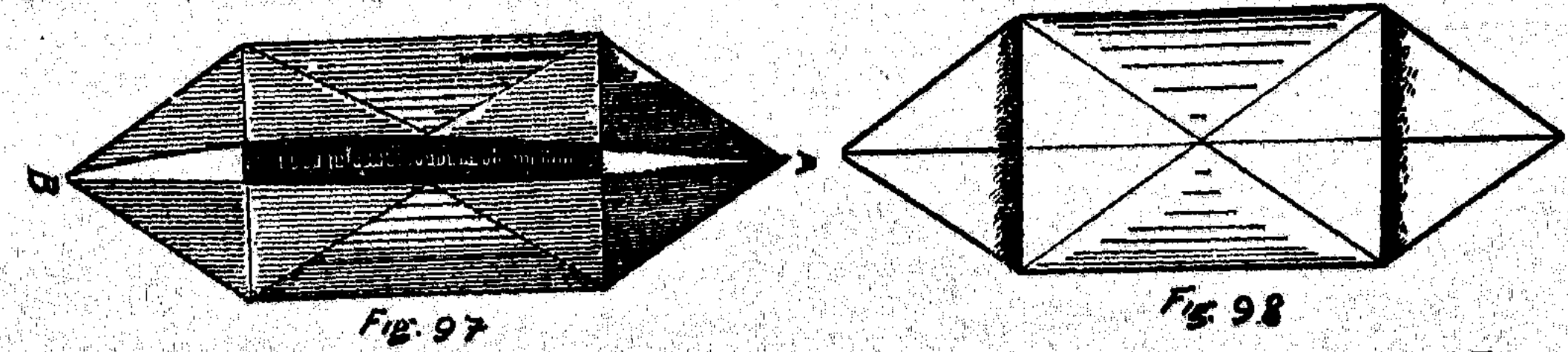


EXERCÍCIO N. 43

Construção de um barco duplo.

Faz-se este objeto como se produziu a mesa do anterior exercício, transformando-a em seguida, pela maneira seguinte: estando ela armada como na fig. 96, dobram-se os pés da

mesma, dois para cada lado, (fig. 98, de frente e 97 de costas).

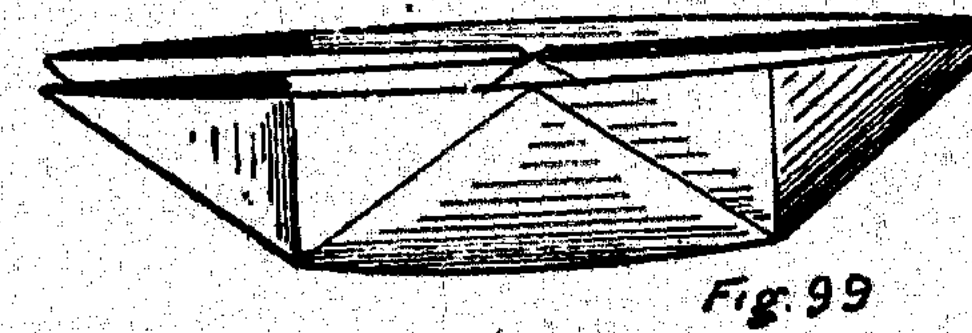


tas). Pregueando-se para trás em direção da linha AB, fig. 97, e abrindo-as em duas partes, obter-se-á o barco desejado, fig. 99.

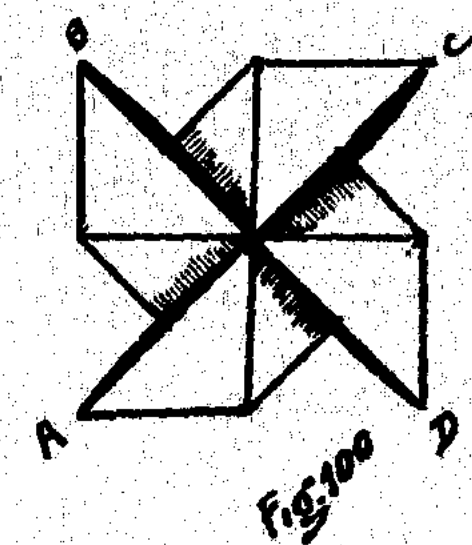
EXERCÍCIO N. 44

Construção de uma roda de vento.

Com uma modificação da mesinha, faz-se este objeto.



Assim, dobrando os pés da mesma, cada um para um lado, ter-se-á o trabalho concluído,

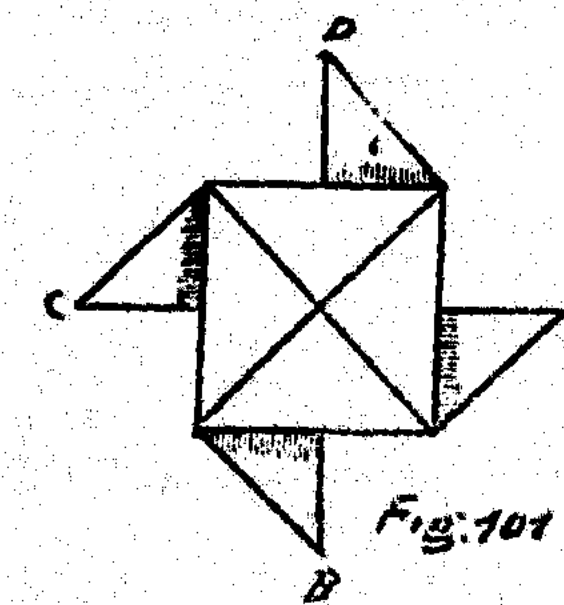


como se vê nas figs. 100 e 101, a primeira de frente e a outra de costas.

EXERCÍCIO N. 45

Construção de um barco a vela.

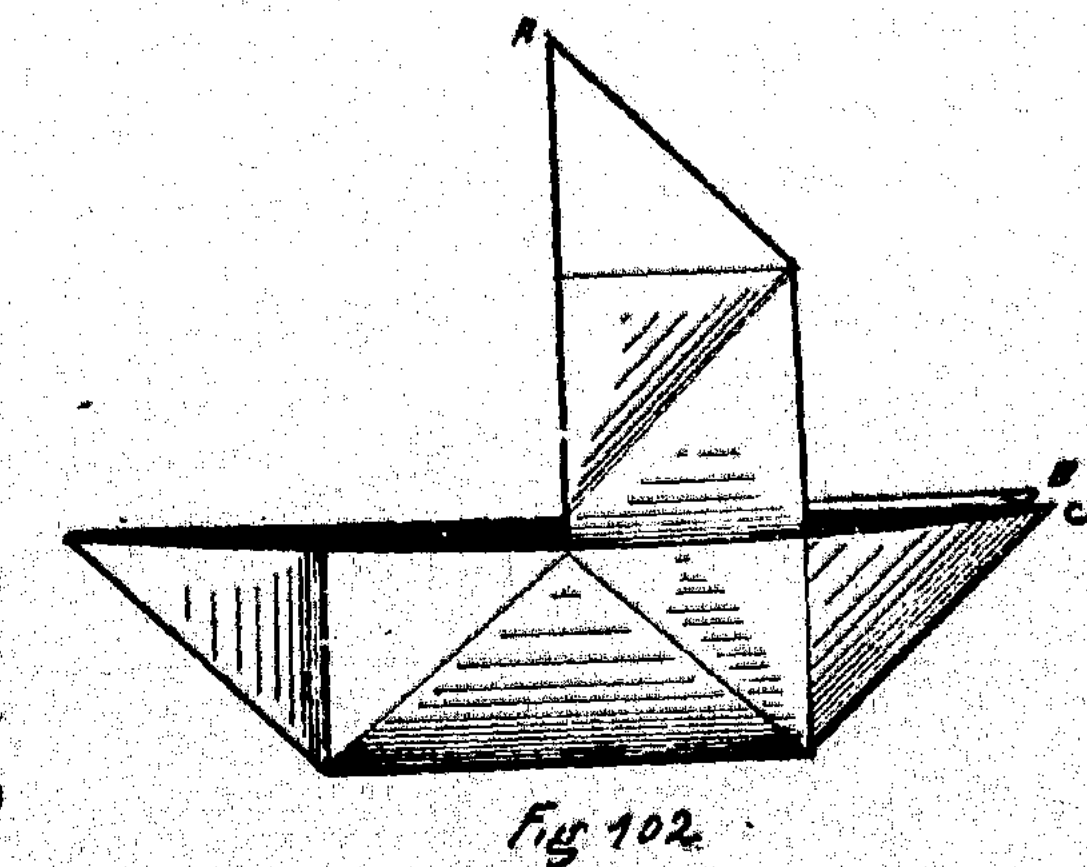
Feita a mesa da fig. 96, pelas regras já ensinadas, dobra-se o seu tambo pela diagonal. Depois, unindo-se para a frente os outros dois pés, obter-se-á o navio representado na fig. 102.



EXERCÍCIO N. 46

Construção de um pássaro.

Para se fazer este exercício, aproveita-se o antecedente pela forma seguinte: viram-se para baixo os vértices B e C, para constituírem as asas, e inverte-se a parte que representa a vela, de sorte que o vértice A fique voltado para a frente, figurando o bico. Conseguir-se-á assim o passarinho da fig. 103.



Fabricação de uma saleira.

Para a realização dêste objeto, toma-se uma fôlha de papel quadrada e dobram-se os seus vértices de modo que alcancem exatamente o centro. Depois, voltando-se para cima o lado de baixo do papel, pregueiam-se novamente os vértices dêste segundo quadrado. Voltando-se outra vez a face de baixo para cima, dobram-se ainda os vértices, produzindo-se assim o terceiro quadrilátero. Finalmente, repetindo-se a mesma operação, ter-se-á o quarto quadrado, que, do-

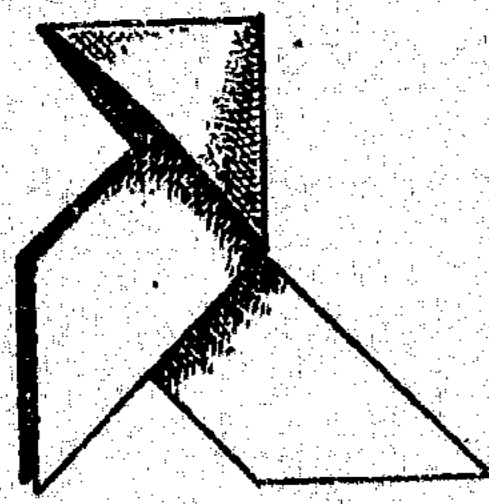


Fig. 103

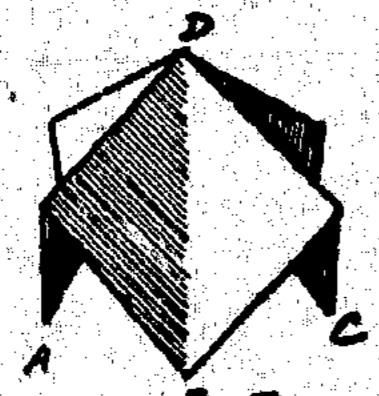


Fig. 104

brado agora pelas medianas, forma o que se observa na fig. 104, mostrando já os pés da pequena vasilha. Afastando-se en-

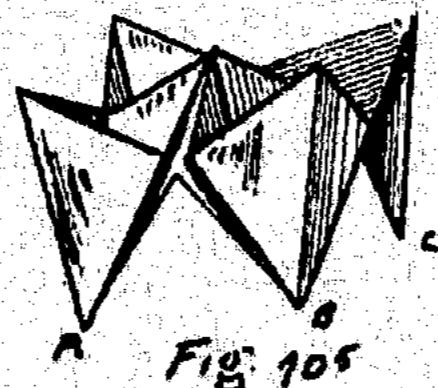


Fig. 105

tão do ponto D da referida fig., com bastante cuidado, as quatro pontas aí juntas e, abrindo-se todos os compartimentos de forma piramidal, ter-se-á, de resto, a fig. 105. Para se conseguir o modelo da fig. 106, viram-se para baixo os vértices salientes de cada uma das quatro divisões.

EXERCÍCIO N. 48

Construção de uma caixinha sem tampa.

Concluída a nave da fig. 77, pelos processos já ensinados, ela se transforma em uma caixa, desdobrando-se os dois retângulos que se acham virados para o lado de dentro, depois disto, dobrando-se pelas linhas AB e CD, as duas extremidades laterais, uma para a direita e a outra para a esquerda, e, em seguida, sôbre as mesmas, o retângulo, como se vê na fig. 107. Repetindo-se as mesmas operações com relação ao outro lado, e abrindo-se com

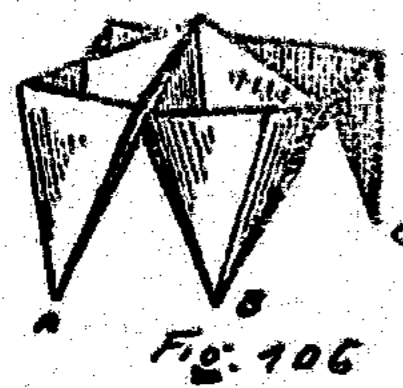


Fig. 106

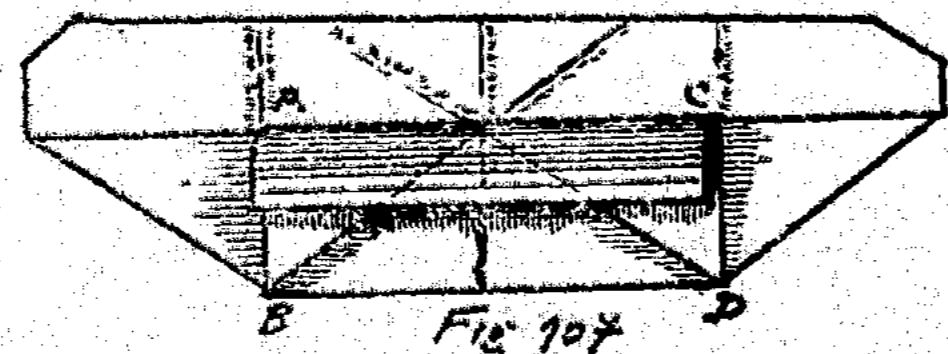


Fig. 107

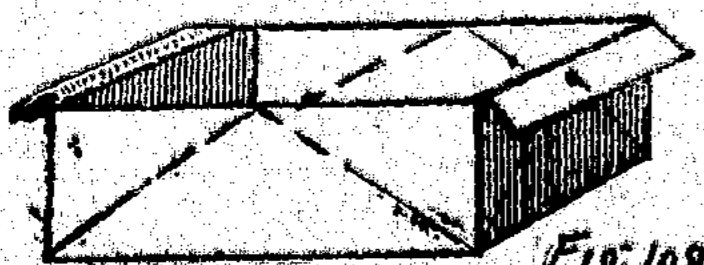


Fig. 108

cuidado o todo, desfeitas algumas pregas, ter-se-á a caixinha representada na fig. 108, tão conhecida dos meninos, pois também ela se inclue no número dos brinquedos mundialmente conhecidos.

Construção de um passarinho com movimento de asas.

Desenho.

Para se fabricar êste objeto, tendo-se já o quadrado de papel,

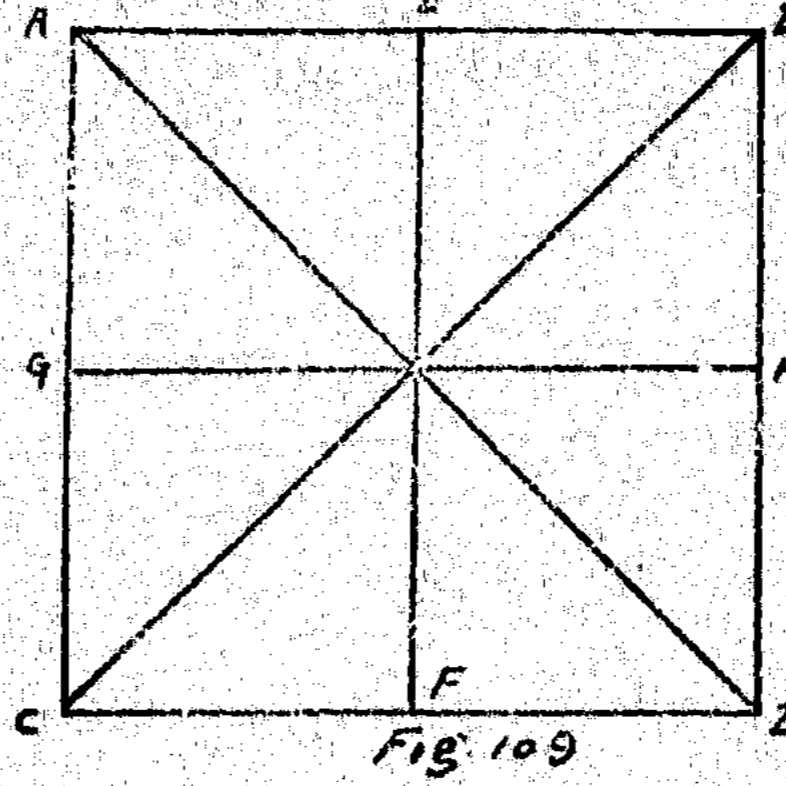


Fig. 109

começa-se por pregueá-lo pelas diagonais e medianas, conforme se nota na fig. 109.

Pelos quatro vértices A, B,

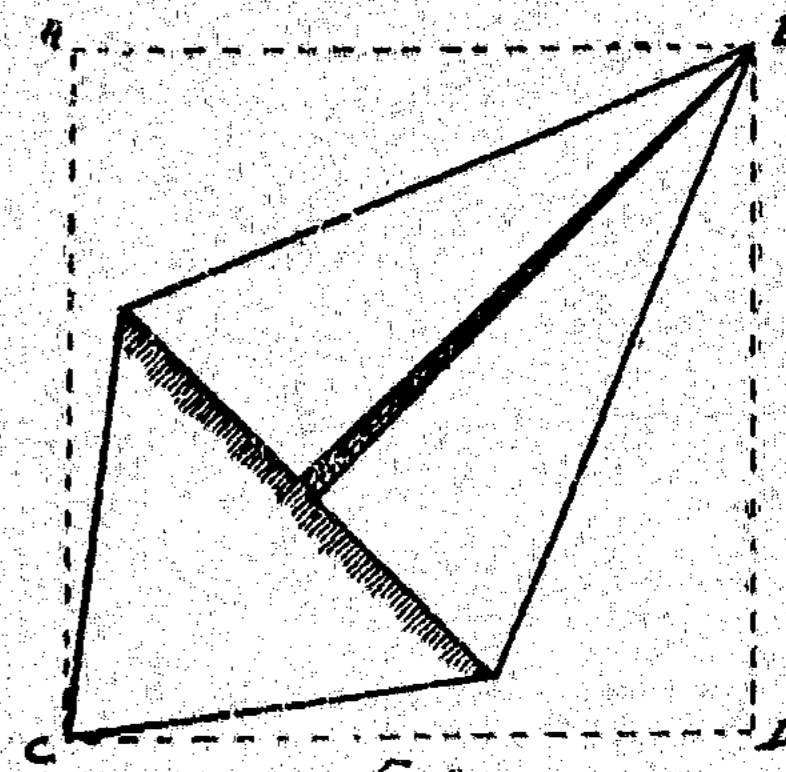


Fig. 110

C e D, dão-se as pregas de acôrdo com as linhas que se vêm na fig. 110, desdobrando-as logo. Findas estas, ter-se-á o quadrilátero

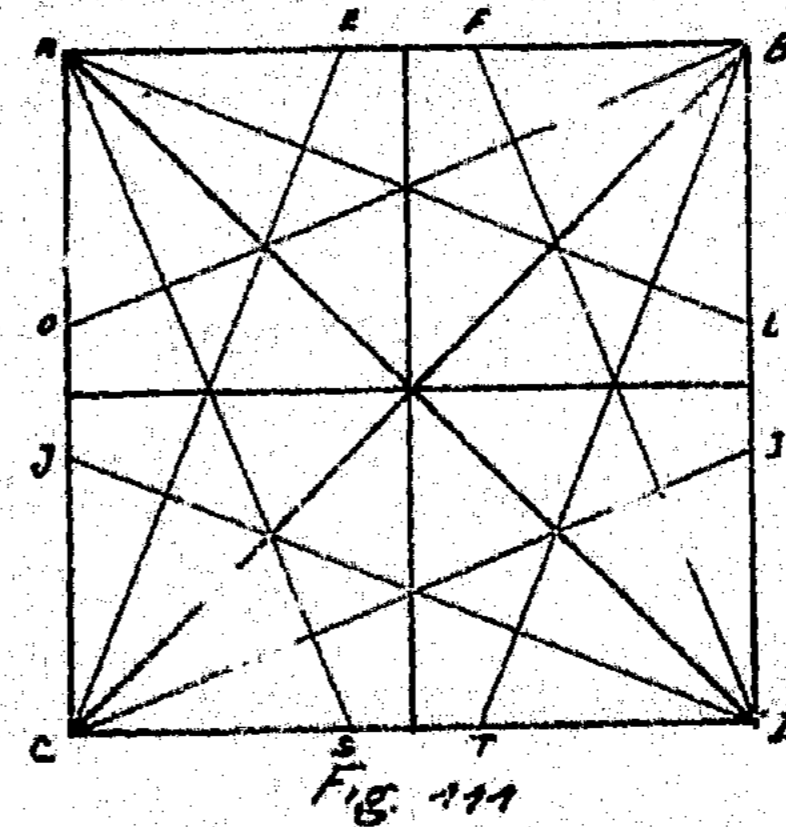


Fig. 111

completamente cheio de pregas, tal qual se vê na fig. 111. Depois, acomodando-se as pregas, procura-se dar um certo

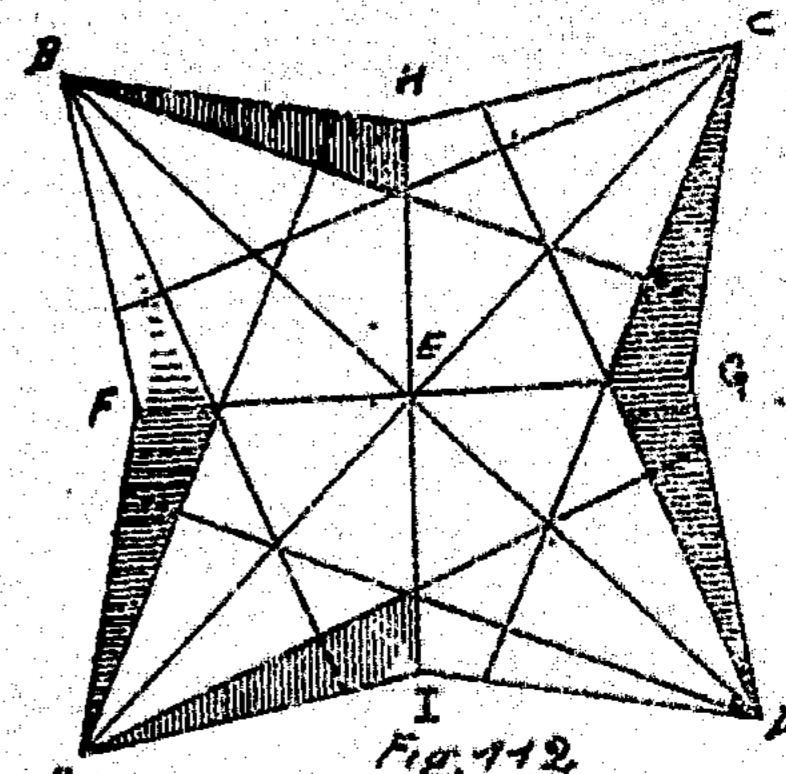


Fig. 112

relêvo à estrêla de quatro pontas, que aparece no centro do papel, conforme se descobre na fig. 112. Dobrando-se

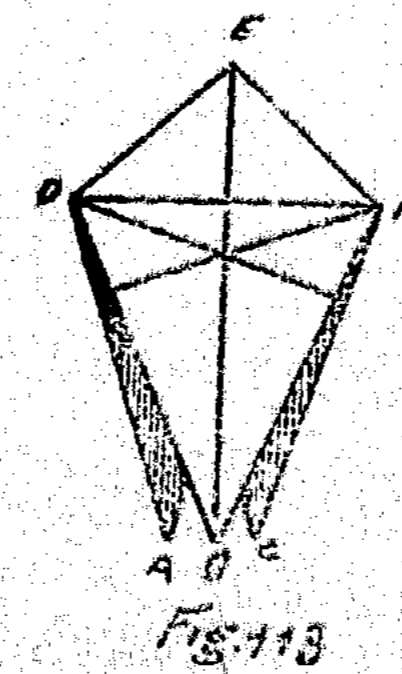


Fig. 113

agora, pelas linhas, FG e HI, da mesma fig., e juntando-se as quatro pontas, conseguir-se-á o que se nota na fig. 113. Voltando-se duas destas pontas, não consecutivas, para cima, procura-se acomodá-las de maneira que uma forme a cauda e a outra o pescoço e a cabeça da ave, assim como está representada na fig. 114.

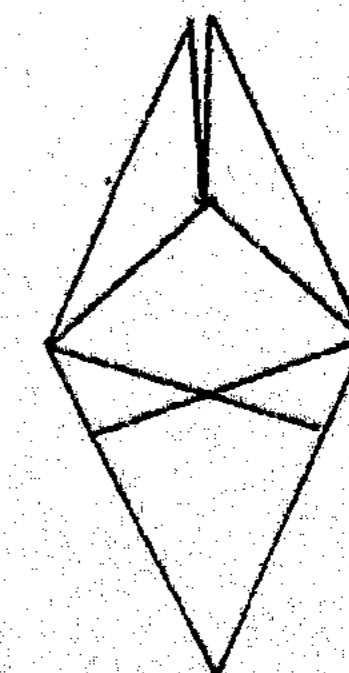
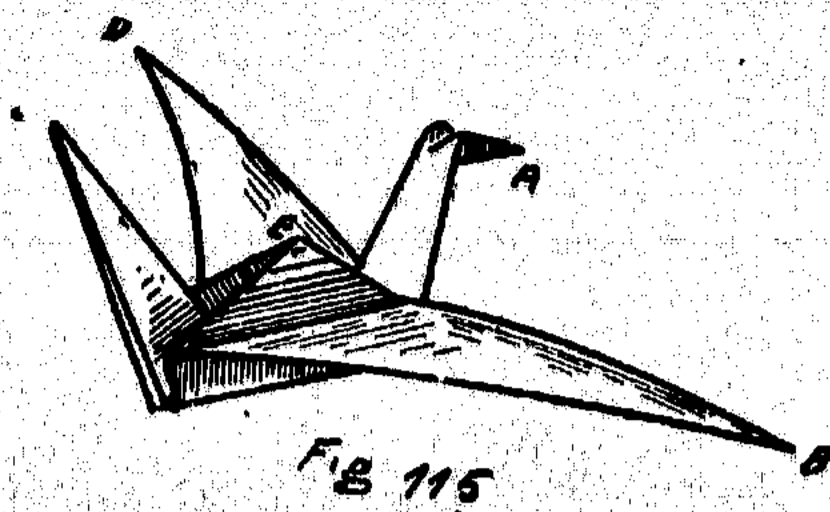


Fig. 114

Dobram-se afinal, as outras duas pontas D e B, para cima, dando-se-lhes a forma das asas; depois, faz-se o mesmo com a extremidade de A para se figurar o bico, como se acha na fig. 115.

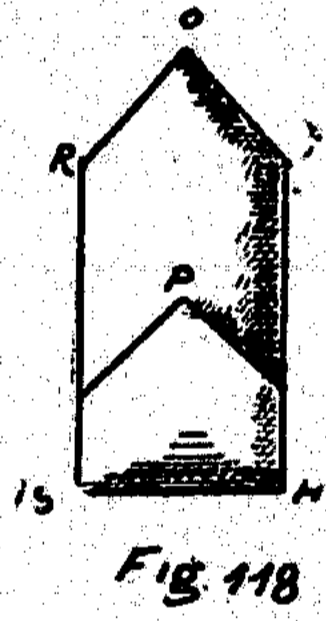
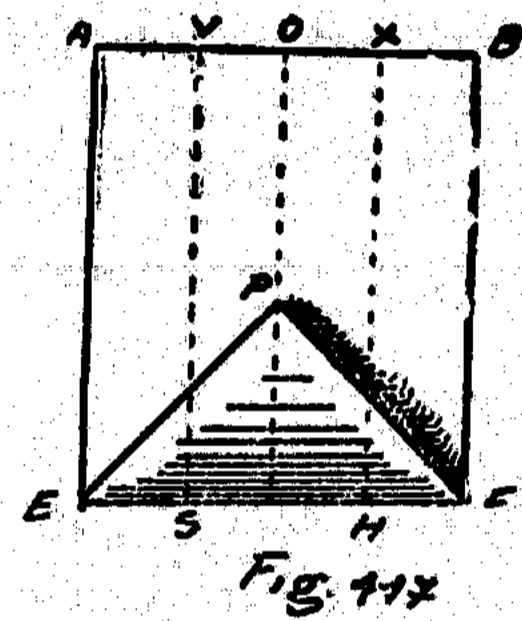
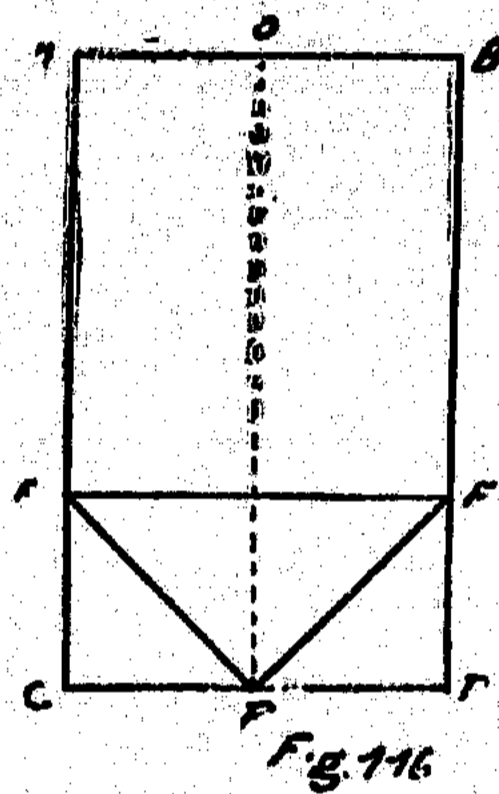


EXERCÍCIO N. 50

Construção de um porta-cartões.

Para a confecção deste objeto, tem-se que cortar antes um retângulo com 21 centímetros por 14, fig. 116. Dá-se a prega OP, para demarcar o eixo de simetria; desdobra-se em seguida.

Pelas linhas EP e FP, pregueia-se o papel, até que EC e FD coincidam com EF, à direita e à esquerda, formando a ponta EPF. Dobra-se depois esta para cima, como mostra a fig. 117,



fazendo-se em seguida as pregas pelas linhas VS e XH, voltando-se para o lado de trás os retângulos AEVS e XHBF. Terminadas tais operações, nada mais resta que se dobrar igualmente para trás os vértices A e B, constituindo-se assim a extremidade ROL que completa o trabalho, como se vê na fig. 118, que representa um pequeno porta-cartões.

EXERCÍCIO N. 51

Construção de uma carteira.

Cortado um retângulo com 16 centímetros por 10, fig. 119, dobra-se o mesmo pela linha OP, para lhe marcar o meio, ex-

clusivamente. Traçam-se em seguida, por meio de pregas, as linhas NM e TZ, paralelas aos lados maiores. Para se verificar a exatidão destas linhas, dobra-se o papel de maneira a levarem-se as pontas MZ a coincidem com NT. Qualquer desvio de uma delas prova que as retas não se acham paralelas. Encontrando-se o retângulo na forma em que se vê na fig. 120, dobram-se na direção dos lados EO e OF, os triângulos ENO e OTF. Marcando-se a distância NE igual a EJ e KM, menor um pouco, fazem-se as pregas EF, JH e KS. Começando pelas partes de baixo, na prega KS, vai-se dobrando até a prega EF, base do triângulo terminal cujo vértice penetrará na abertura RD, no segundo retângulo JHSK, conforme está patente na fig. 121, representando a carteira já pronta.

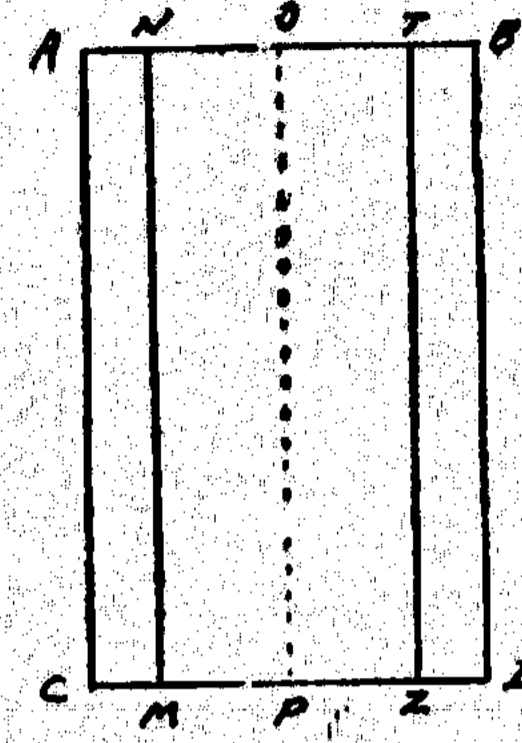


Fig. 119

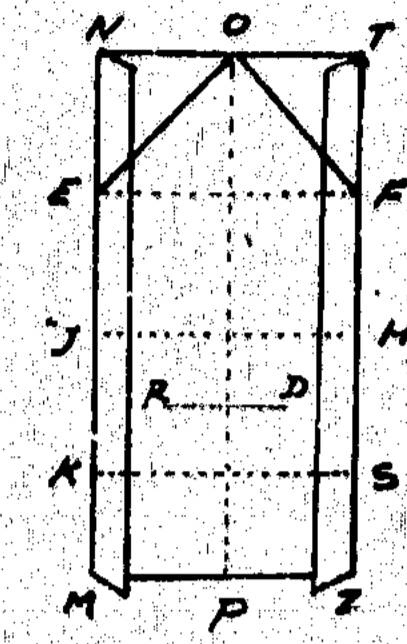


Fig. 120

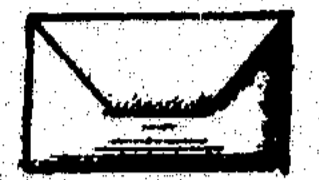


Fig. 121

representando a carteira já pronta.

DOBRAMENTOS E RECORTES

Até aqui, todos os exercícios aprendidos têm constado de pequenos trabalhos, em cuja execução apenas se fez emprêgo das mãos, sem se usar nenhum instrumento, nem lapis, nem régua; sómente os dedos, unicamente êles, agiram na manufatura de todos os objetos da série em papel de que se cogitou no capítulo antecedente. Essas primeiras provas práticas parecem tão simples, tão banais e sem importância, por não se descobrir logo a vantagem de se utilizar os dedos para várias operações que poderão ser praticadas com perfeição, aplicando-se, em vez dêles, as ferramentas apropriadas, tais como: tesouras, régua, compassos, lapis, canivetes, etc. Entretanto, o abandono de tais recursos mecânicos, nos primeiros trabalhos, é uma deliberação conciente, afim de torná-los mais educativos e, ao mesmo tempo, para dar-se mais saliência, importância e valor ao sublime aparelho, a essa série admirável de diminutas alavancas irregulares, articuladas, chamada mão, com que a Providencia Divina dotou o homem para constituir o seu principal baluarte de defesa e de independência individual e, ao mesmo tempo, a criadora e conservadora da vida e do progresso da humanidade! Sem êste precioso órgão, não se poderia calcular o que seria a vida em o nosso planeta! Sem as mãos, o talento e a inteligência permaneceriam eternamente sepultados nas cavernas celulares do cérebro humano! Assim, nesses insignificantes trabalhos manuais, produtos exclusivos das mãos dirigidas pela inteligência, as crianças já vão se capacitando da importância dessas extremidades, sentindo logo nascer em seu espirito novo, a noção de confiança em si mesmas. Sem se falar na modelagem, exercício puramente manual, assunto êste que mais adiante será tratado, há variados e importantes trabalhos de execução rigorosamente manual.

Mas, como na maioria das confecções torna-se indispensável o auxílio de determinados instrumentos, não só para a maior perfeição da cousa produzida, como também para o aumento de produção, o menino, ao iniciar os labores escolares, é forçado a acompanhar o uso, empregando igualmente nas suas construções algumas ferramentas. De modo que,

para o dobramento e recorte de papel, é obrigado ao emprego da tesoura, objeto mundialmente conhecido, de fácil manejo e que talvez seja a primeira ferramenta manejada pelo menino, no correr de sua existência. E, não obstante ser uma operação muito simples, só depois de algum treino, consegue êle cortar bem. Então, é digno de nota o interesse que se descobre na criança, quando, empunhando uma tesoura e uma folha de papel, faz os seus espontâneos e tôscos recortes de animais, flores, frutos, etc., retalhando a torto e a direito, sujando o chão com fragmentos da matéria cortada, o que tantos cuidados dá à criada da vassoura.

Há recortes de diferentes maneiras. Ora é feito a simples vista, sem prévio desenho da coisa a recortar-se; ora a tesoura acompanha o contorno de uma figura esboçada. As vezes, a operação é precedida de uma dobradura que torna o papel duplo, triplo, quádruplo, etc.; outras vezes, de uma pregueagem em ângulo, para a execução de polígonos estrelados, rosáceas, etc. E, quando se precisa produzir um ornato simétrico, quer em relação à linha, quer ao ponto, o recorte é de uma utilidade notável. Além disto, com a prática desses exercícios, a criança fica habilitada a criar com facilidade, por meio de simples golpes de ponta de tesoura, belos ornatos geometrizados, que mais tarde podem ser aproveitados para a decoração de capas de cadernos de desenho, de escrita e em caixinhas, etc., constituindo tal conhecimento, igualmente, um grande auxílio para os trabalhos de cartonagem, de que mais tarde se tratará. Ainda mais: a prática do recorte, hoje em dia, constitui uma verdadeira arte e até um meio de vida lucrativo e honesto, para certos indivíduos que se especializam no recorte de silhuetas rápidas, feitas de momento, diante da pessoa silhuetada, fazendo disto profissão rendosa nos lugares adiantados, para o que não necessitam mais do que uma tesourinha e algumas folhas de papel!

Para o recorte, emprega-se o papel de cores vivas e variadas, que não seja muito grosso e forte, para que as dobras não fiquem muito volumosas quando forem operadas em folhas duplas, triplas, etc., o que prejudicaria a nitidez e igualdade das linhas e dos ângulos. O papel colorido, lustroso em uma de suas faces apenas, que os encadernadores chamam de papel de capa, serve bem para estes exercícios. Há, porém, um papel colorido em ambas as superfícies e ricamente variado em tons, em folhas grandes, que deverá ter preferência, especialmente quando se cogita de recortes artísticos, como paisagens, flores, frutos, etc. O professor irá aproveitando as oportunidades para ensinar aos seus alunos noções de teoria das cores, mostrando quais são as primárias, as secundárias, terciárias; quais as cores quentes, as frias, as neutras, as complementares,

etc., o que muito contribuirá para despertar nas crianças o gosto estético nos seus pequenos trabalhos manuais.

E, como todos objetos recortados devem ser pregados sobre outro papel, para tal operação precisa-se também de um pouco de goma-arábica dissolvida em água.

Os primeiros exercícios deverão ser bastante simples, em linha reta e constarão de recortes de polígonos regulares: triângulos, quadriláteros, pentágonos, etc., os quais serão colados em papel de cores suaves, em combinações simétricas e coloridos harmoniosos, agradáveis à vista, constituindo verdadeiros ornatos. Ao recortar tais figuras geométricas, o professor terá ocasião de ensinar algumas cousas de geometria, relativas aos polígonos.

EXERCÍCIO N. 52

Sobre o retângulo.

Desenho cotado.

Recortar em papel vermelho e verde, alguns quadrados perfeitos, de 2 centímetros de lado e depois, pregá-los sobre um outro pedaço de papel retangular, alternando-se os quadrados, de maneira que o conjunto dessas duas cores, uma primária com a sua complementar secundária, fique agradável à vista, como se vê na fig. 122, ABCD.

EXERCÍCIO N. 53

Sobre o quadrado.

Desenho cotado.

Com os quadrados iguais aos precedentes, formar um outro com 6 centímetros de lado, dispostos do mesmo modo que se fez no retângulo, conforme está na fig. 123, ABCD.

EXERCÍCIO N. 54

Triângulo retângulo.

Desenho cotado.

Recortar dois triângulos retângulos, escalenos, um em papel azul e outro em alaranjado, combiná-los e colá-los em um retângulo, conforme se vê na fig. 124.

EXERCÍCIO N. 55

Triângulo retângulo isósceles.

Desenho cotado.

Nas mesmas cores acima, cortar dois triângulos retângulos isósceles e combiná-los formando a fig. 125.

EXERCÍCIO N. 56

Combinação de triângulos retângulos isósceles.

Desenho.

Em papel amarelo e violeta, recortar triângulos retângulos isósceles de 2 centímetros de catetos e combiná-los dentro de um quadrado, formando a fig. 126.

EXERCÍCIO N. 57

Retângulo.

Desenho cotado.

Recortar em papel da mesma cor do empregado no exercício anterior, um trapézio retângulo ABCD e um triângulo retângulo para com os mesmos formar o retângulo que se vê na fig. 127, com $0,^m 03 \times 0,^m 04$.

EXERCÍCIO N. 58

Losango.

Desenho cotado.

Recortar em papel amarelo e azul, um losango e um retângulo, este com diagonais de 6 centímetros e de 3; aquele, com 6 centímetros de comprimento por 3 de largura, colando-se em seguida um sobre o outro, assim como se acham na fig. 128.

EXERCÍCIO N. 59

Trapézio.

Desenho cotado.

Recortar em papel verde e alaranjado, dois trapézios escalenos iguais — ABCD e BDFE e pregá-los depois sobre uma folha de papel, de modo a formarem um paralelogramo, conforme se vê na fig. 129.

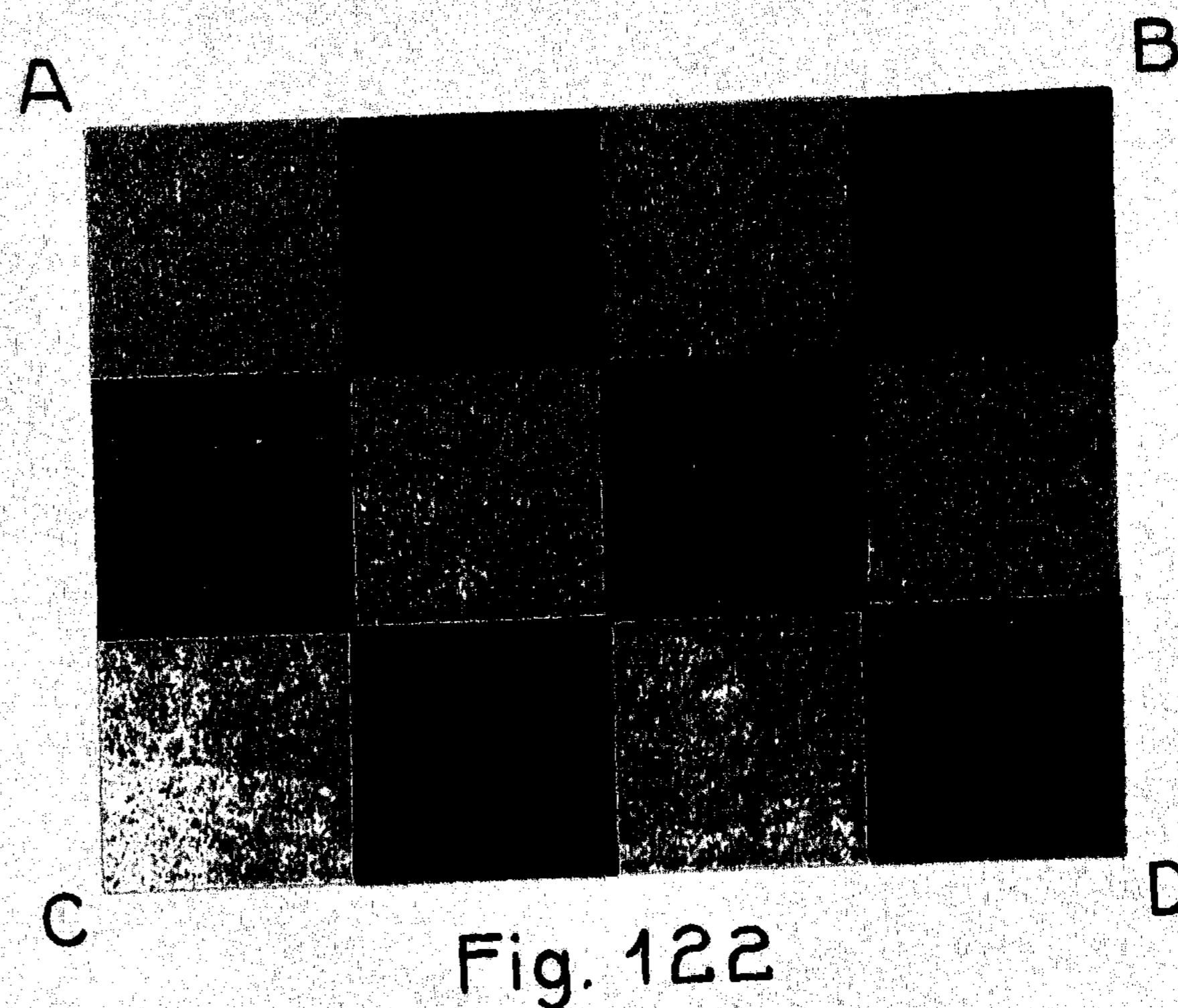


Fig. 122

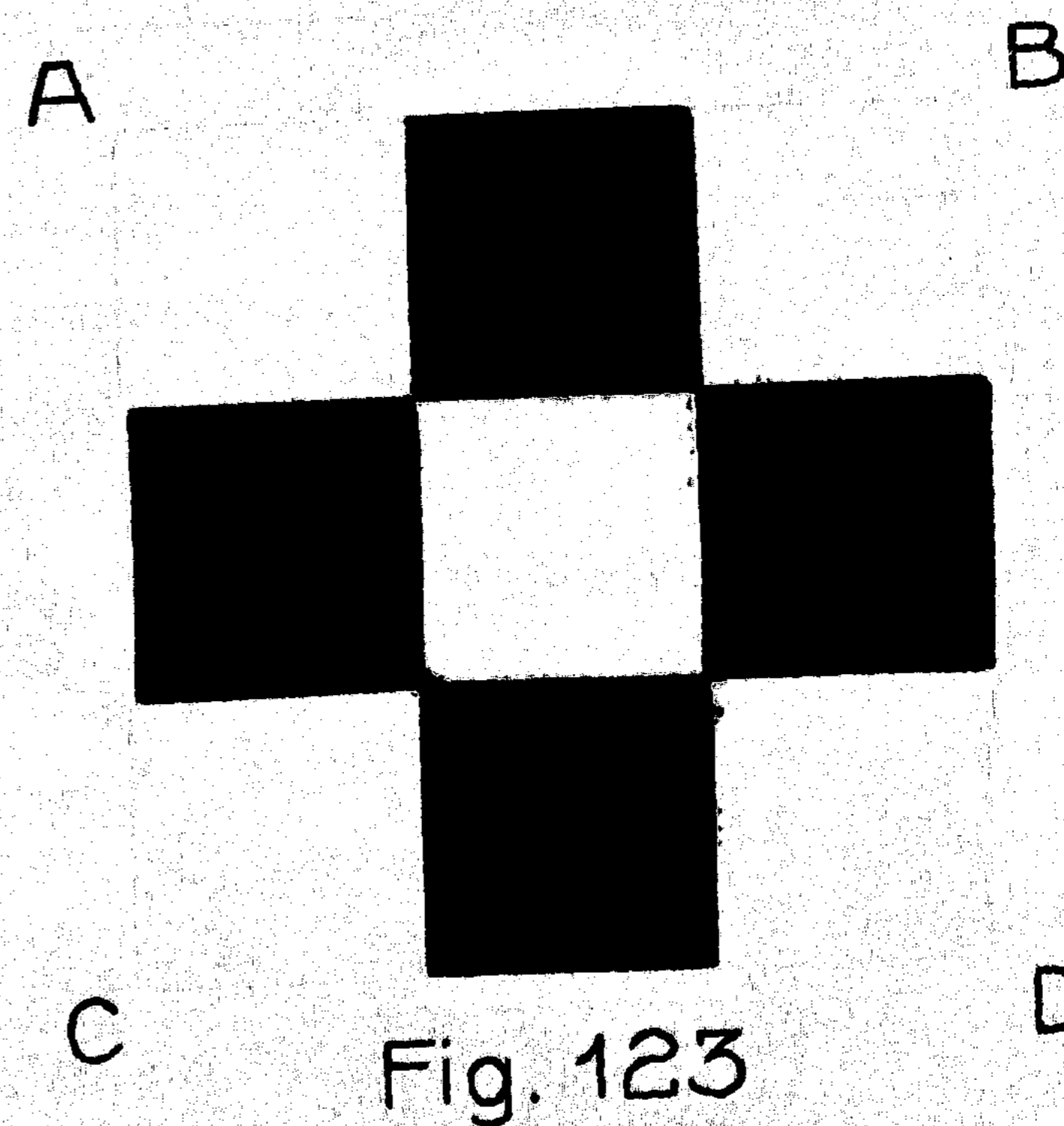


Fig. 123

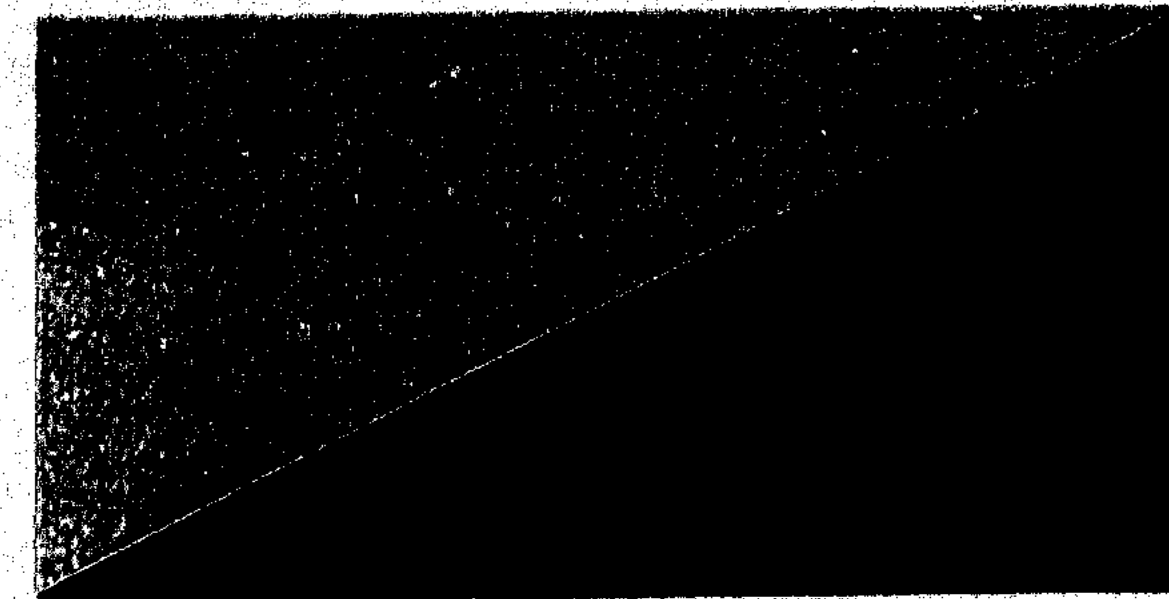


Fig. 124

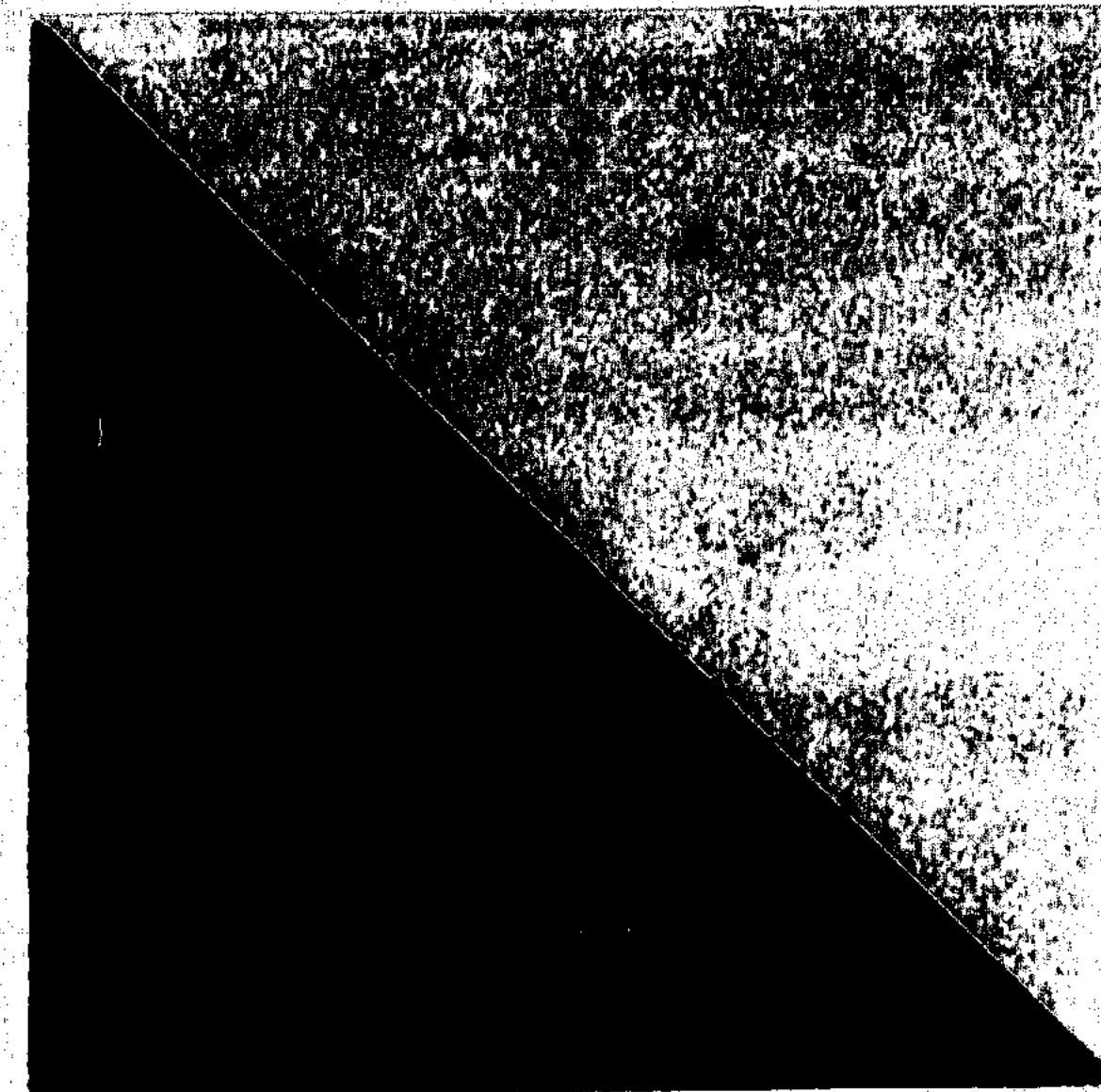


Fig. 125

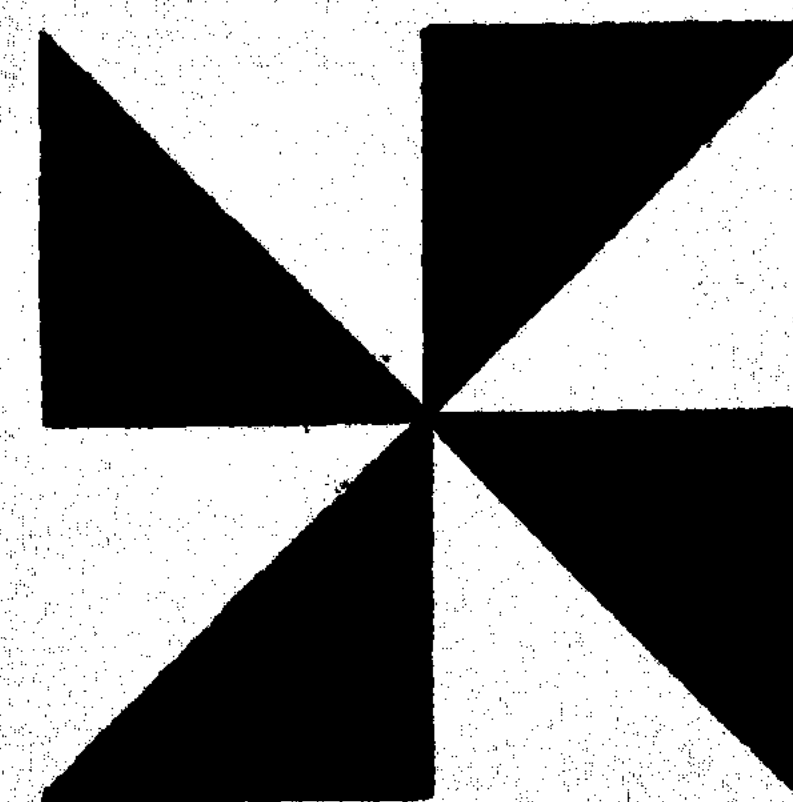


Fig. 126

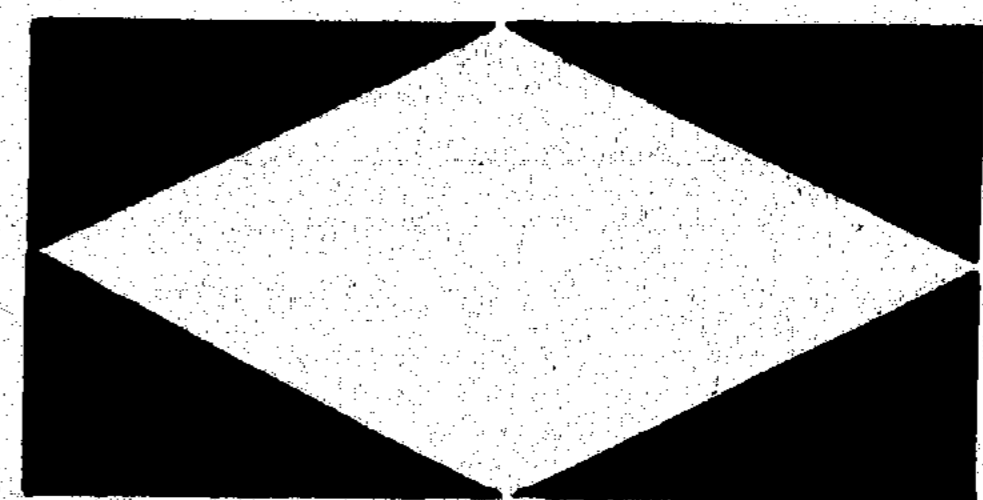
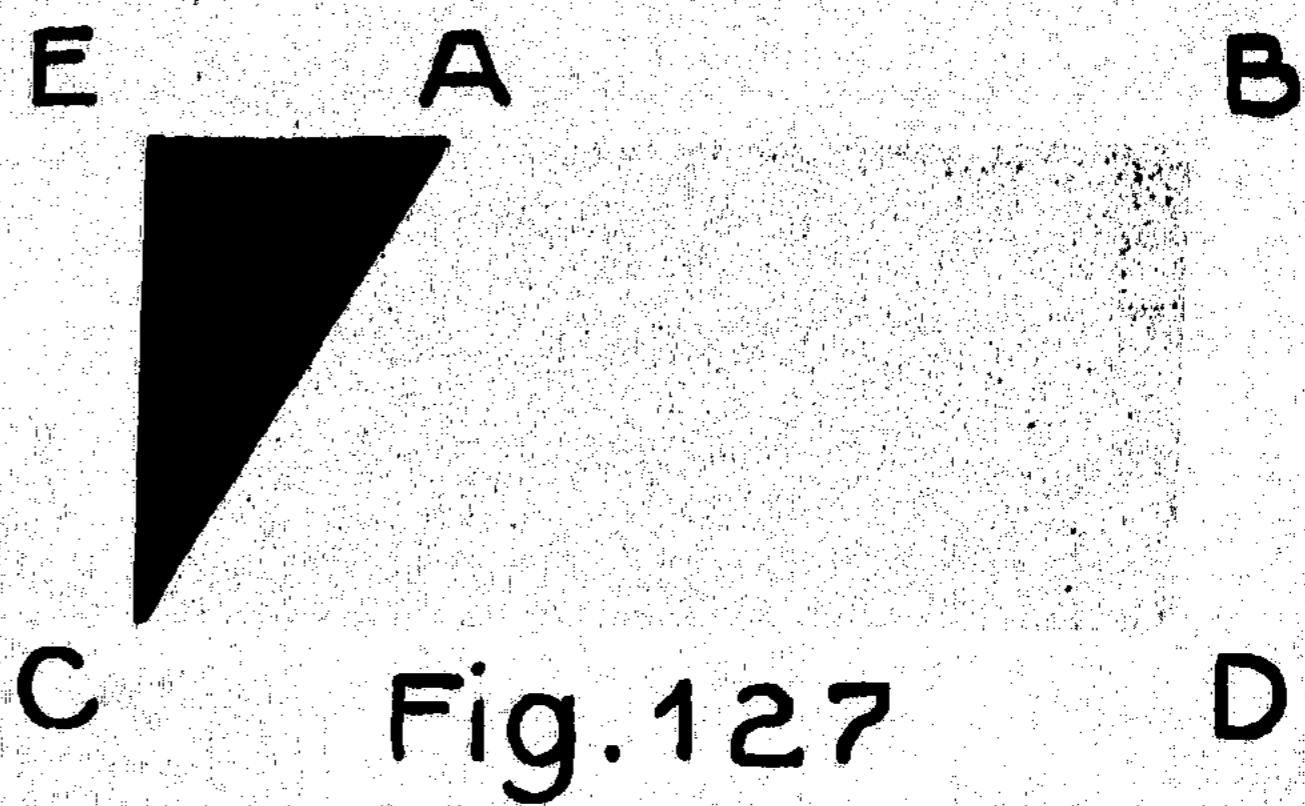


Fig. 128

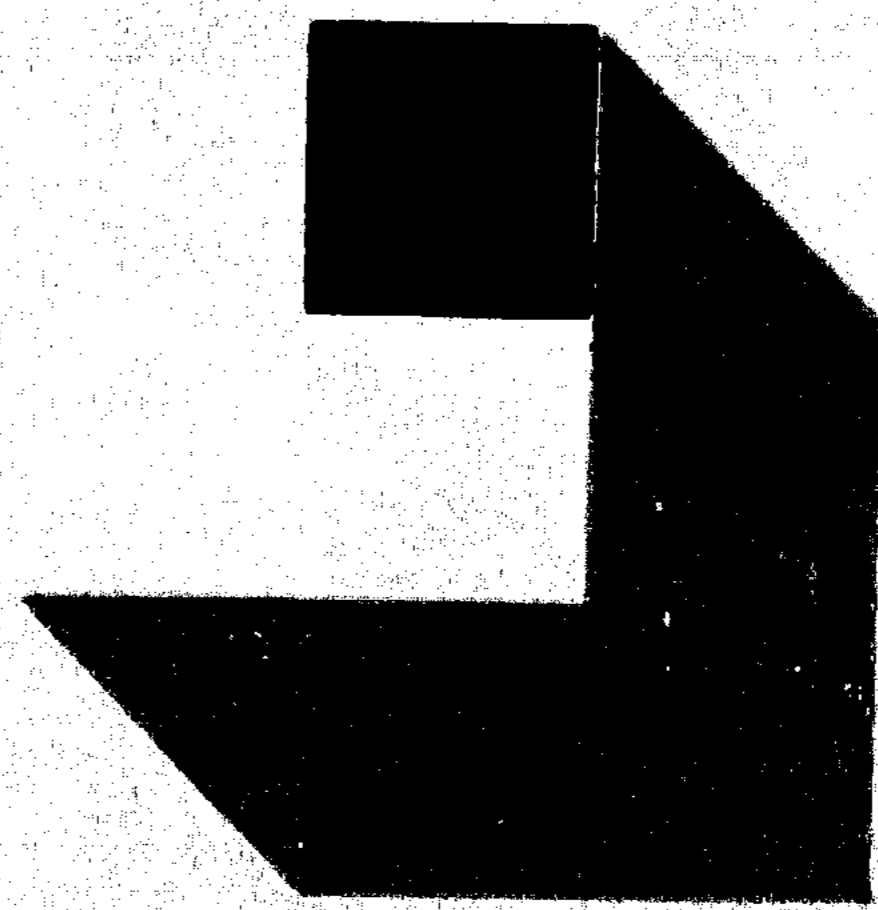
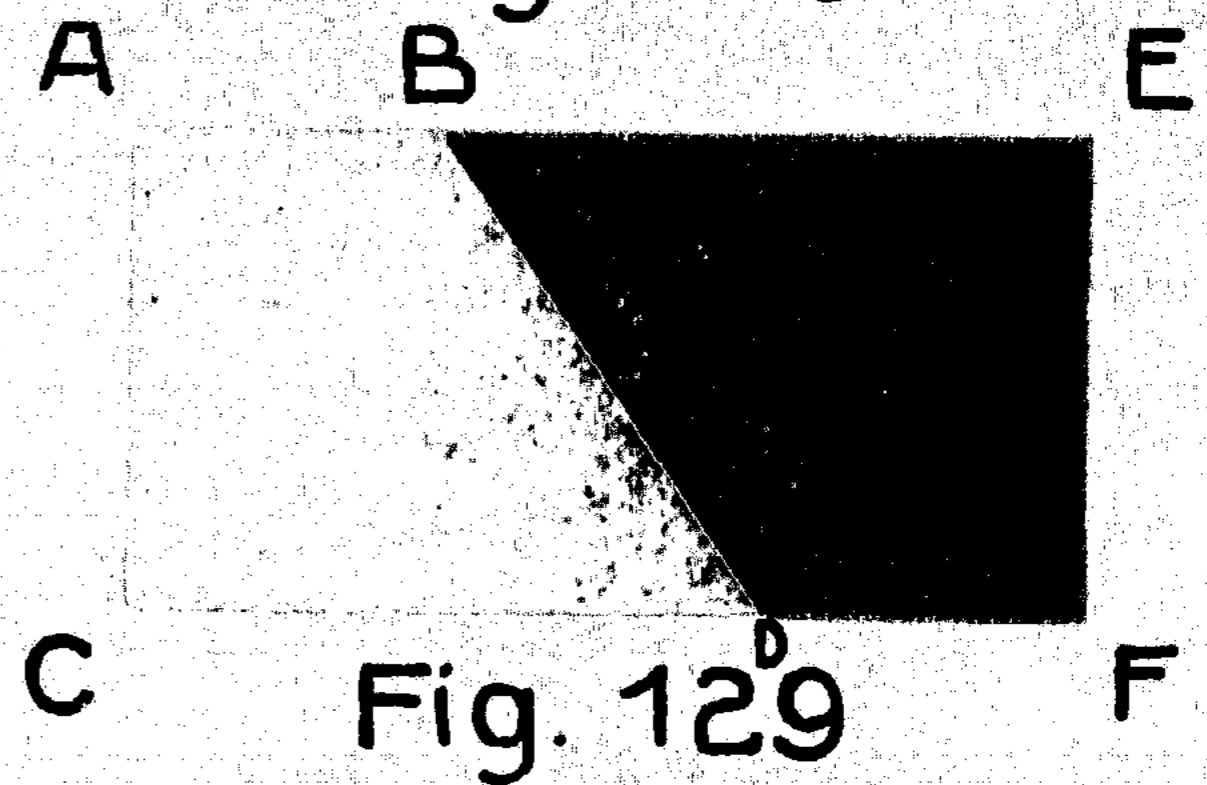


Fig. 130

EXERCÍCIO N. 60

Desenho cotado.

Com dois paralelogramos iguais, um trapézio retângulo e um quadrado, recortados em papel vermelho, amarelo, verde e azul, formar a combinação interessante que se encontra na fig. 130.

EXERCÍCIO N. 61

Retângulo.

Desenho cotado.

Em papel vermelho e verde recortar seis retângulos iguais, de 2 centímetros por 4, e fazer depois a combinação que se vê na fig. 131, de modo que, alternadamente colados, formem o retângulo ABCD da citada figura.

EXERCÍCIO N. 62

Combinação de quadrados.

Desenho cotado.

Empregando-se as mesmas cores de acima, recortam-se dois quadrados de papel, sendo um de 8 centímetros de lado e o outro com a diagonal de igual dimensão, sobrepondo-se em seguida o menor ao maior, de modo que os vértices daquele fiquem justamente no meio dos lados deste, exatamente como se nota na fig. 132, ABCD.

EXERCÍCIO N. 63

Triângulo retângulo escaleno.

Desenho cotado.

Em papel azul e alaranjado, recortar doze triângulos retângulos isósceles iguais, seis em cada tom, com catetos de 2 centímetros; depois, ajustá-los cuidadosamente em um retângulo, de modo a produzir o conjunto que se acha na fig. 133, ABCD.

EXERCÍCIO N. 64

Combinação de triângulos e quadrados.

Desenho cotado.

Em papel das cores complementares: verde, roxa e alaranjada, recortar oito triângulos retângulos isósceles, com 2 centímetros de catetos, e um quadrado cujos lados sejam justamente o

EXERCÍCIO N. 60

Desenho cotado.

Com dois paralelogramos iguais, um trapézio retângulo e um quadrado, recortados em papel vermelho, amarelo, verde e azul, formar a combinação interessante que se encontra na fig. 130.

EXERCÍCIO N. 61

Retângulo.

Desenho cotado.

Em papel vermelho e verde recortar seis retângulos iguais, de 2 centímetros por 4, e fazer depois a combinação que se vê na fig. 131, de modo que, alternadamente colados, formem o retângulo ABCD da citada figura.

EXERCÍCIO N. 62

Combinação de quadrados.

Desenho cotado.

Empregando-se as mesmas cores de acima, recortam-se dois quadrados de papel, sendo um de 8 centímetros de lado e o outro com a diagonal de igual dimensão, sobrepondo-se em seguida o menor ao maior, de modo que os vértices daquele fiquem justamente no meio dos lados deste, exatamente como se nota na fig. 132, ABCD.

EXERCÍCIO N. 63

Triângulo retângulo escaleno.

Desenho cotado.

Em papel azul e alaranjado, recortar doze triângulos retângulos isósceles iguais, seis em cada tom, com catetos de 2 centímetros; depois, ajustá-los cuidadosamente em um retângulo, de modo a produzir o conjunto que se acha na fig. 133, ABCD.

EXERCÍCIO N. 64

Combinação de triângulos e quadrados.

Desenho cotado.

Em papel das cores complementares: verde, roxa e alaranjada, recortar oito triângulos retângulos isósceles, com 2 centímetros de catetos, e um quadrado cujos lados sejam, justamente o

comprimento da hipotenusa dos triângulos. Construído um outro quadrado maior, com 8 centímetros de lado, sobre este colam-se os triângulos em torno do quadrado do centro, formando o todo uma estrela de oito vértices, assim como está na fig. 134, ABCD.

EXERCÍCIO N. 65

Combinação de paralelogramos.

Desenho cotado.

Em violeta e amarelo recortam-se oito paralelogramos cujos lados menores sejam de 2 centímetros e os maiores, do comprimento da diagonal do quadrado formado com lados iguais aos lados menores dos mesmos paralelogramos. Depois, em um quadrado de papel de cor suave, com 8 centímetros de lado, faz-se a combinação destes quadriláteros, colando-os em seguida, de modo a formarem a estrela que se observa na fig. 125, ABCD.

135

EXERCÍCIO N. 66

Combinação de trapézios isósceles.

Desenho cotado.

Em papel verde e alaranjado, cortam-se oito trapézios simétricos, seis de cada cor, com 3 centímetros de base e 1 de altura.

Concluídos estes, sobre um quadrado de 6 centímetros de lado, faz-se a combinação que se vê na fig. 136, ABCD.

EXERCÍCIO N. 67

Combinação de trapézios, paralelogramos e quadrado.

Desenho cotado.

Em papel de cores verde, roxa e alaranjada, recortam-se quatro paralelogramos com lados maiores de 2 centímetros e altura de 1; quatro trapézios retângulos com 2 centímetros de base e 1 de altura, e um quadrado de 2 de diagonal: depois, sobre um quadrado de 6 centímetros de lado, e em uma cor clara, colam-se os quadriláteros de modo a formarem a estrela de quatro pontas que se observa na fig. 137, ABCD.

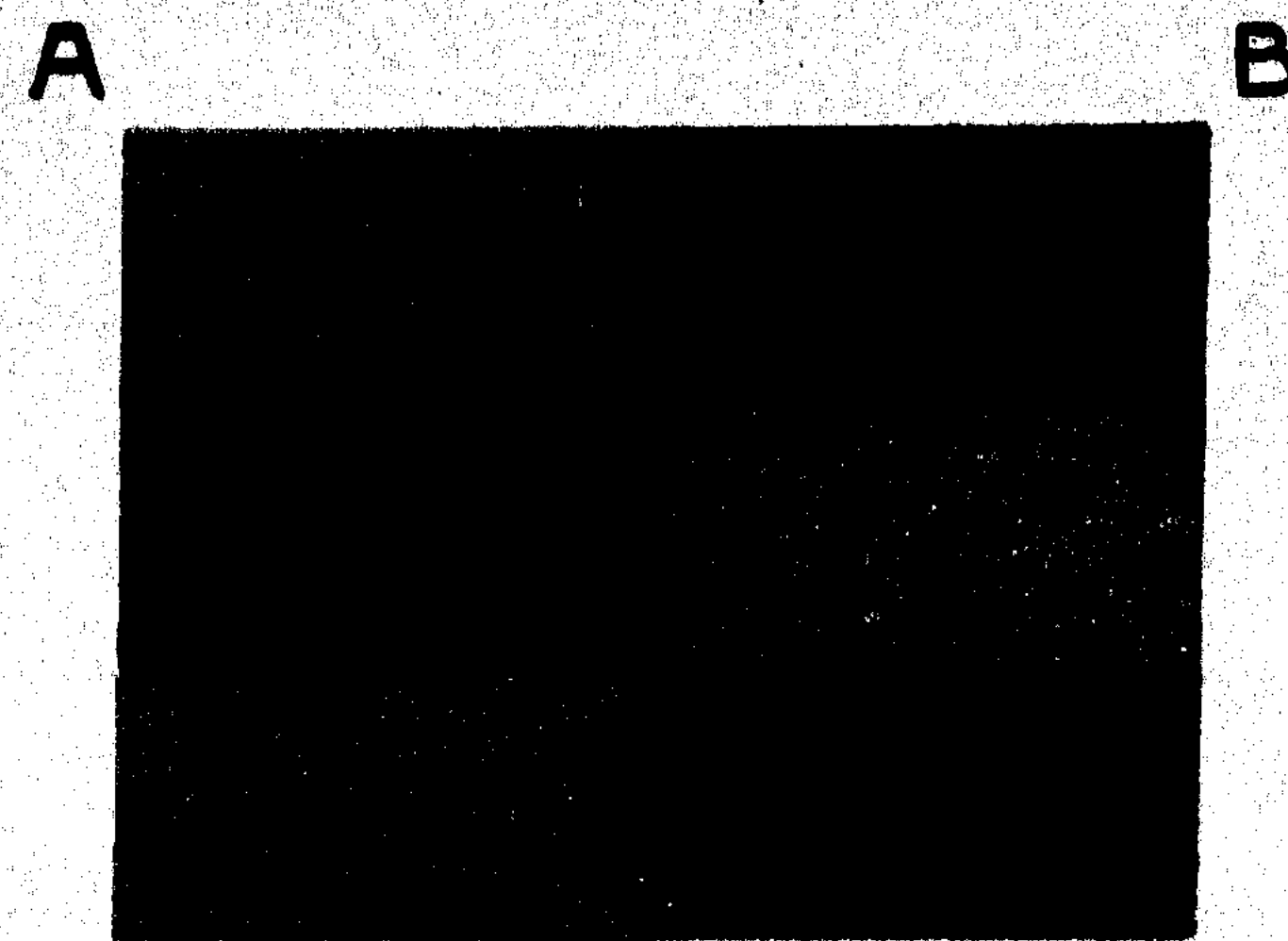


Fig. 131

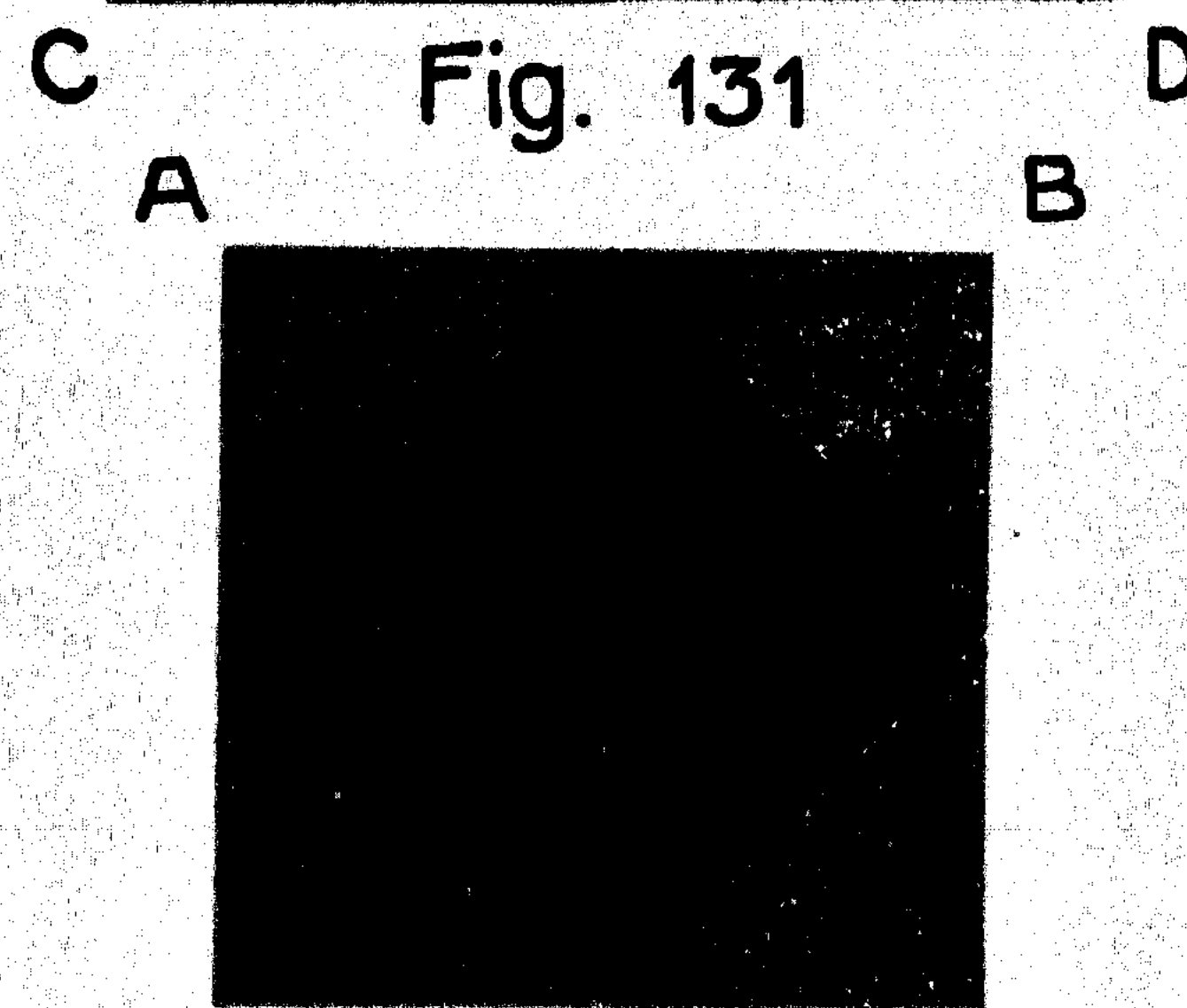


Fig. 132

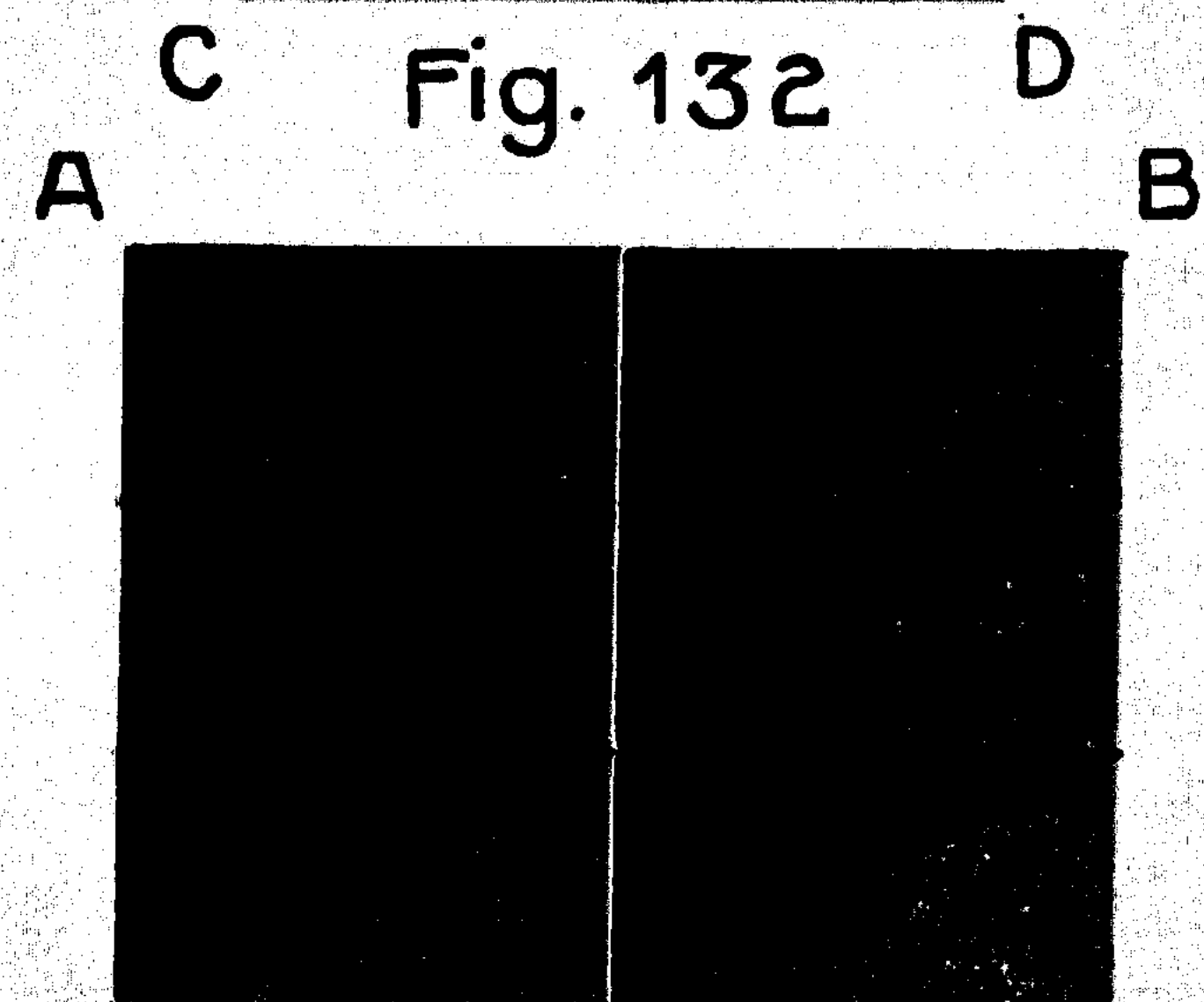


Fig. 133

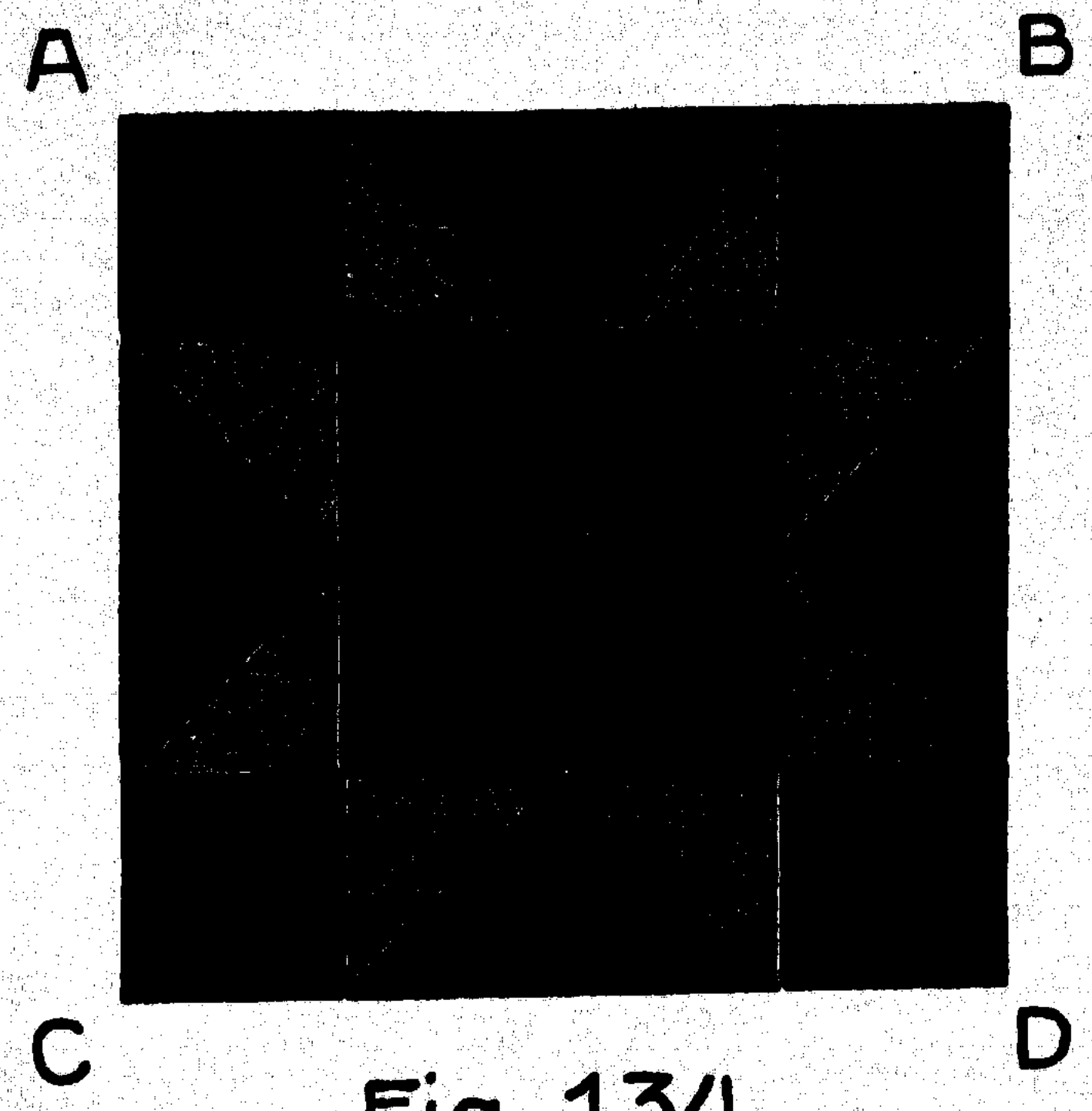


Fig. 134

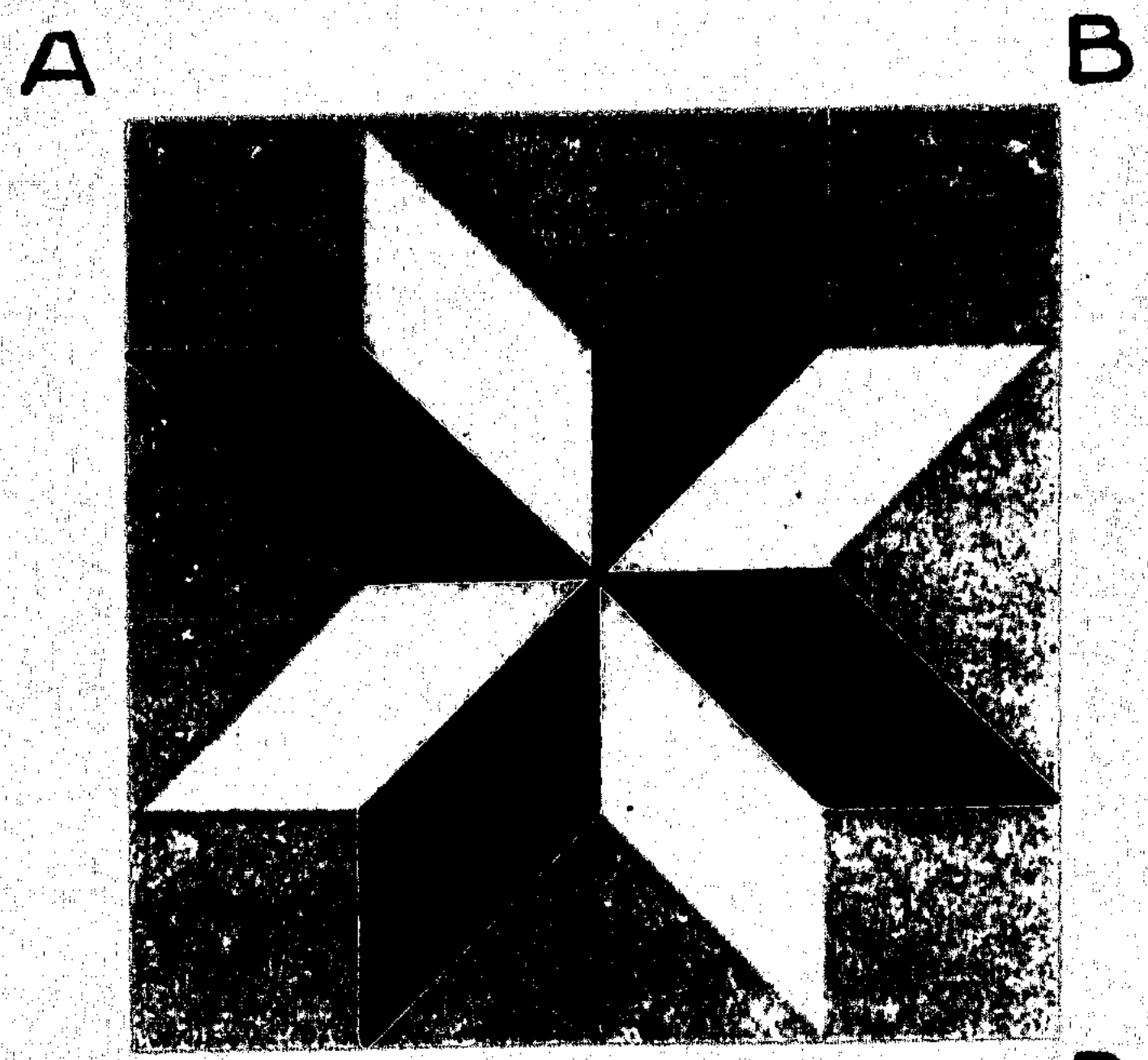


Fig. 135

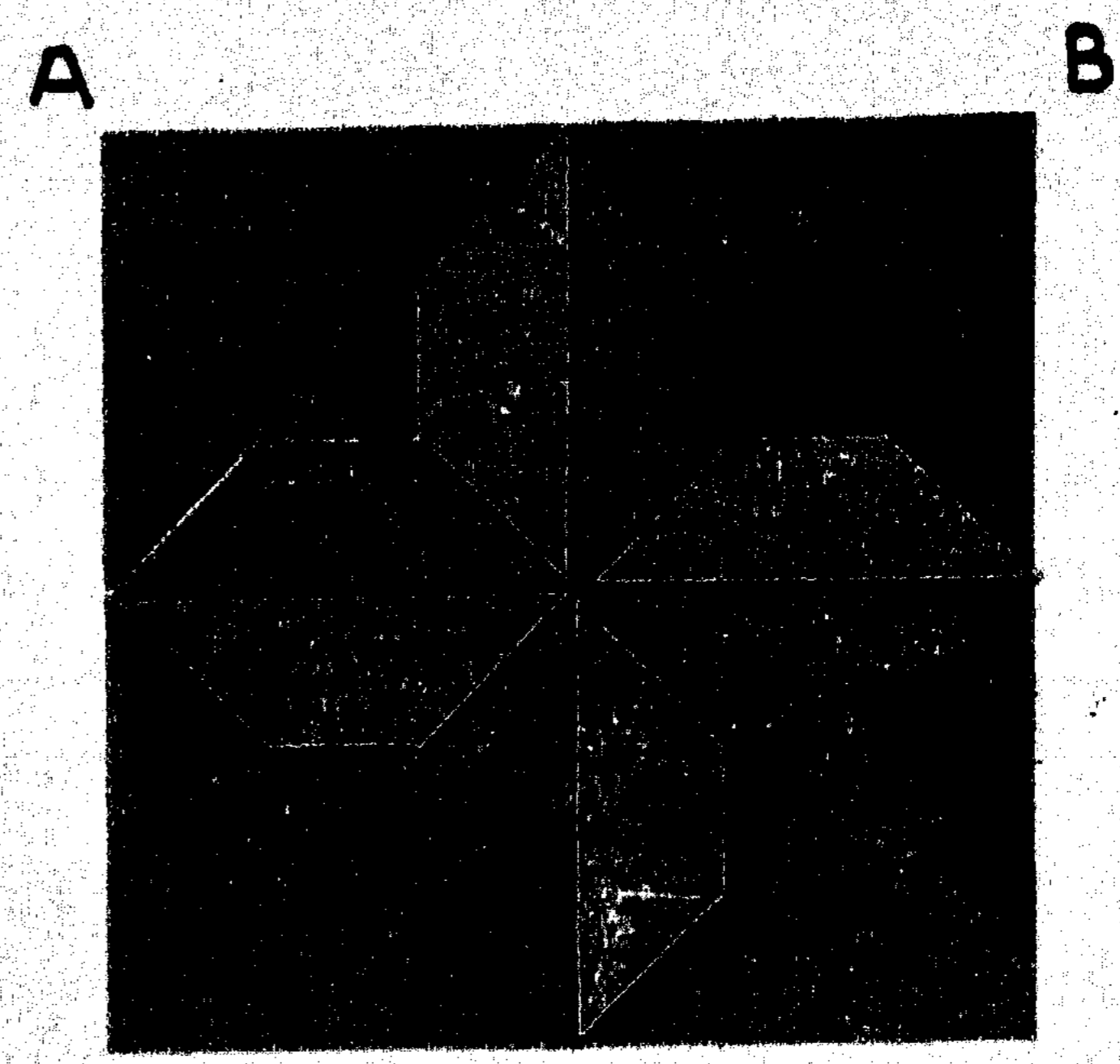


Fig. 136

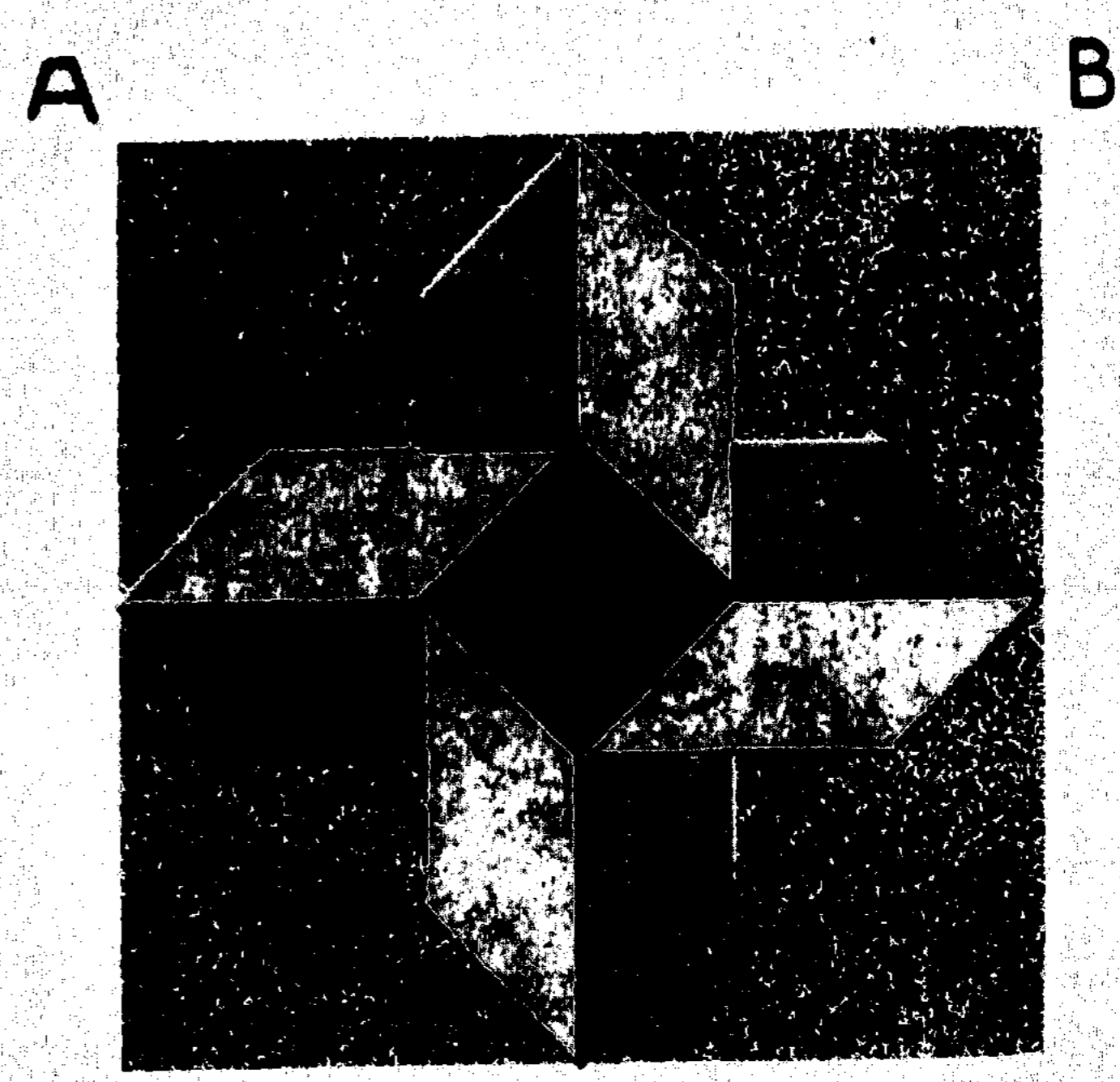


Fig. 137

EXERCÍCIO N. 68

Combinações com o losango.

Desenho cotado (*croquis*).

Em papel amarelo, roxo, e vermelho, recortam-se uns sessenta losangos com diagonais de 1 e 2 centímetros, de maneira que cada grupo de vinte fique de uma cor diferente. Depois, sobre um quadrado de cor suave, com 8 centímetros de lado, fazem-se as combinações, colando-os, de sorte que o conjunto, terminada a operação, esteja igual ao que se vê na fig. 138, ABCD, dando-nos a impressão de uma série de cubos.

EXERCÍCIO N. 69

Divisões do círculo.

Desenho cotado (*croquis*).

Em papel amarelo, vermelho, azul e violeta, recortam-se as seguintes figuras, cada uma de cor diferente: dois quadrantes circulares (setores), uma zona e um segmento, colando-as todas em agrupamento, dentro de um círculo que tenha 8 centímetros de diâmetro, pela maneira em que se acham na fig. 139.

EXERCÍCIO N. 70

Sobre anéis circulares.

Desenho (*croquis*).

Em papel azul, branco e vermelho, recortar dois anéis circulares e colá-los sobre um círculo de 8 centímetros de diâmetro, como se vê na fig. 140.

EXERCÍCIO N. 71

Combinações de setores iguais (disco de Newton).

Desenho cotado (*croquis*).

Em papel azul, verde, vermelho, alaranjado, amarelo e violeta, recortam-se doze setores iguais, constituindo cada um deles a décima segunda parte de um círculo de 8 centímetros de diâmetro e sendo dois de cada uma das cores acima citadas. Concluídos, colam-se todos sobre um outro círculo de igual diâmetro, seguindo-se a ordem das cores de acordo com a fig. 141.

Como facilmente se percebe, há nestes exercícios de recorte excelentes oportunidades para um professor inteligente e esforçado ir, ao lado do trabalho manual, ensinando noções de geometria plana e, ao mesmo tempo, de teoria das cores, de um modo prático e intuitivo, ao alcance dos meninos, conhecimentos estes que, desde então, lhes vão educando o gosto estético, despertando-lhes as tendências artísticas que existiam ainda adormecidas em as suas tenras sensibilidades.

Além disto, o professor nas condições acima aludidas, não deve se limitar apenas aos exercícios aqui exarados, mas procurará levar os seus alunos a variá-los, criando mesmo novos, de acôrdo com o espírito do método, não só recortando os polígonos regulares em geral, como fazendo combinações bizarras, ordenando motivos agradáveis, em cores harmoniosas e com simetria, para formar frisas, frontões, filetes, orlas, etc., que servirão mais tarde, para ornamentar capas de caderno, pastas, etc. Há ainda nestes trabalhos um meio verdadeiramente interessante para a ilustração de contos, provérbios, fábulas, fatos históricos e confecção de cartazes, etiquetas, etc., que deverá ser empregado pelo preceptor no desenvolvimento da imaginação infantil, quer sobre as cousas reais, quer sobre as criadas puramente pela fantasia. Ademais, tal trabalho manual constitue um verdadeiro exercício de desenho e pintura, executado a pontas de tesoura, nos quais se devem ir firmando os conhecimentos adquiridos sobre as linhas, as cores e as formas planas já estudadas.

Assim, depois dos precedentes trabalhos, em que se praticou em combinações de polígonos regulares, surgem agora os exercícios do mesmo gênero, porém com a preocupação de se formar com os cinco elementos geométricos—o quadrado, o triângulo retângulo isósceles, o círculo, o semicírculo e o triângulo equilátero, da fig. 142—orlas e frisas ornamentais, constituídas de motivos resultantes da disposição, quasi sempre simétrica, dos diferentes polígonos acima enumerados, armando agrupamentos agradáveis á vista, não só pela suavidade de suas linhas, como pela harmonia de suas cores, empregadas de acôrdo com as regras já aprendidas. Para tais exercícios, que serão feitos também em papel preto, começa-se pelo recorte dos elementos geométricos indicados, devendo os mesmos ser previamente traçados no papel, a lapis, com auxílio de compassos, réguas, esquadros, etc., e recortados em seguida, procurando os alunos variar as cores do papel, segundo a variedade de que dispuzerem.

Em tais exercícios o professor exigirá o maior cuidado para que as figuras fiquem perfeitas, pois si assim não for, as combinações perderão muito pela irregularidade que apresentarem.

A ação educativa destes exercícios é importantíssima, pois eles, despertando o interesse das crianças para a formação de

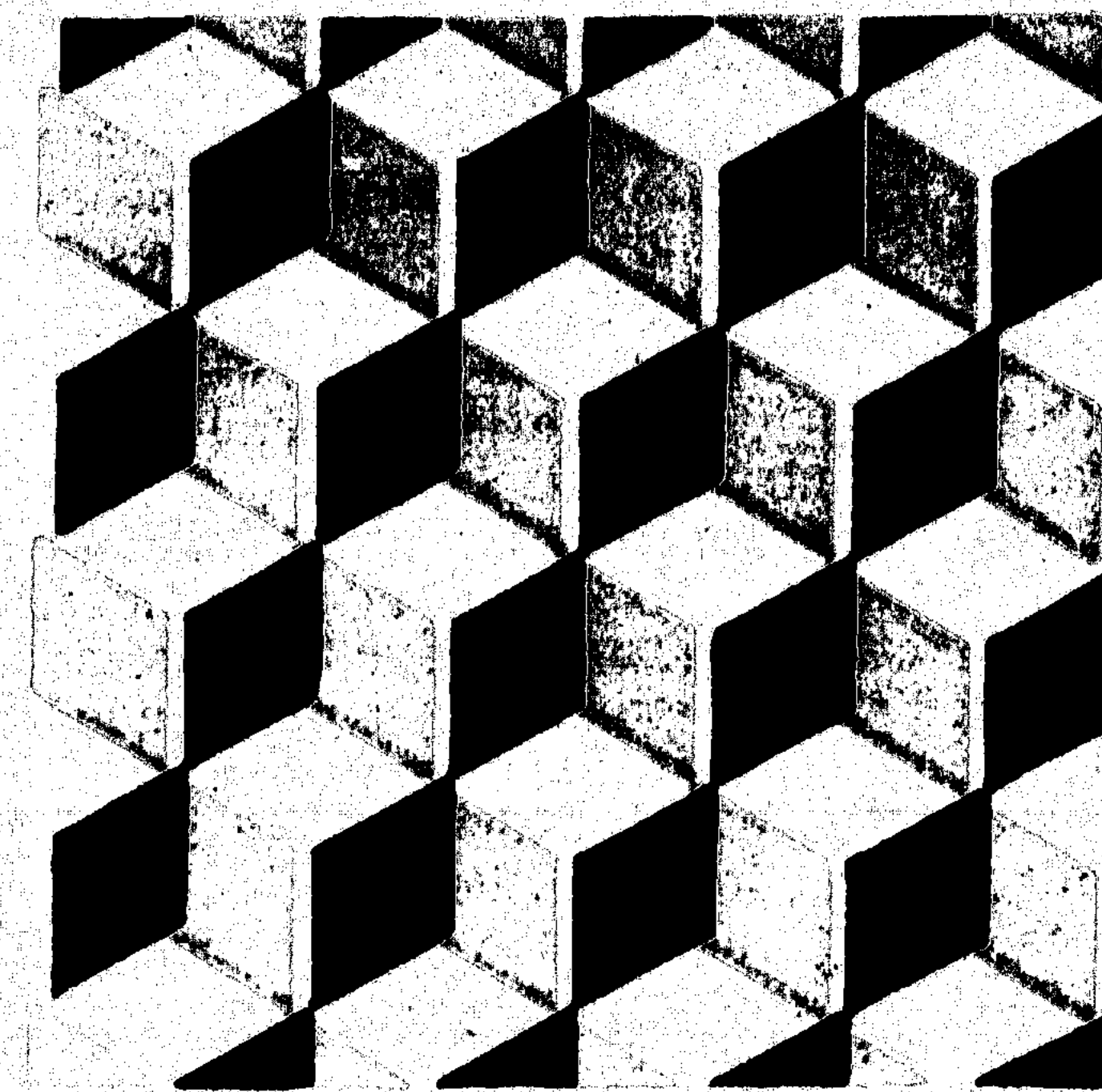


Fig. 138

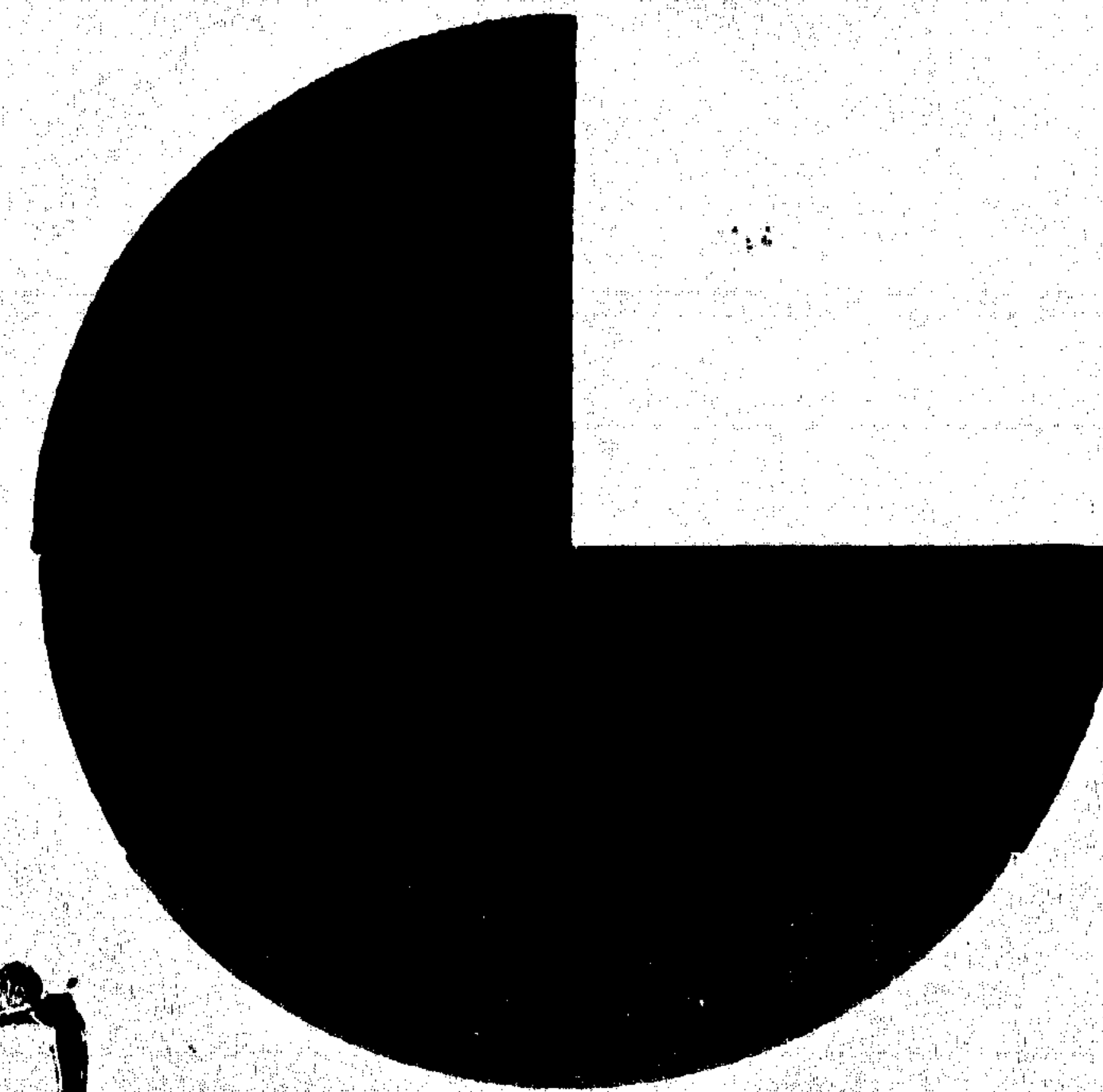


Fig. 139

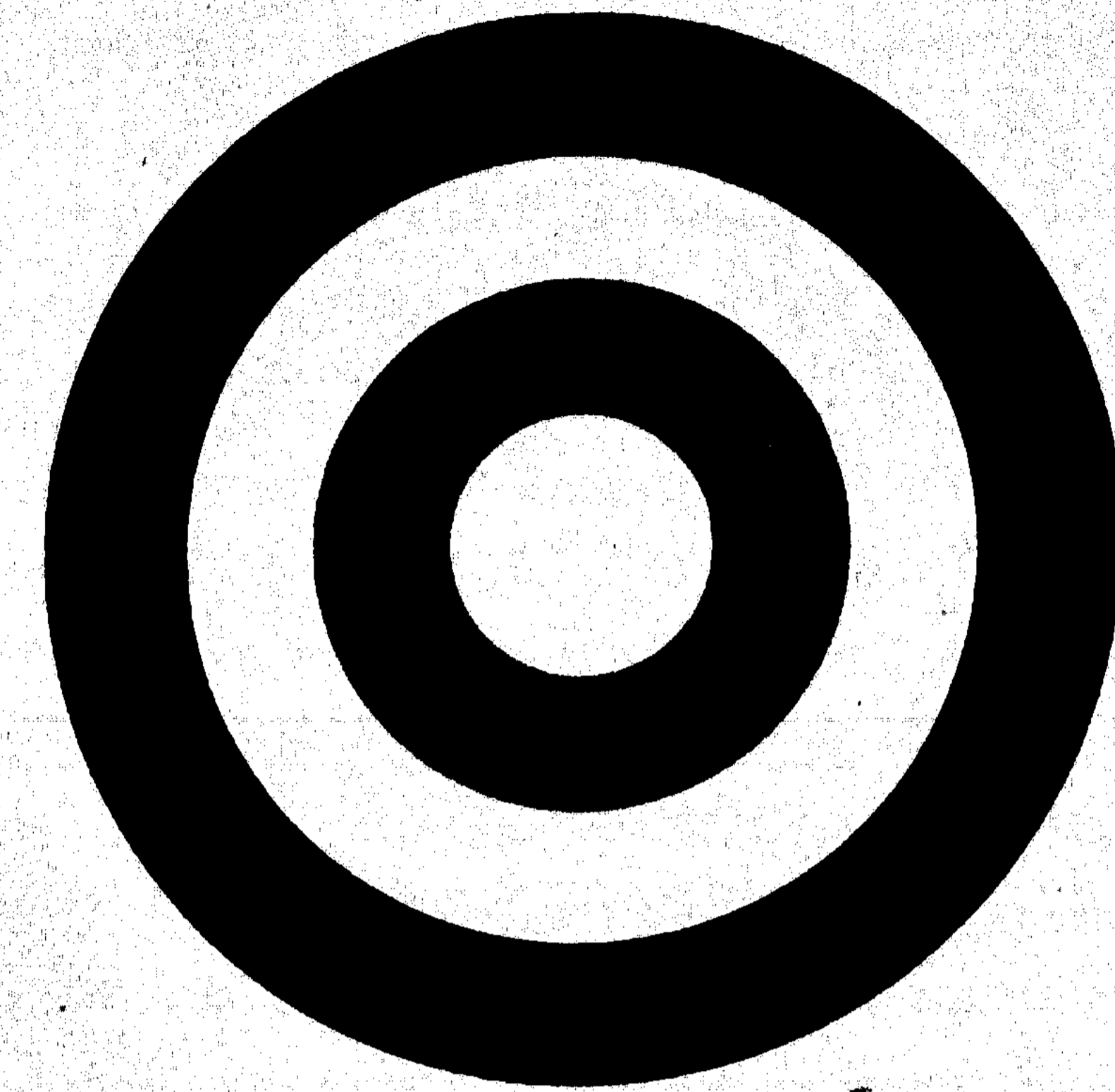


Fig. 140

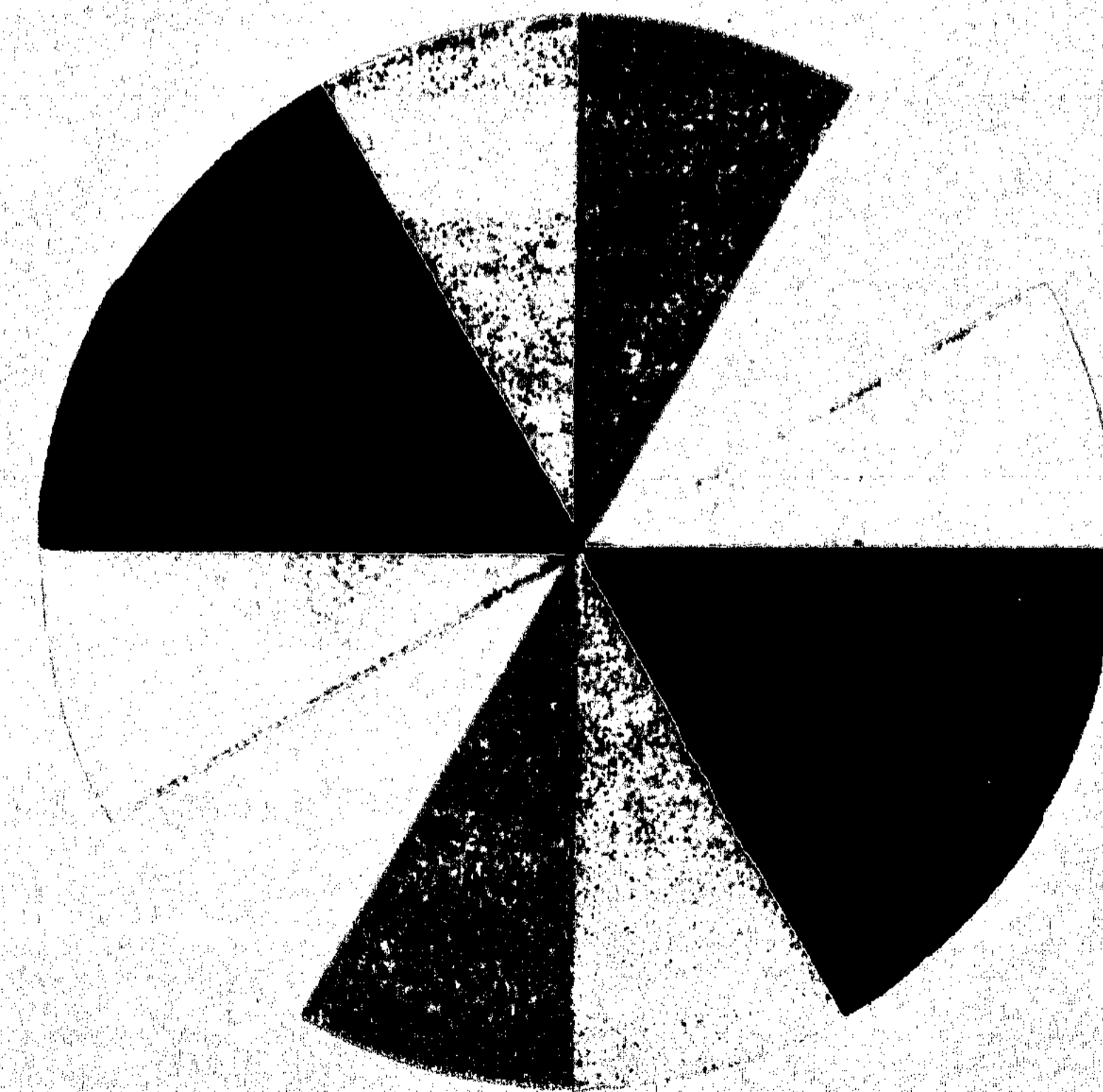


Fig. 141

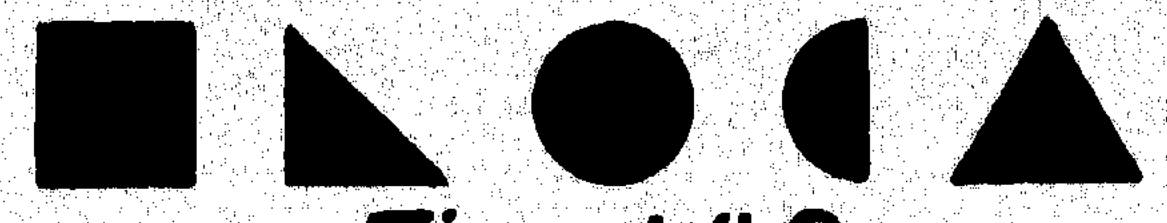
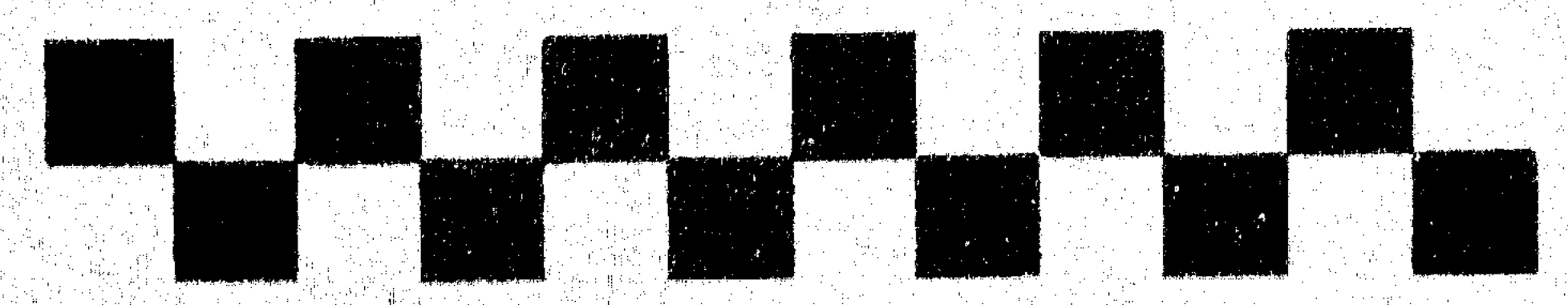


Fig. 142



Fig. 143



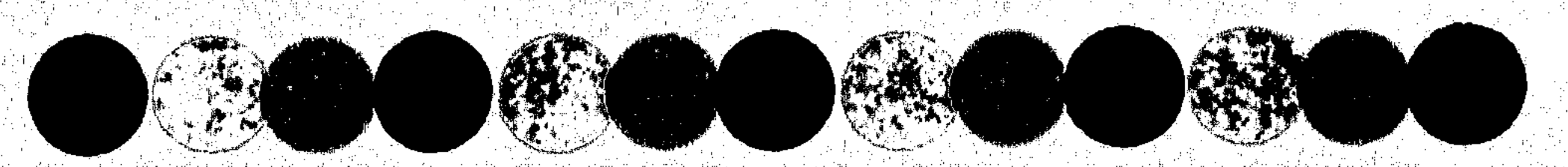
B



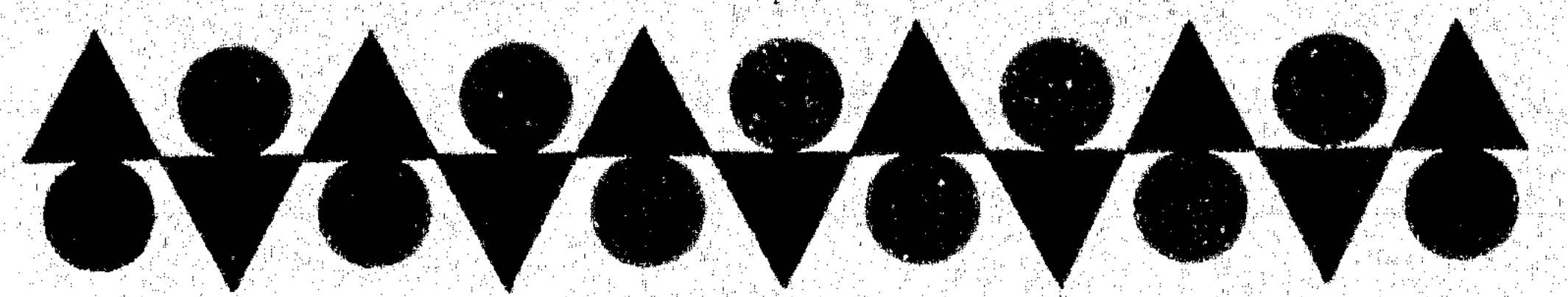
C



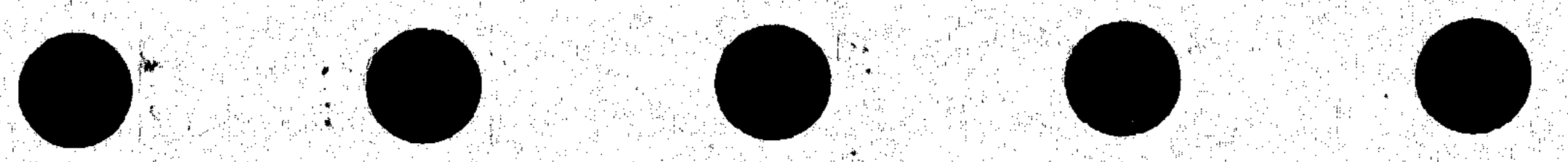
D



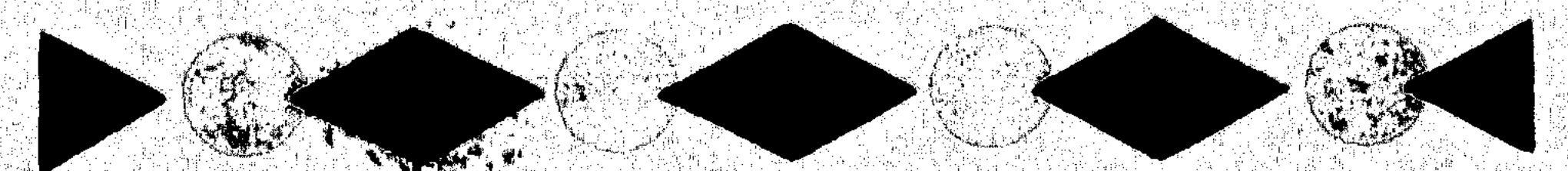
E



F



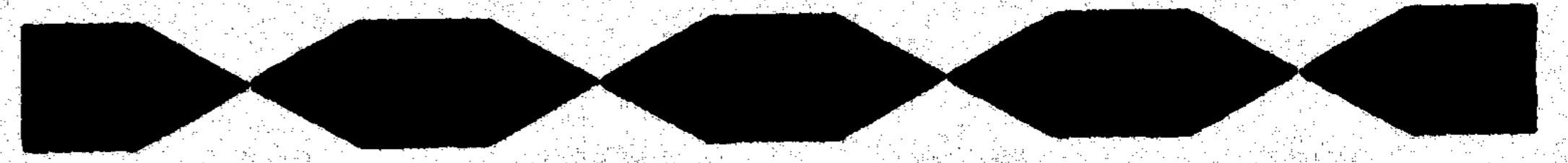
G



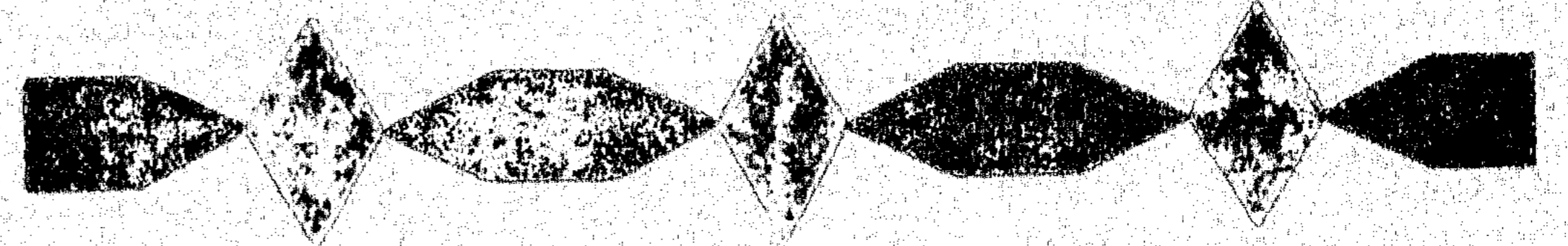
H



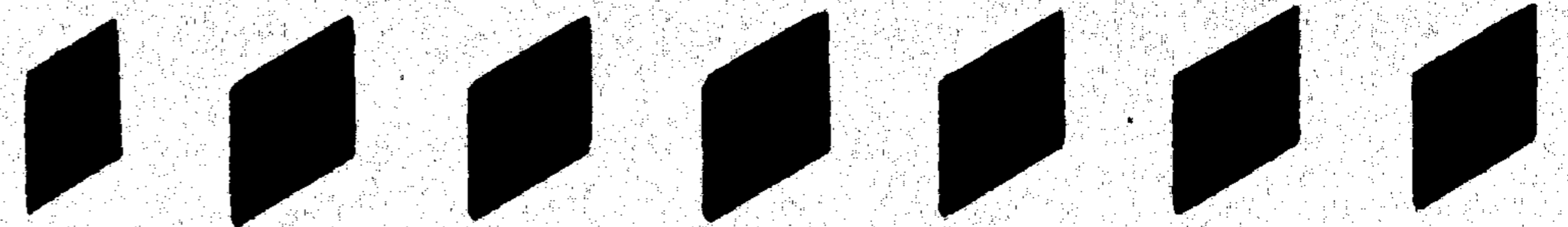
I



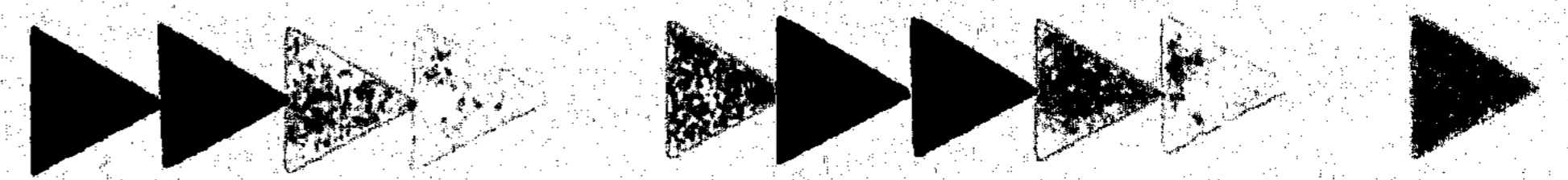
J



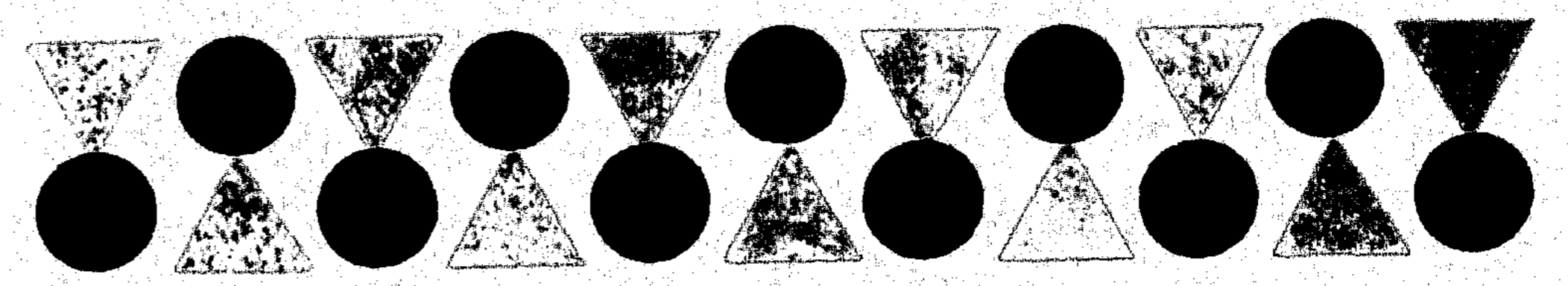
K



L



M



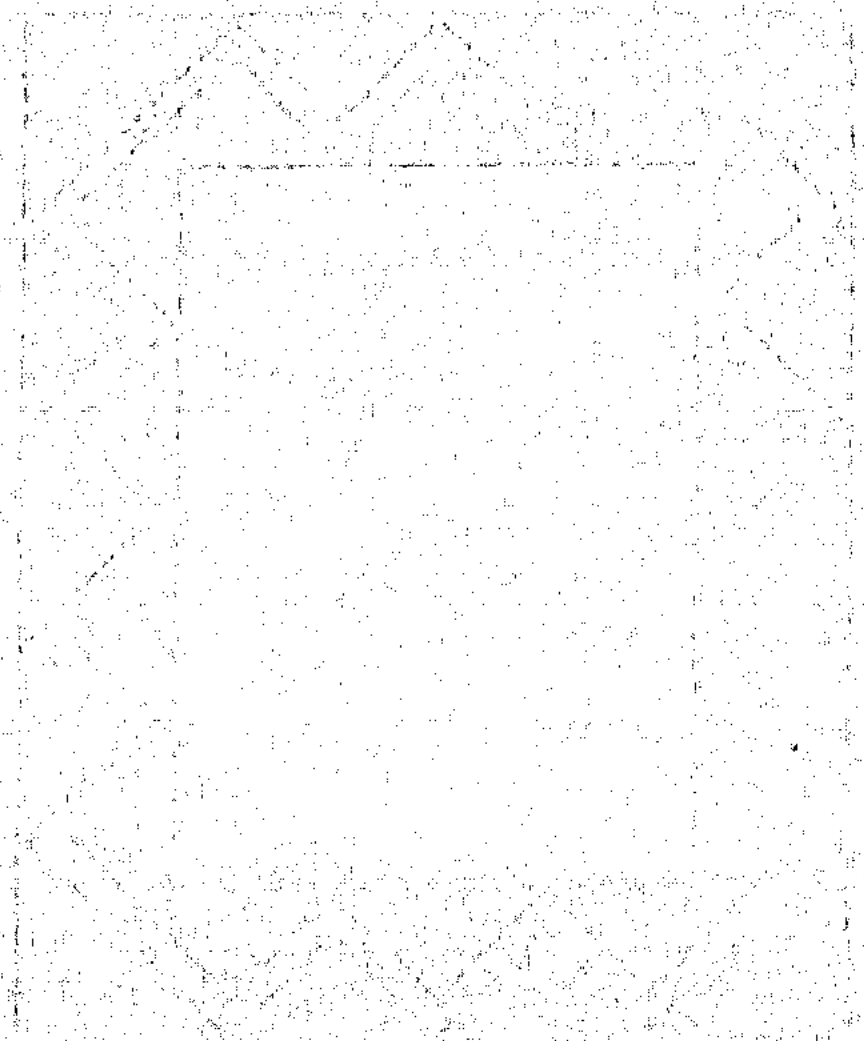
N



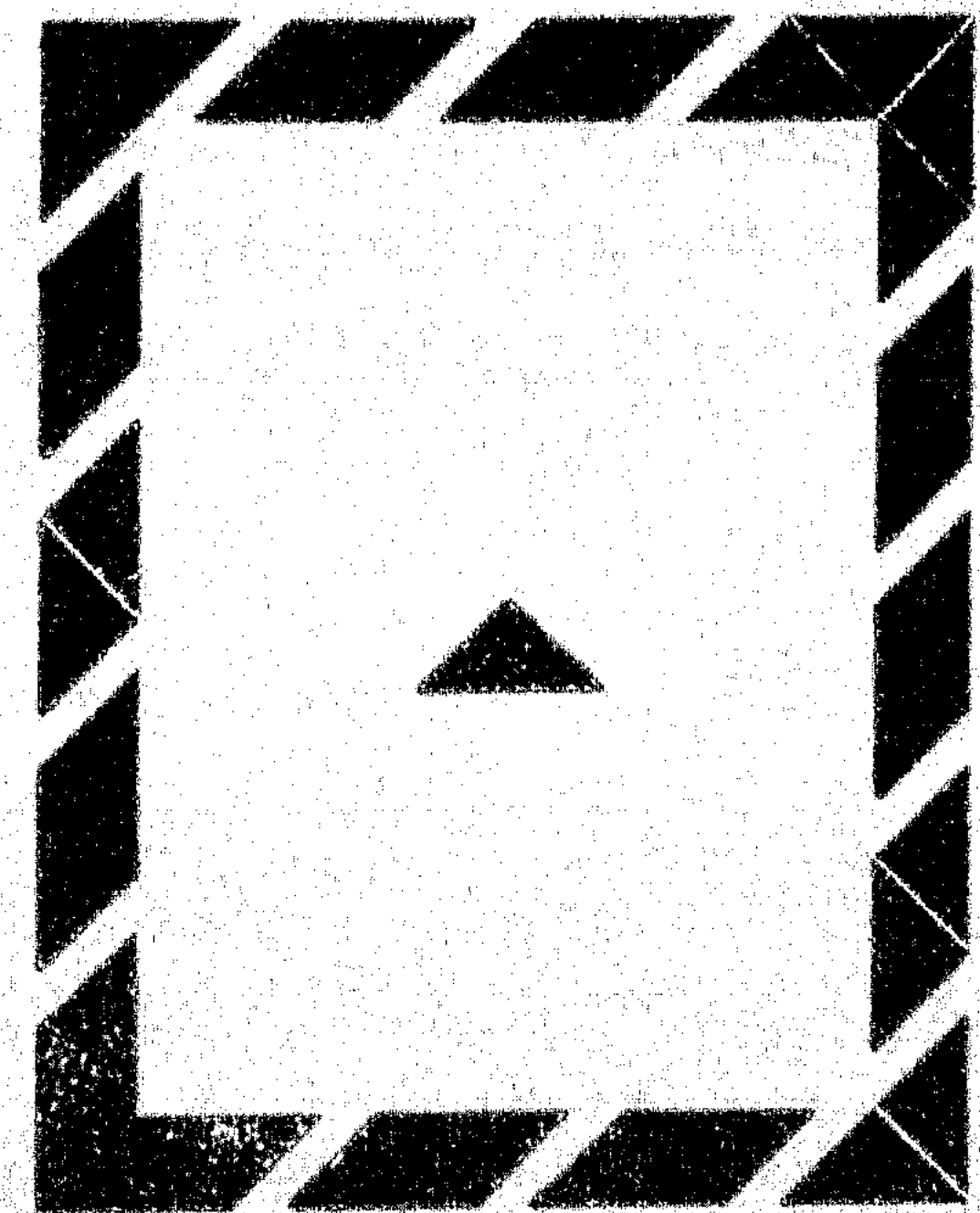
O



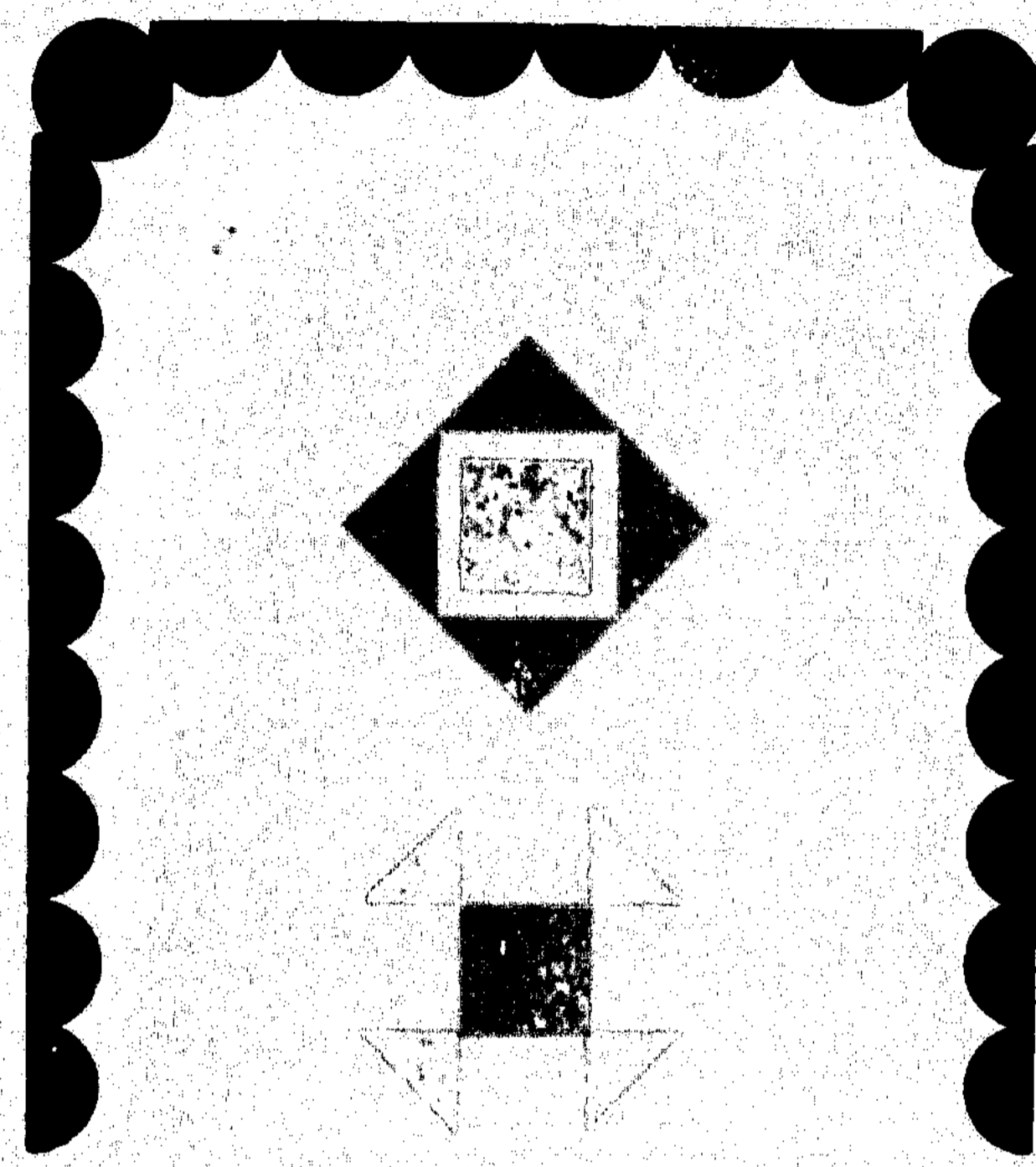
P



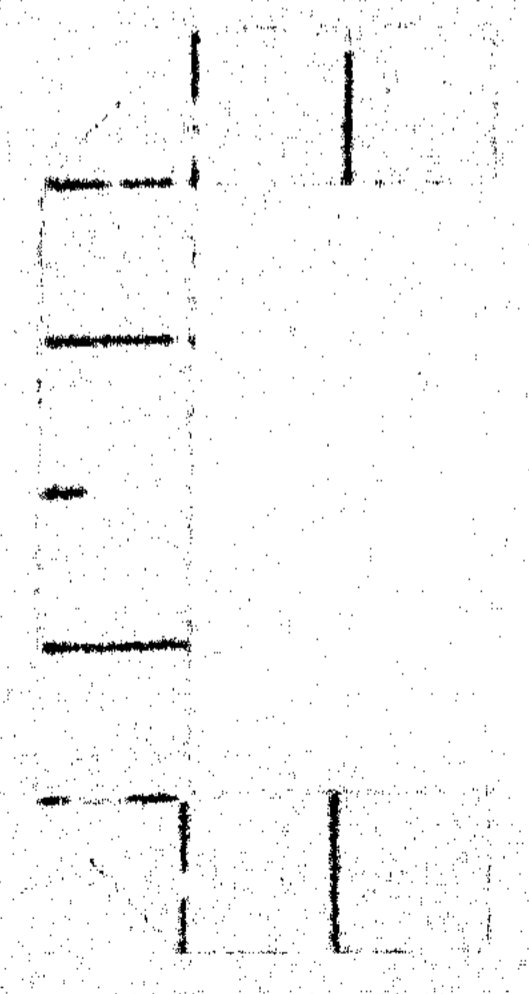
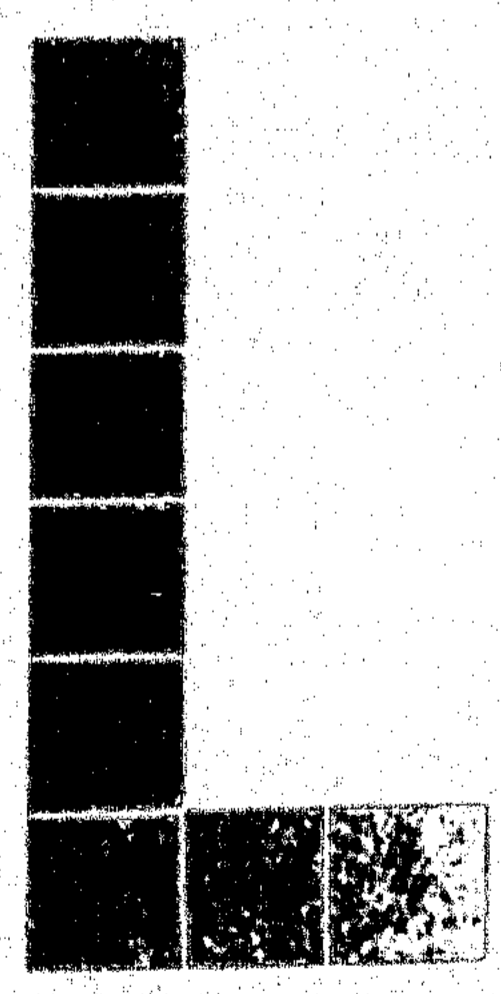
Q



R



S



cousas tão interessantes, obrigam as mesmas a uma atenção perfeita na reprodução dos modelos, empregando o polígono determinado, sem o que o resultado será falho.

São tão educativos estes trabalhos que eles poderão servir perfeitamente de "tests" de observação. O professor, para tal fim, apresentará aos alunos uma quantidade de elementos constituídos das figuras geométricas já citadas, recortadas em papel de várias cores, e dará o modelo de uma frisa qualquer, marcando o prazo para que os meninos o reproduzam de acordo com o desenho e pelo resultado, classificará os seus alunos.

Além dos modelos da fig. 143, ele deverá guiar os meninos no sentido de serem criados, por estes, novas combinações, obedecendo, porém, às normas já ensinadas, principalmente com relação ao emprego das cores. Para a organização destes trabalhos, é indispensável o traçado, a régua, de linhas horizontais que sirvam de diretrizes, limitando a área onde serão colados os elementos. Já bastante treinados nestes exercícios, de fundo essencialmente geométrico, os alunos passarão a recortar, com mais liberdade, novas e variadas formas, tais como — flores, frutos, etc., pondo em prática o seu gosto artístico ainda embrionário, revelando assim, desde então, as primeiras manifestações de suas personalidades.

EXERCÍCIO N. 72

Nas figuras 144, 145, 146 e 147, vêm-se alguns modelos nos quais se procura apenas dar uma idéia do que sejam esses recortes, não se exigindo que os mesmos sejam reproduzidos fielmente como estão, mas que cada menino, de conformidade com suas idéias próprias, faça semelhantes, observando sempre a correção do desenho, a proporção das cousas desenhadas, umas em relação às outras, o colorido, etc.

Para o recorte de tais cousas, torna-se imprescindível o prévio esboço a lapis da concepção, esboço que deverá ser bem correto, pois dele é que se tira o tamanho de cada parte que figura no conjunto, com as diferentes nuances e é então ocasião de se ver a vantagem do conhecimento das leis que regem o emprego das cores, já aprendidas em outra parte deste livro.

Em produzindo tais exercícios, tem-se oportunidade de aproveitarem-se os exercícios de tecelagem, de que mais adiante se cogitará, cujo emprego se vê na cesta de flores e na de frutos das figs. 144 e 145, em que se aplicou um tecido de tiras amarelas e azues, que dão, mais ou menos, a idéia do tramado do cabaz, e o de tiras verdes e amarelas, que emprestam ao abacaxi da outra cesta a aparência do saboroso fruto brasileiro.

Uma cousa que também deve preocupar o aluno, na con-

fecção destes trabalhos, é a côr do papel a servir de fundo. É preciso escolher-se uma côr suave, que não faça grande contraste com as do recorte, e que se harmonize com todas as outras. A nossa natureza, na sua soberba opulência de côres e formas, não só vegetais, como animais, fornece-nos uma variedade infinita de motivos para êsses trabalhos, e é justo que todas as nossas composições reproduzam sempre cousas nossas, com as quais nos achamos em contato constante, não precisando nós de reproduzir modelos exóticos, o que é, aliás, tanto de nosso agrado.

EXERCÍCIOS NS. 73 A 75

Além das várias aplicações de utilidade educativa que se tem dado até aqui aos trabalhos de recorte, pode-se ainda acrescentar o seu emprêgo na ilustração de contos, historietas etc., que muito concorre para o desenvolvimento da imaginação infantil, constituindo cada assunto dêsses um verdadeiro centro de interesse que, antes do trabalho puramente manual, deverá ser tratado com toda a clareza e eloquência pelo professor, para que os alunos, impressionados fundamente, possam transformar em realidade palpável, as concepções elaboradas pelas suas imaginações.

Como um exemplo frisante, apresenta-se a composição da fig. 148, a qual representa, apenas em suas grandes massas, a concepção da conhecida fábula do corvo, a raposa e o queijo, cuja moralidade está ao alcance mesmo das crianças. Neste quadro, como nos seguintes, é indispensável o prévio "croquis"; em que se tomam todas dimensões de suas partes componentes para serem recortadas separadamente, cada uma com sua côr, e, depois, coladas.

EXERCÍCIO N. 76

Desenho.

Da mesma maneira por que se fez o desenho da citada fábula, compôs-se também um outro quadro, que reproduz uma passagem histórica, representada na fig. 149 — a concepção feita depois da narração do fato ocorrido na época do descobrimento do Brasil, entre Caramurú e alguns indígenas brasileiros.

EXERCÍCIO N. 77

Na fig. 150, encontra-se igualmente um trabalho representando outro acontecimento histórico, do tempo do Brasil colonial: a execução de Tiradentes.



Fig. 144

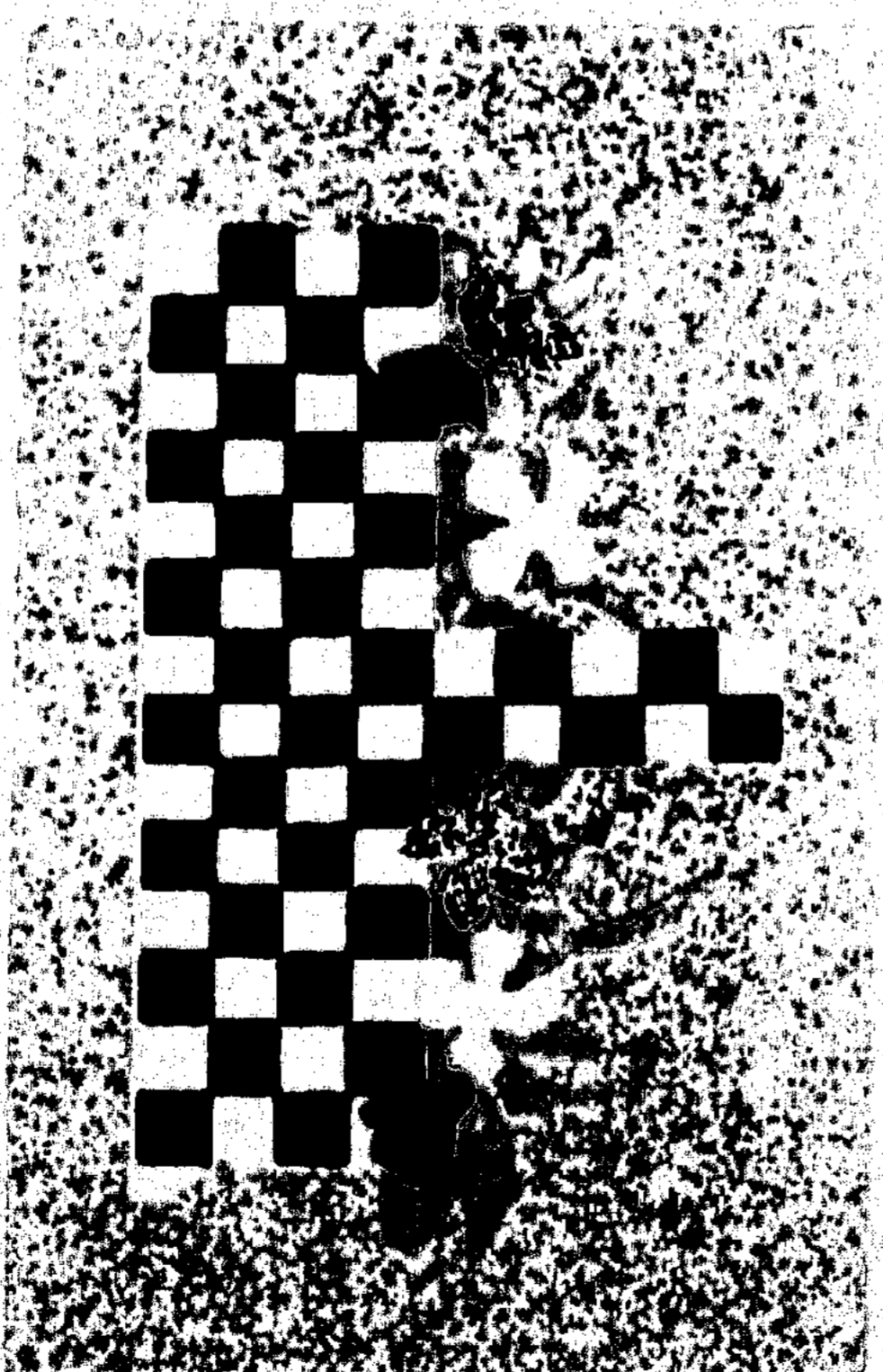


Fig. 145

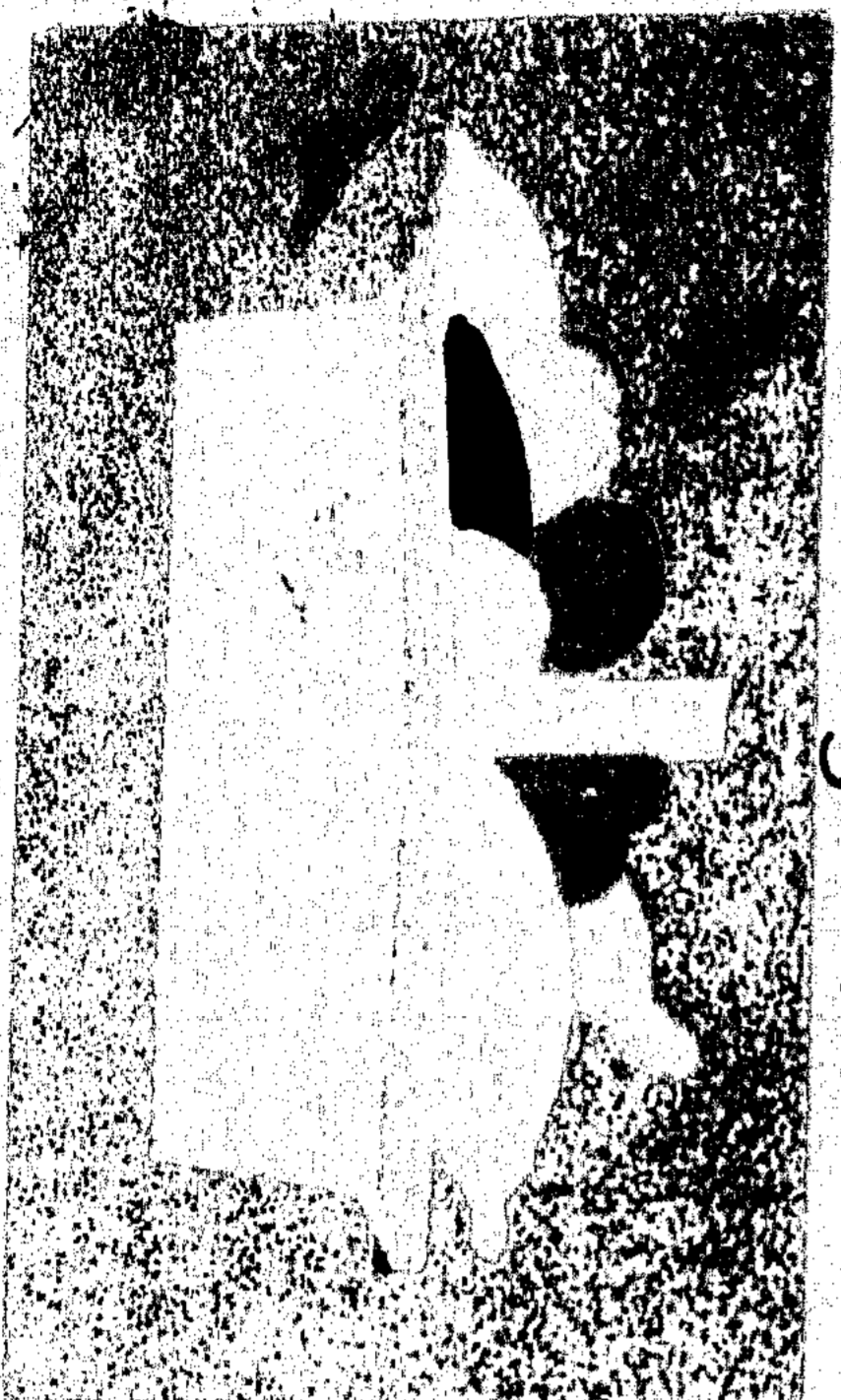


Fig. 146



Fig. 147



Fig. 148



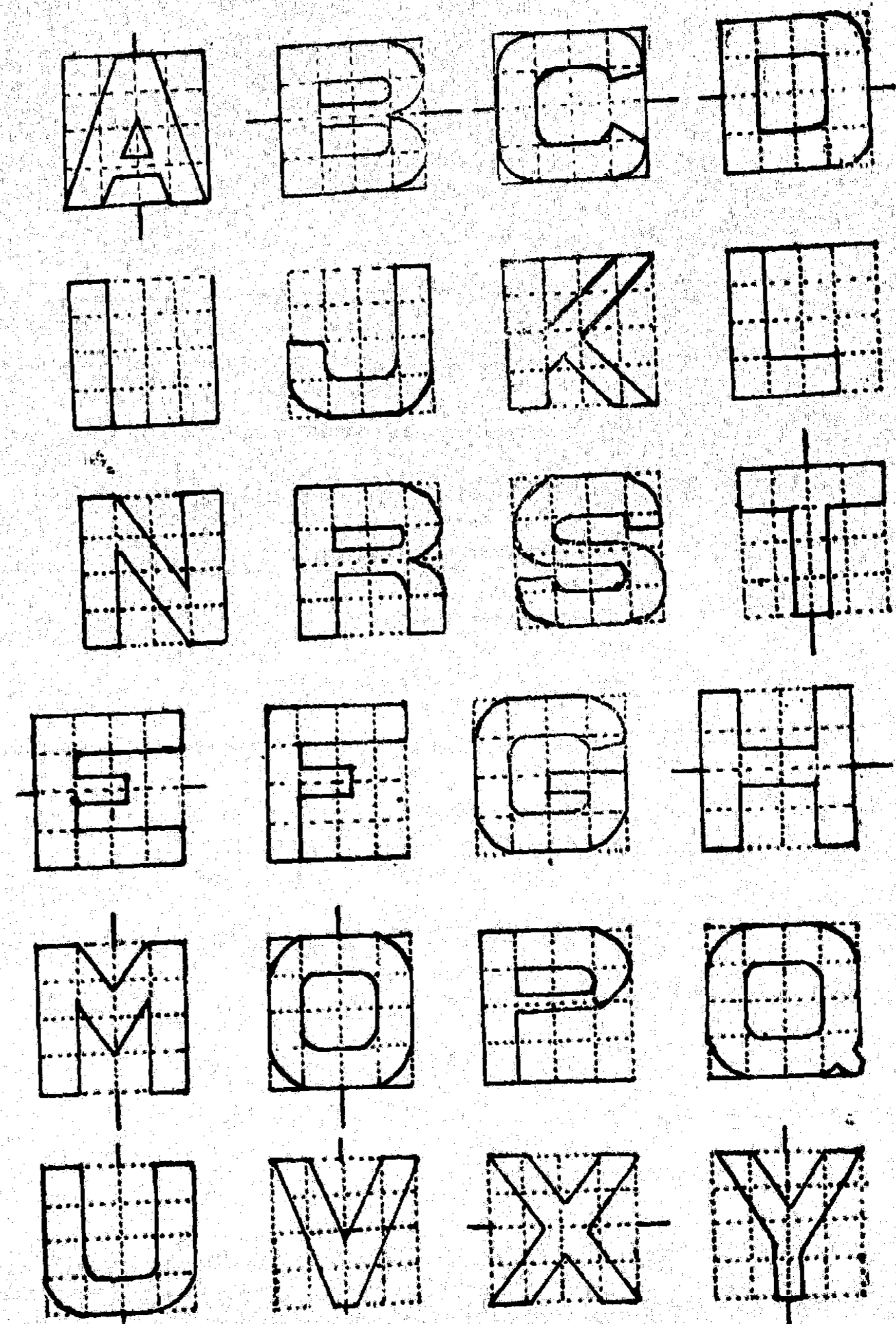
Fig. 149



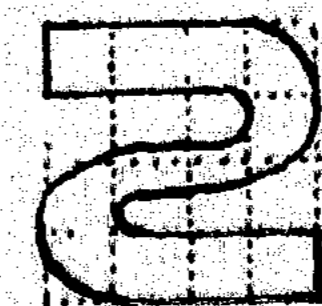
Fig. 150

EXERCICIO N. 78

Igualmente por meio do recorte de papel, podem-se fazer belos cartazes comerciais, para anuncio de venda de mercadorias



Figs. 151



e de propaganda em geral. E como em tais reclames há sempre legendas, torna-se necessária a confecção de letras, o que se passa a fazer nas páginas seguintes. O recorte dos caracteres do alfabeto é um exercício muito fácil e executa-se conforme se vai ver.

Toma-se uma folha de papel que não seja muito encorpado e, por meio de pregas, corta-se a mesma em pequenos quadradinhos iguais, cujos lados sejam do tamanho exato da letras que se desejam fazer. Conseguídos estes, são eles em seguida qua-

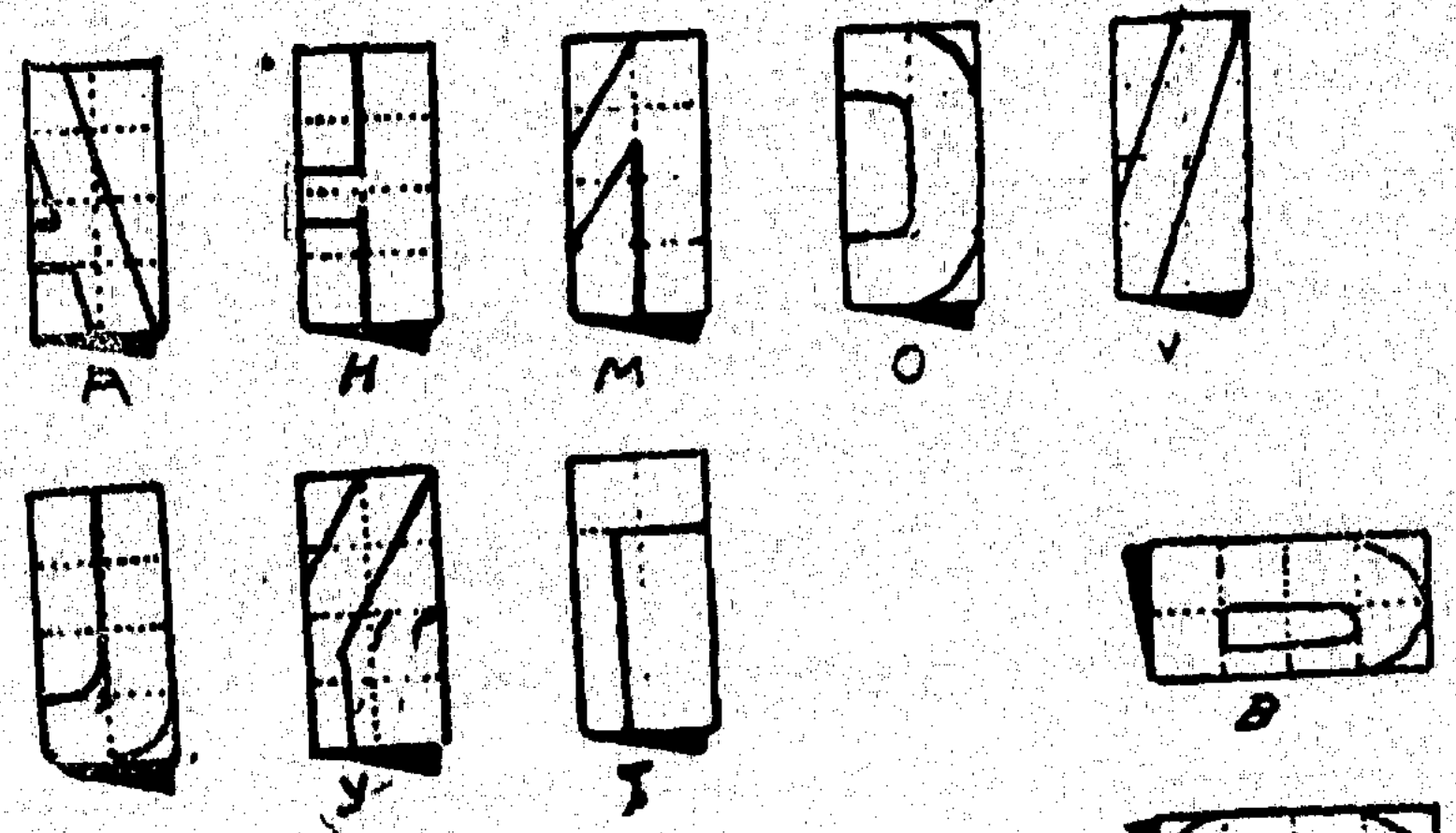


Fig. 152

driculados, o que se realiza justamente pelos processos praticados nas figs. 26 e 27, para a feitura das letras de serpentina, de que se tratou no princípio.

Terminada esta operação, para o recorte da letra, nada mais resta do que esboçá-la a lapis, de acôrdo com os exemplos das figs. do número 151 e recortá-la com a tesoura.

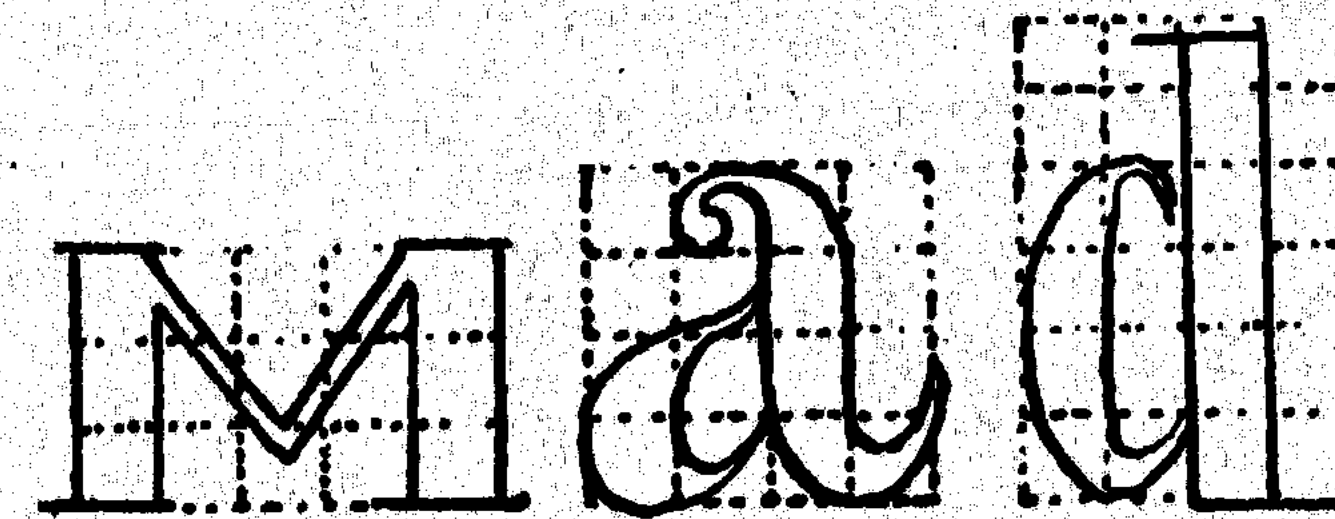
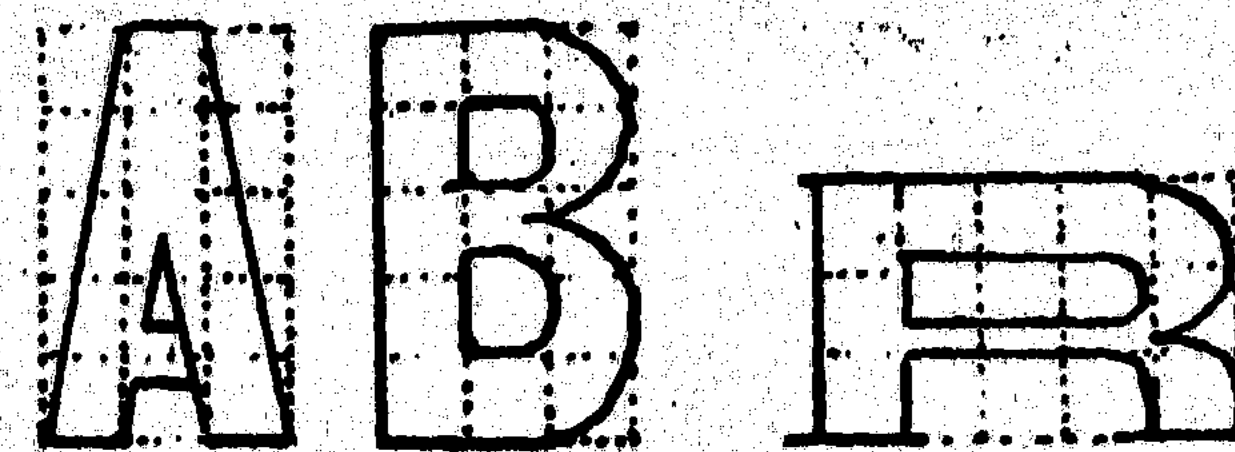
Havendo, entretanto, no alfabeto algumas letras simétricas, umas tendo um eixo de simetria no sentido vertical e outras no horizontal, essas poderão ser recortadas com o papel dobrado, o que muito facilita a operação, dando ao mesmo tempo mais perfeição á letra. Assim, em A, H, M, O, V, U, Y e T, o eixo é vertical; em B, C, D, E e X, é horizontal, fig. 152.

EXERCÍCIO N. 79

Desenho.

Querendo-se variar o tipo da letra, é bastante modificar-se a forma do quadrilátero. Empregando-se um retângulo, pode-se

fazer a letra ou mais comprida ou mais larga, como se vê na fig. 153, onde se encontra também um exemplo de letras minúsculas, que se podem confeccionar pelo mesmo processo.



Figs. 153

EXERCÍCIO N. 80

Desenho.

Para as letras tipo manuscrito, é preciso cortar-se o papel em losangos iguais e quadriculá-los, mais ou menos como se

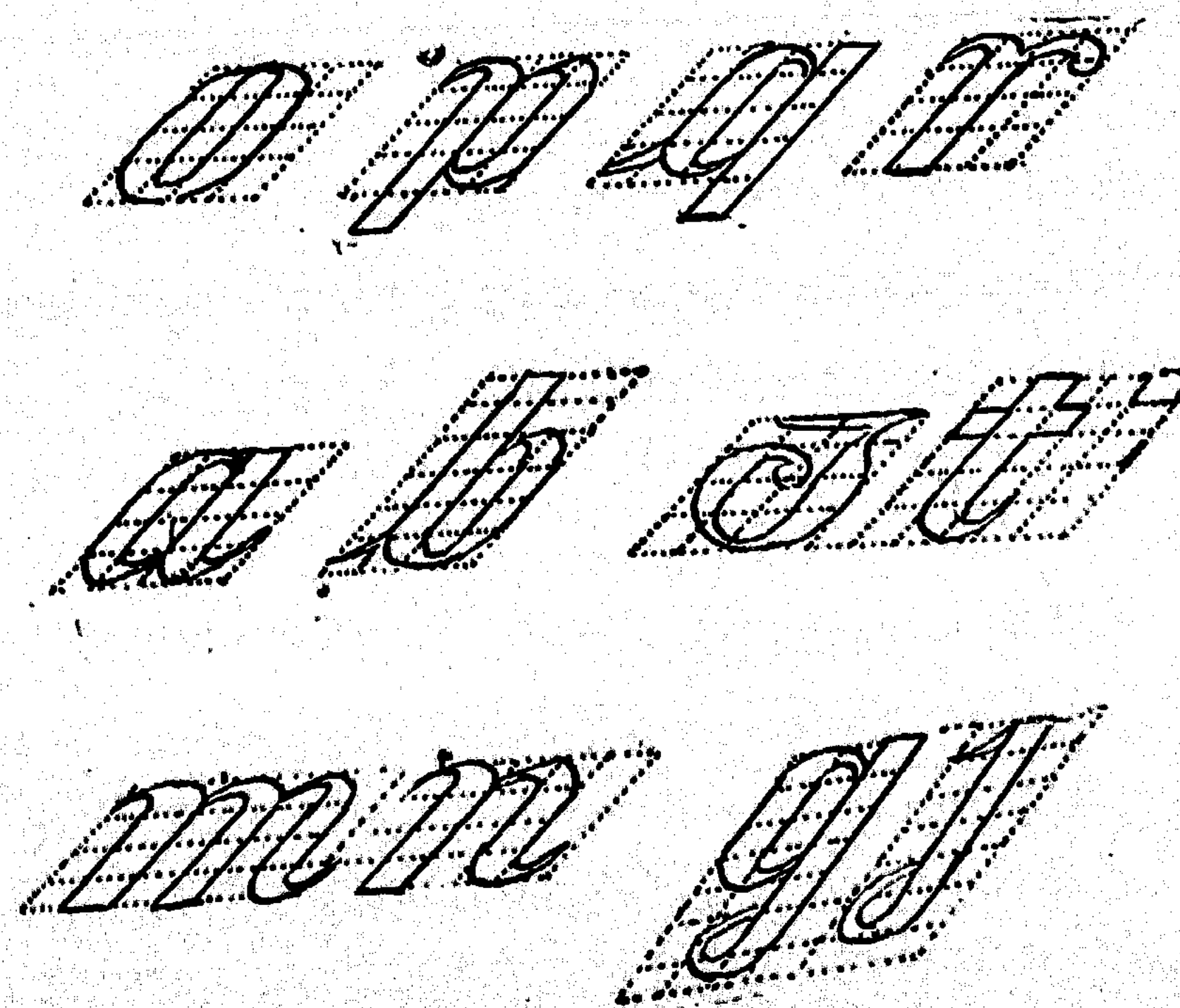


Fig. 154

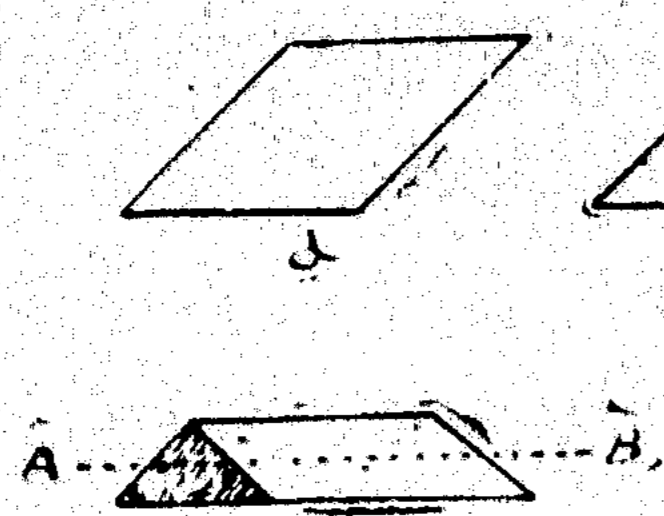
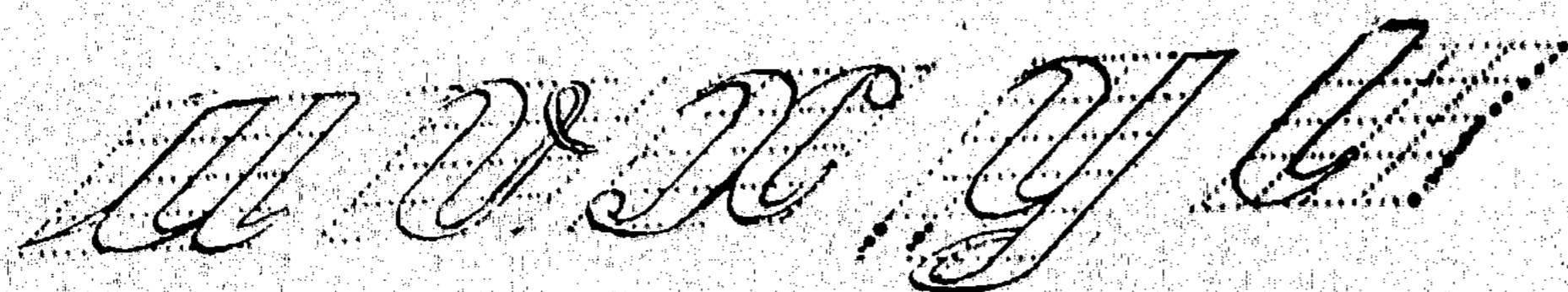
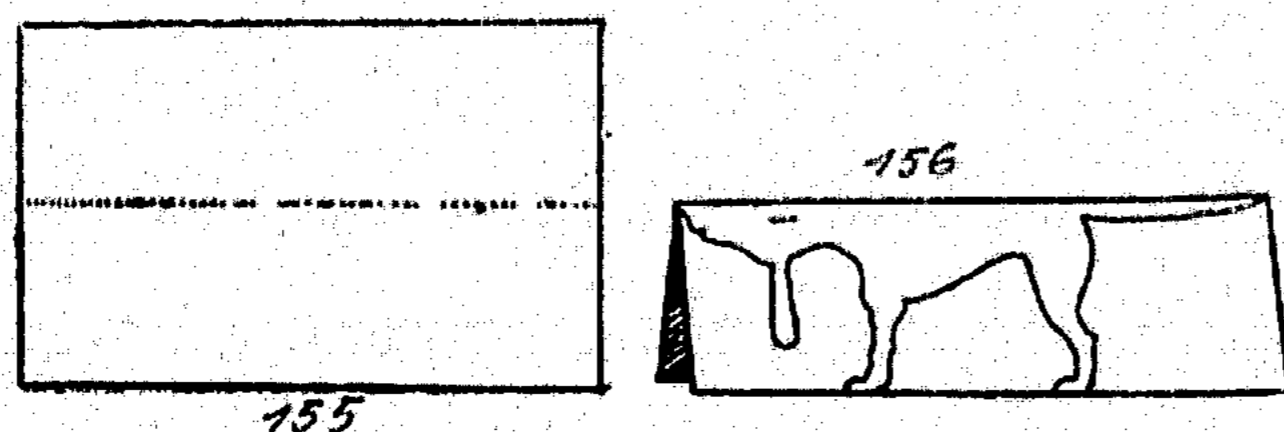


Fig. 154

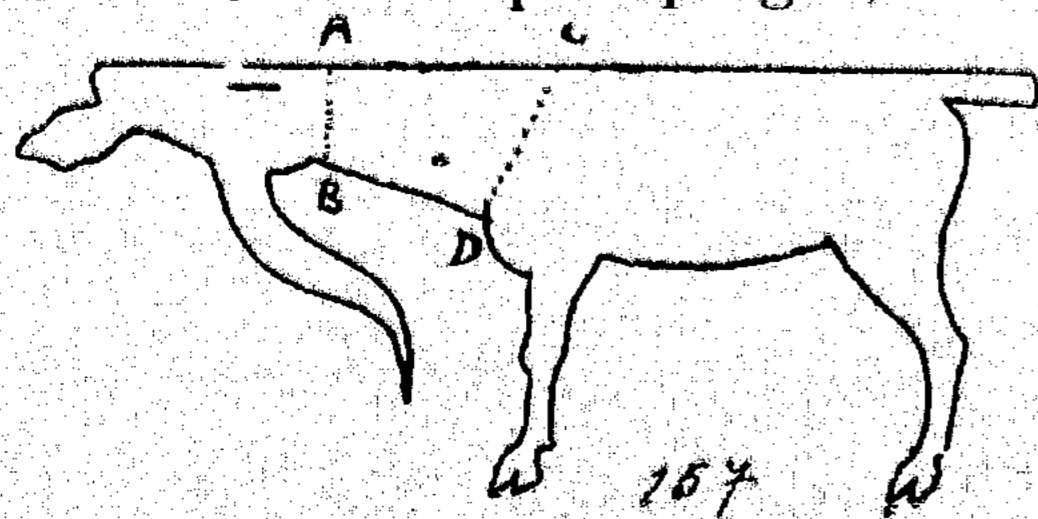
procedeu com o quadrado e o retângulo, com pouca diferença, visto nas dobras dêste, os vértices não coincidem como naqueles, como se observa nas figs. 154.

Quando as letras tenham de ser recortadas em papel colorido de um só lado, como o lustroso, esboça-se a letra voltada às avessas para que o colorido fique para a frente, depois de cortada.

— Não se tendo nenhum papel de cor, pode-se empregar mesmo o branco, dando-se depois à letra o colorido a aquarela, antes dela ser pregada no papel de fundo. Só no começo é que se aconselha o esboço da letra, a lapis. Depois de certa prática, o recorte se fará facilmente, a simples vista.



Dentre os trabalhos de recortes a tesoura, existe um que se presta admiravelmente para concentrar e prender os sentidos das crianças no objeto da lição, tal o grande poder atrativo que possui esta modalidade de trabalhos de papel — tão do agrado dos meninos: — a fatura de aves e quadrúpedes, aos quais se dão, por meio de simples pregas, atitudes naturais, podendo os mesmos

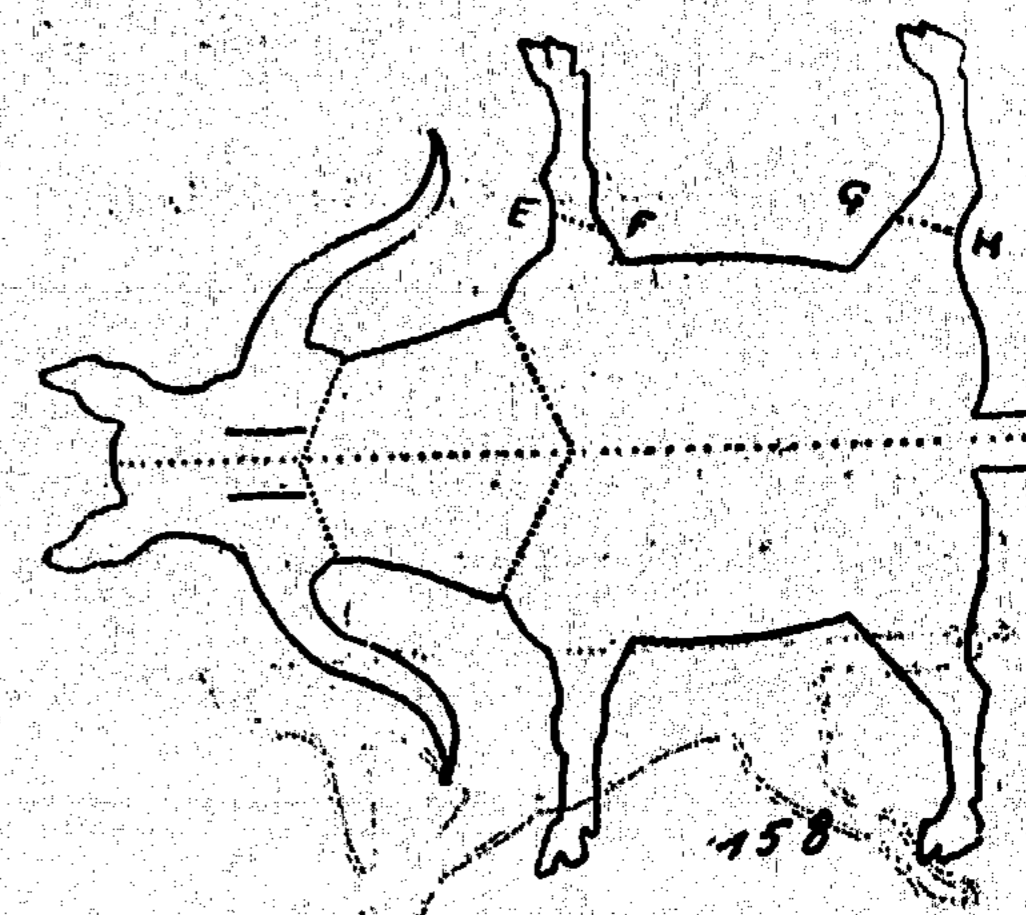


ser postos de pé ou em outra qualquer posição de acordo com o desenho. Tais animais, cortados em papel branco, podem ser depois completados por meio de desenho ou mesmo pintura, dan-

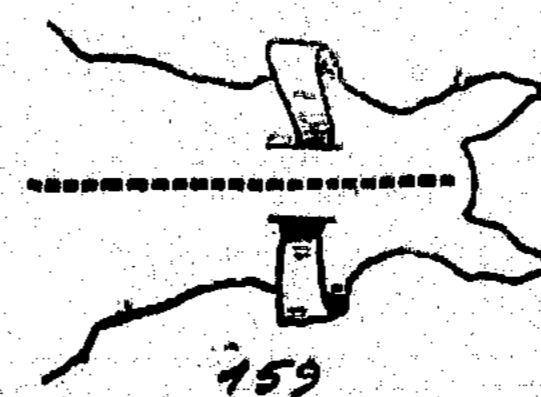
do-se-lhes a poder de sombras e luzes, os relevos e os baixos da superfície de seus corpos, tornando-os, desta forma, mais interessantes à vista. Aproveitando a oportunidade dêstes trabalhos, o professor ensinará à sua classe excelentes noções de zoologia, sem fadigar os alunos e até pelo contrário, despertando contentamento e interesse da parte dêles.

EXERCÍCIO N. 81

Para a execução dêste gênero de trabalhos, depois de se dar ao papel a forma retangular, cuja largura seja o dobro da altura que deverá ter o animal, dobra-se o mesmo pelo meio, no sentido do seu comprimento, como se vê na fig. 155. Em seguida esboça-se a lapis, em um dos lados do duplo retângulo, o bicho que se deseja fazer, por exemplo, o da fig. 156, procurando-se produzir um desenho que represente com bastante semelhança o irracional que se pretende construir, sendo a linha



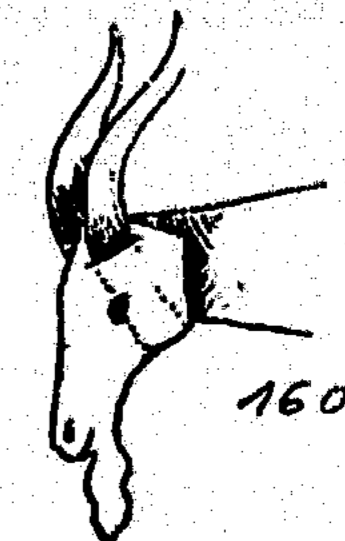
reta da dobradura do papel tomada como eixo de simetria horizontal e que, na figura citada, representa a coluna vertebral do animal.



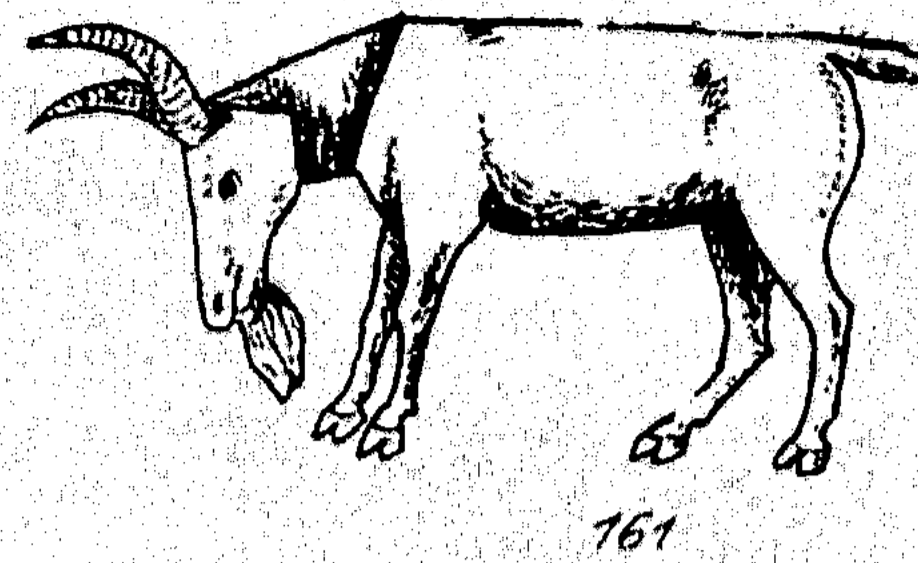
Como se deve notar, no desenho n. 157, há grandes exageros de linhas e falta de proporção, especialmente na cabeça e no dorso, pois o único chifre que se vê é excessivamente grande em relação ao corpo do bode, e a atitude do mesmo nada tem de natural. Nas pernas, entretanto, não há deformação alguma.

Recortada a figura a pontas de tesoura, e rasgada a fenda representada pela linha horizontal que se nota no lugar do olho, abre-se o papel, como se observa na fig. 158. Depois, dobrando-se e passando-se cada chifre pela abertura que há de um lado e de outro da cabeça, fig. 159, consegue-se que os mesmos ocupem a posição natural que se observa na fig. 160.

Prosseguindo-se, dão-se as pregas AB e CD, da fig. 157 e as das pernas, EF e GH, da fig. 158, opostas às da frente



para que elas se separem para diante, resultando o que se observa na fig. 161. já aperfeiçoada por meio de desenho, conforme se disse linhas atrás, podendo o caprino ser colocado de pé, com a cabeça abaixada, graças ao recurso das pregas.



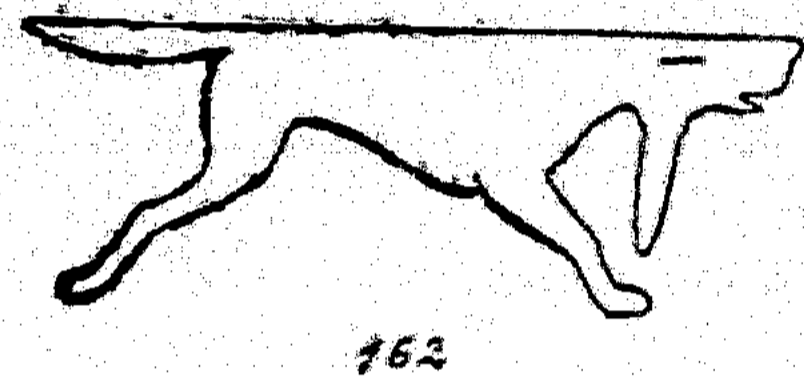
EXERCÍCIO N. 82

Recortar um cão correndo.

Desenho.

Construção.

Procede-se justamente como se fez no antecedente exercício, de acôrdo, mais ou menos, com as figs. 162 e 163.



162



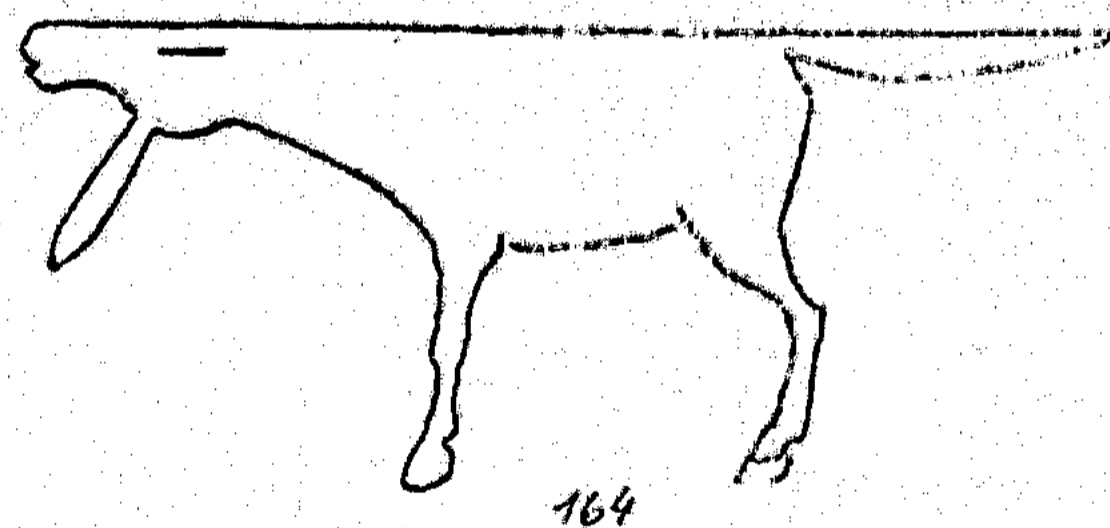
163

EXERCÍCIO N. 83

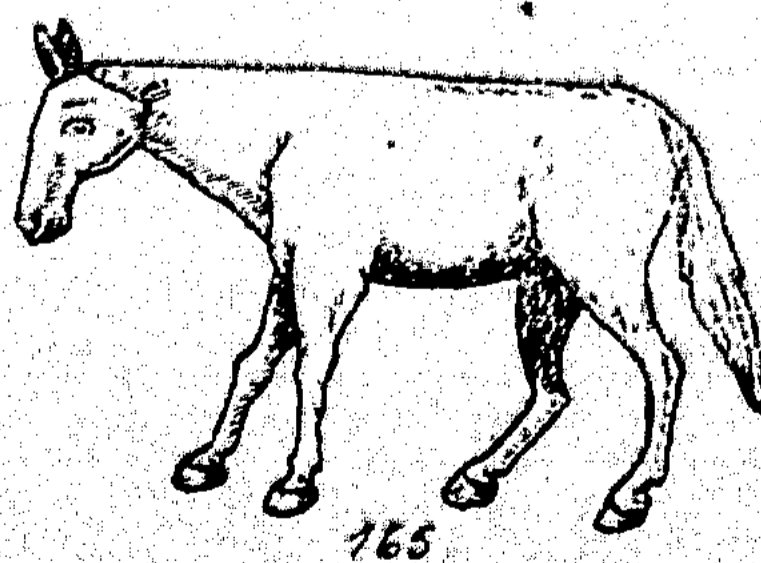
Recortar um cavalo.

Desenho.

Construção, de acôrdo com as figs. 164 e 165



164



165

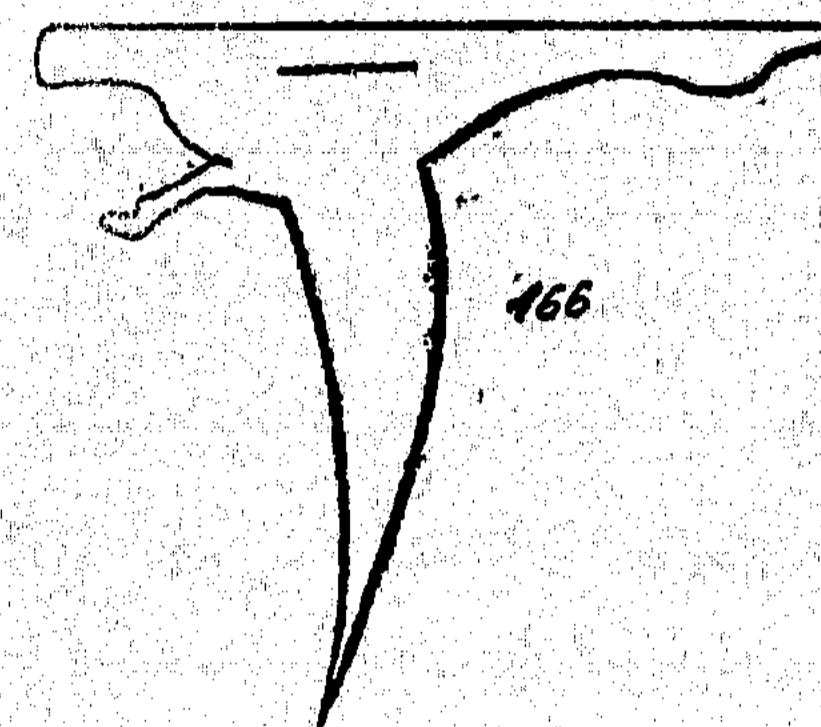
EXERCÍCIO N. 84

Recortar um marreco voando.

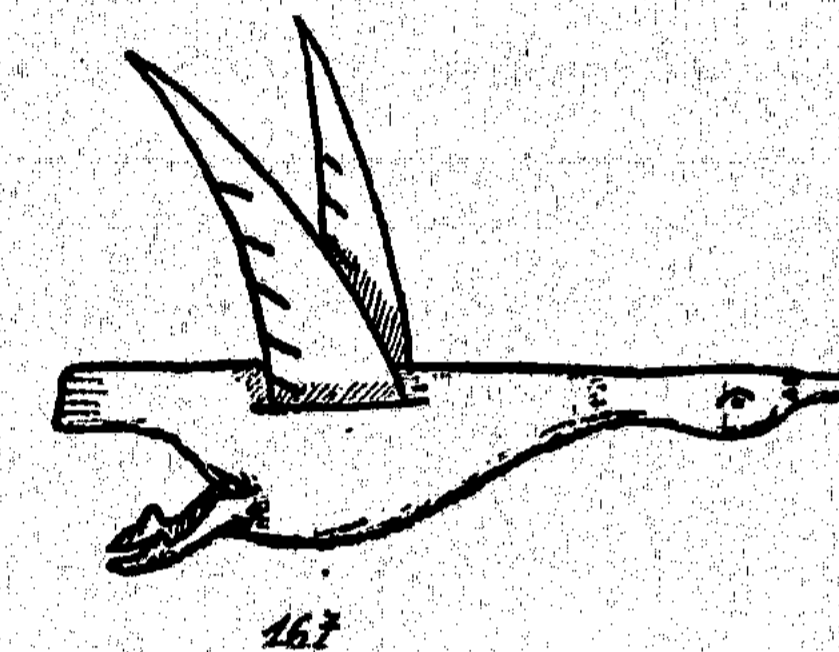
Desenho.

Construção.

Neste trabalho, as asas da ave são, como se fez com as orelhas dos animais, dobradas e passadas pelas fendas que se abrem de ambos os lados, assim como se observa na fig. 166, para que fiquem como se acham na fig. 167.



166



167

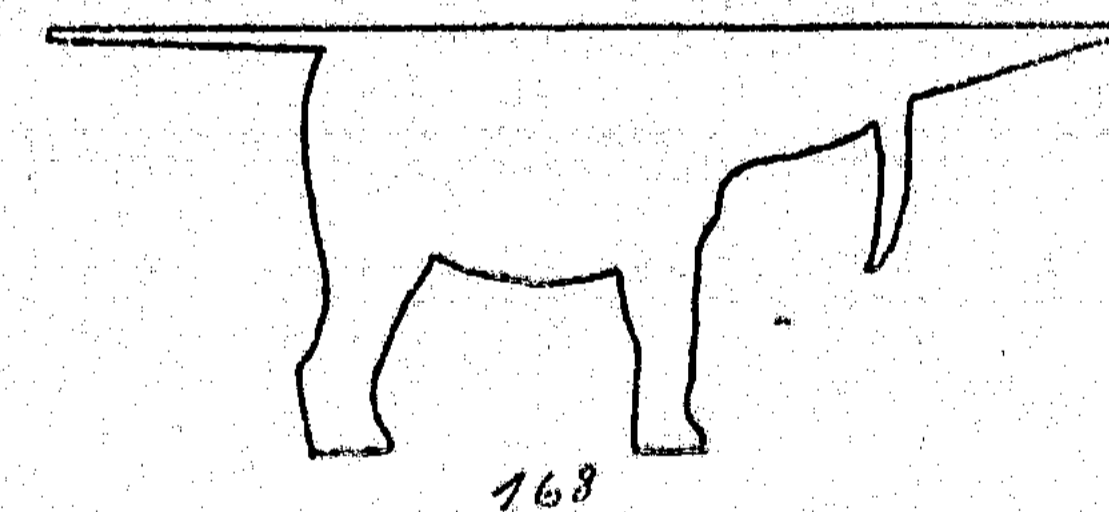
EXERCÍCIO N. 85

Recortar um elefante.

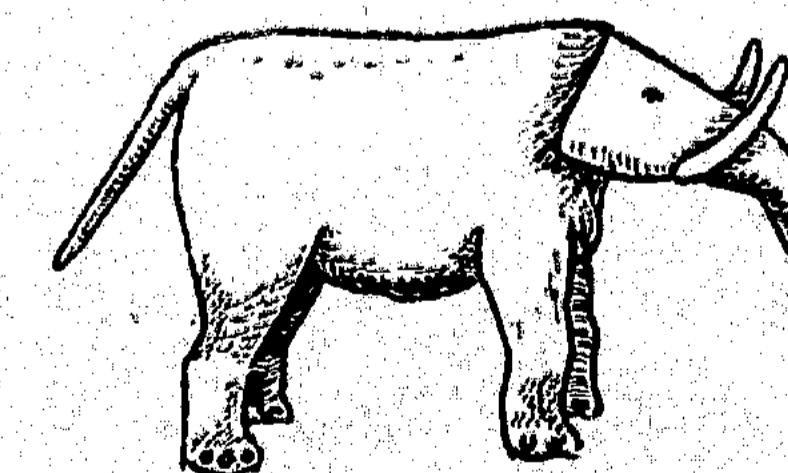
Desenho.

Construção.

Executa-se êste exercício como se procedeu nos anteriores, não havendo, porém, necessidade das fendas, pois os dentes do



168



169

animal são depois dobrados para cima, como se vê nas figs. 168 e 169.

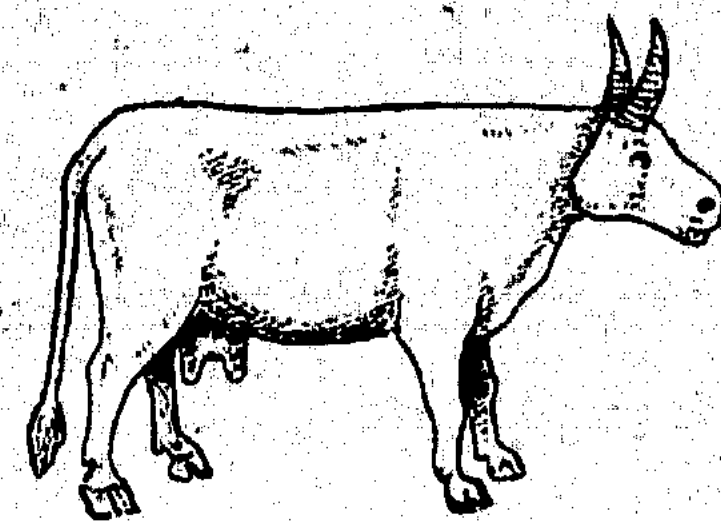
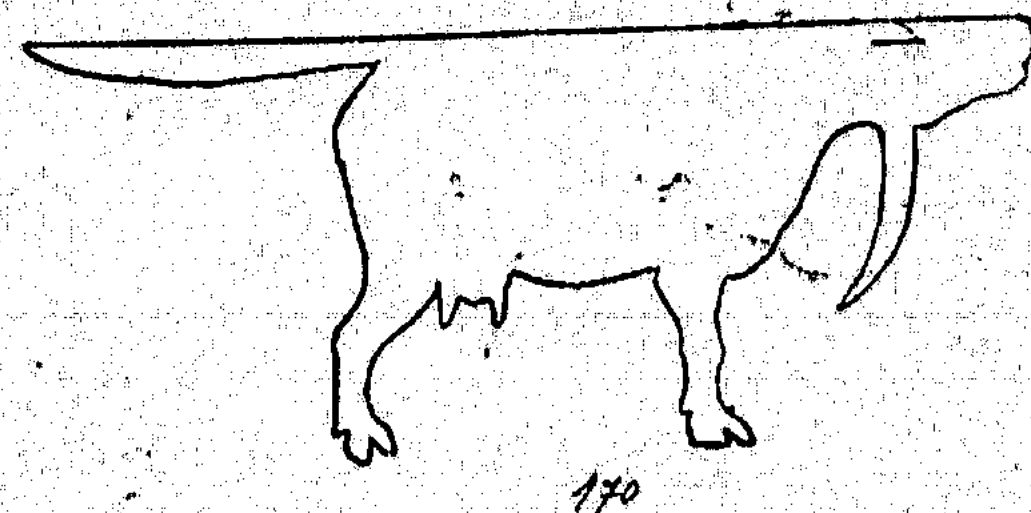
EXERCÍCIO N. 86

Fazer o recorte de uma vaca.

Desenho.

Construção.

Tudo executado como nos outros exercícios anteriores. Figs. 170 e 171.

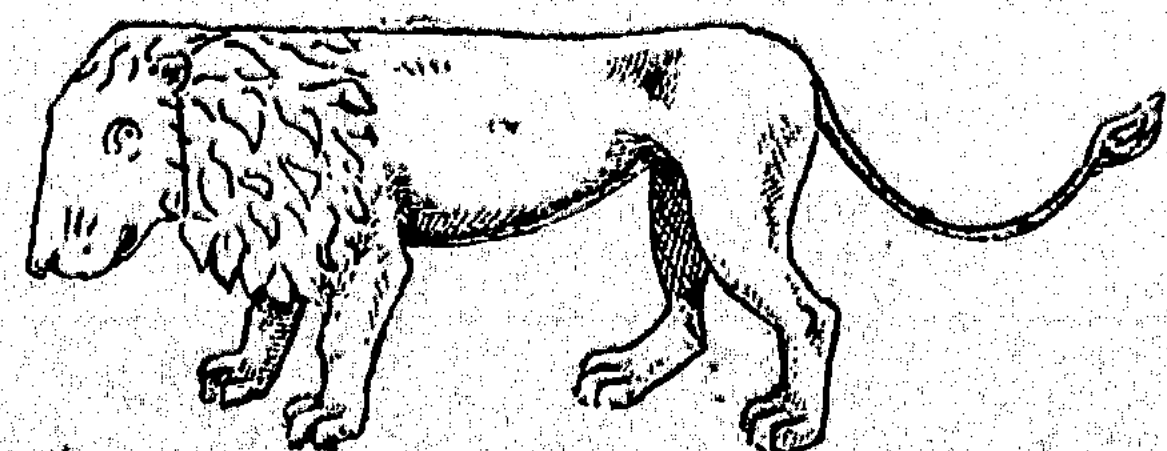
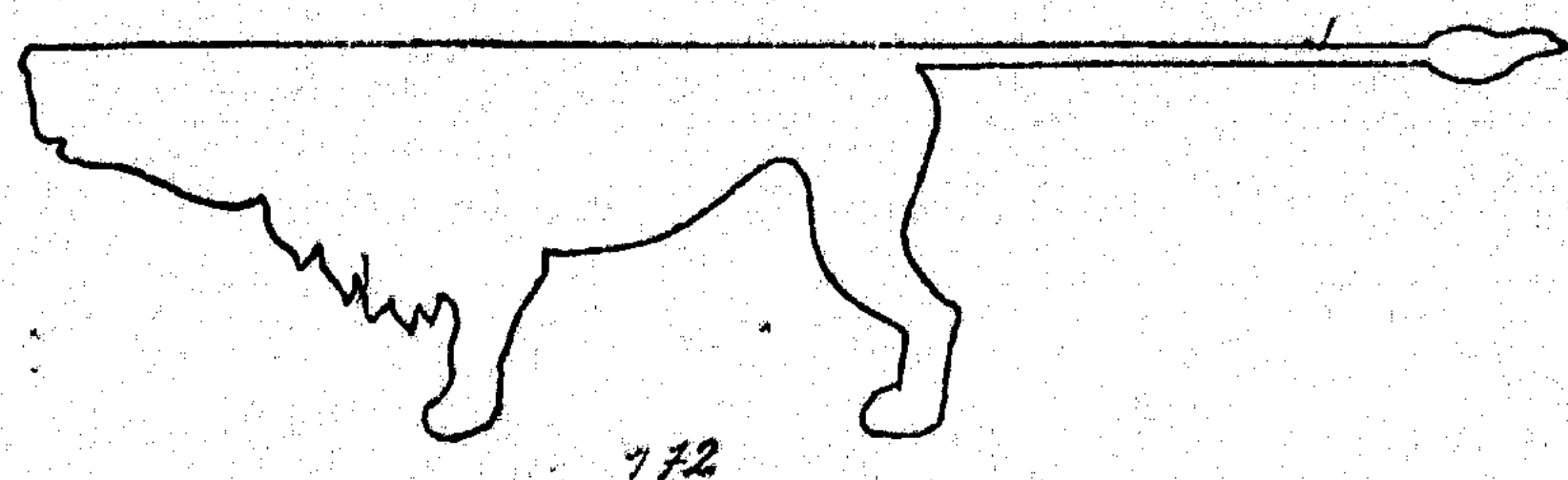


EXERCÍCIO N. 87

Recortar um leão.

Desenho.

Feita e recortada a fig. 172, dá-se-lhe, por meio de pregas, no pescoço, na cauda e no nariz, a atitude em que se vê na fig. 173.

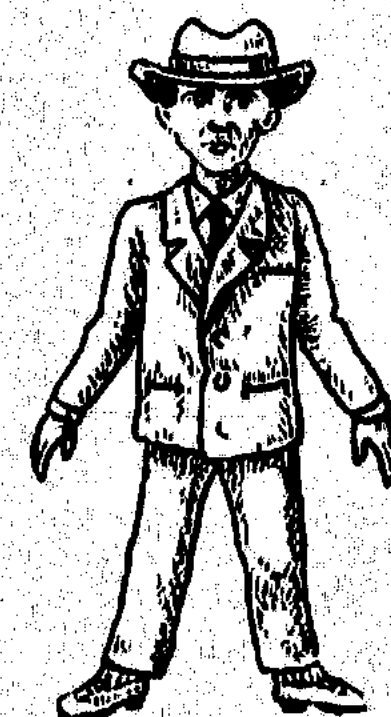


EXERCÍCIO N. 88

Recortar a imagem de um homem de frente.

Desenho.

Construção.



Na confecção deste trabalho, é preciso que o eixo de simetria fique na posição vertical, passando da cabeça até o tronco. Recortado que seja, nada mais se tem a fazer do que desdobrar o papel e completar o serviço por meio de desenho ou pintura, figs. 174 e 175.

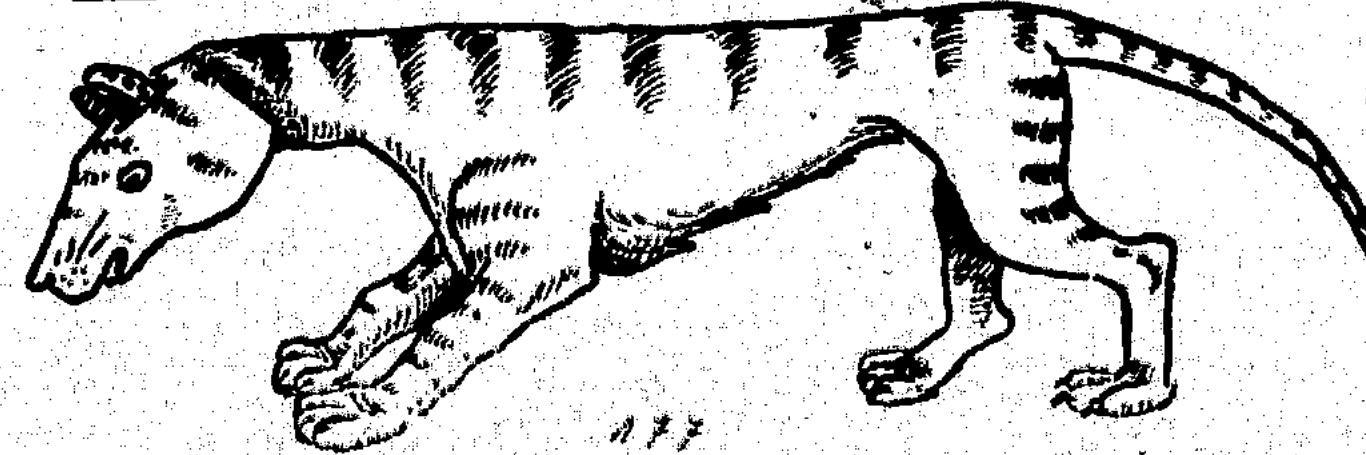
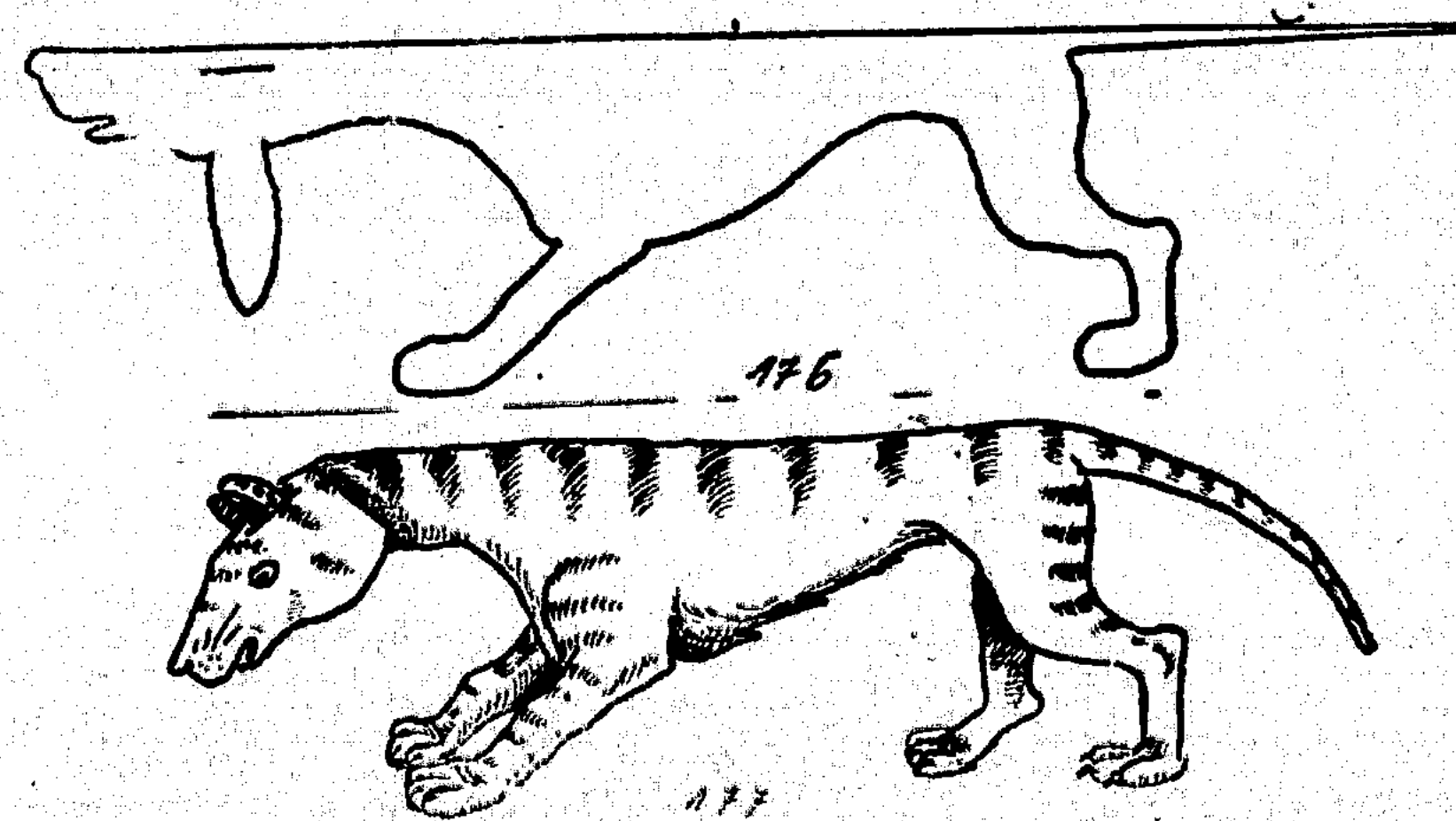
EXERCÍCIO N. 89

Recortar uma onça pintada.

Desenho.

Construção.

Para se concluir este exercício, procede-se como nos outros, passando as orelhas pelas fendas e dando as pregas na



cauda, no pescoço, nas pernas e no nariz, para que a fera assumia a posição raivosa em que se acha nas figs. 176 e 177.

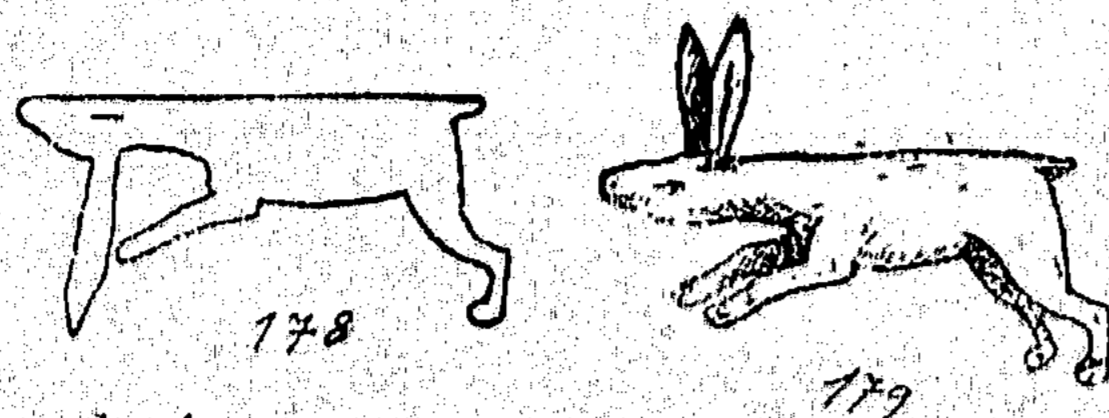
EXERCÍCIO N. 90

Recortar um coelho correndo.

Desenho.

Construção.

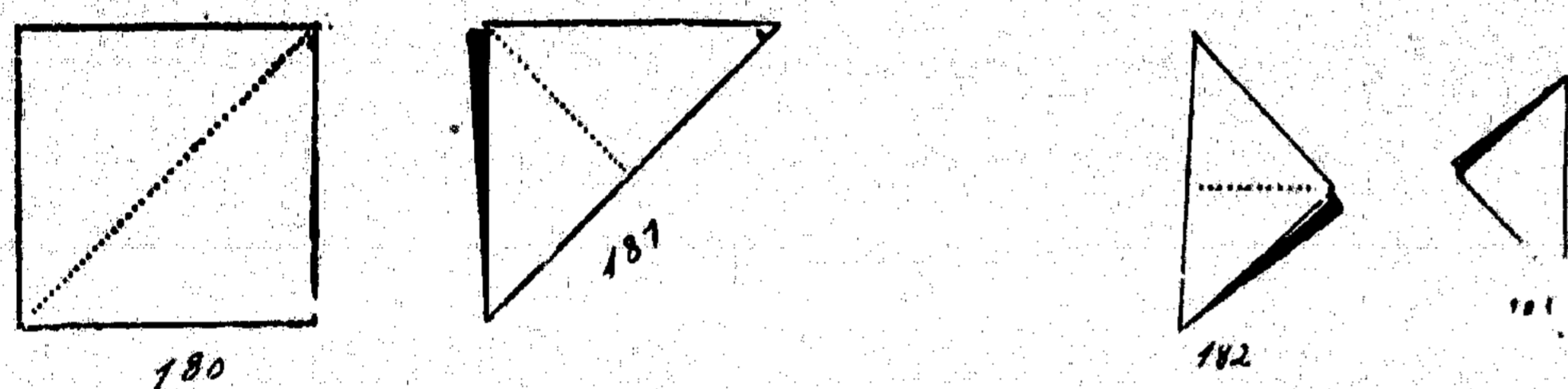
A execução se faz pela mesma maneira por que se produziram os outros exercícios, mas de acôrdo com as figs. 178 e 179.



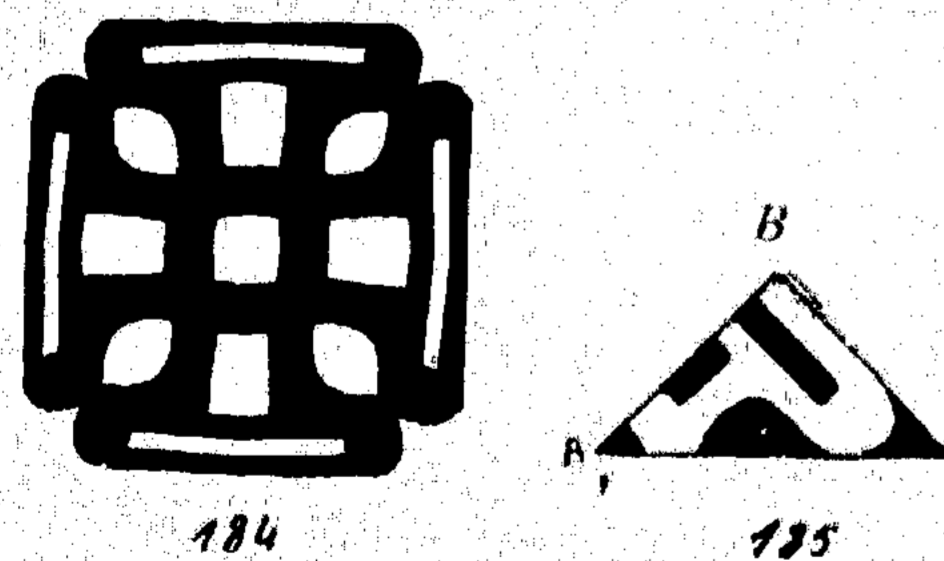
Há ainda no mesmo gênero de recortes, os simétricos não em relação á linha, como os outros de que atrás se cogitou mas em relação ao ponto.

Para a confecção de tais exercícios, é necessário dobrar-se o papel de modo que, depois de vários dobramentos, se consiga um triângulo retângulo isósceles, de sorte que sendo o mesmo desdobrado, esteja o quadrado dividido em oito triângulos iguais, tendo todos êles o vértice no centro do quadrilátero, ponto êste em relação ao qual todos os triláteros serão simétricos.

Para isso, em primeiro lugar, dá-se ao papela forma quadrada, pela regra ensinada no princípio dêste compêndio. Assim, ter-



minado o quadrilátero, fig. 180, dobra-se o mesmo pela diagonal, com justeza, de modo que forme o triângulo da fig. 181. Dobrando-se novamente pela linha que determina a sua altura, obtém-se um outro trilátero correspondendo exatamente á metade do primeiro, fig 182. Repetindo-se a mesma operação com êste último, obtém-se afinal o da fig. 183, que está pronto para ser recortado, convindo antes esboçar-se, por meio de simples linha, as partes que tenham de ser eliminadas, tal qual como se acha



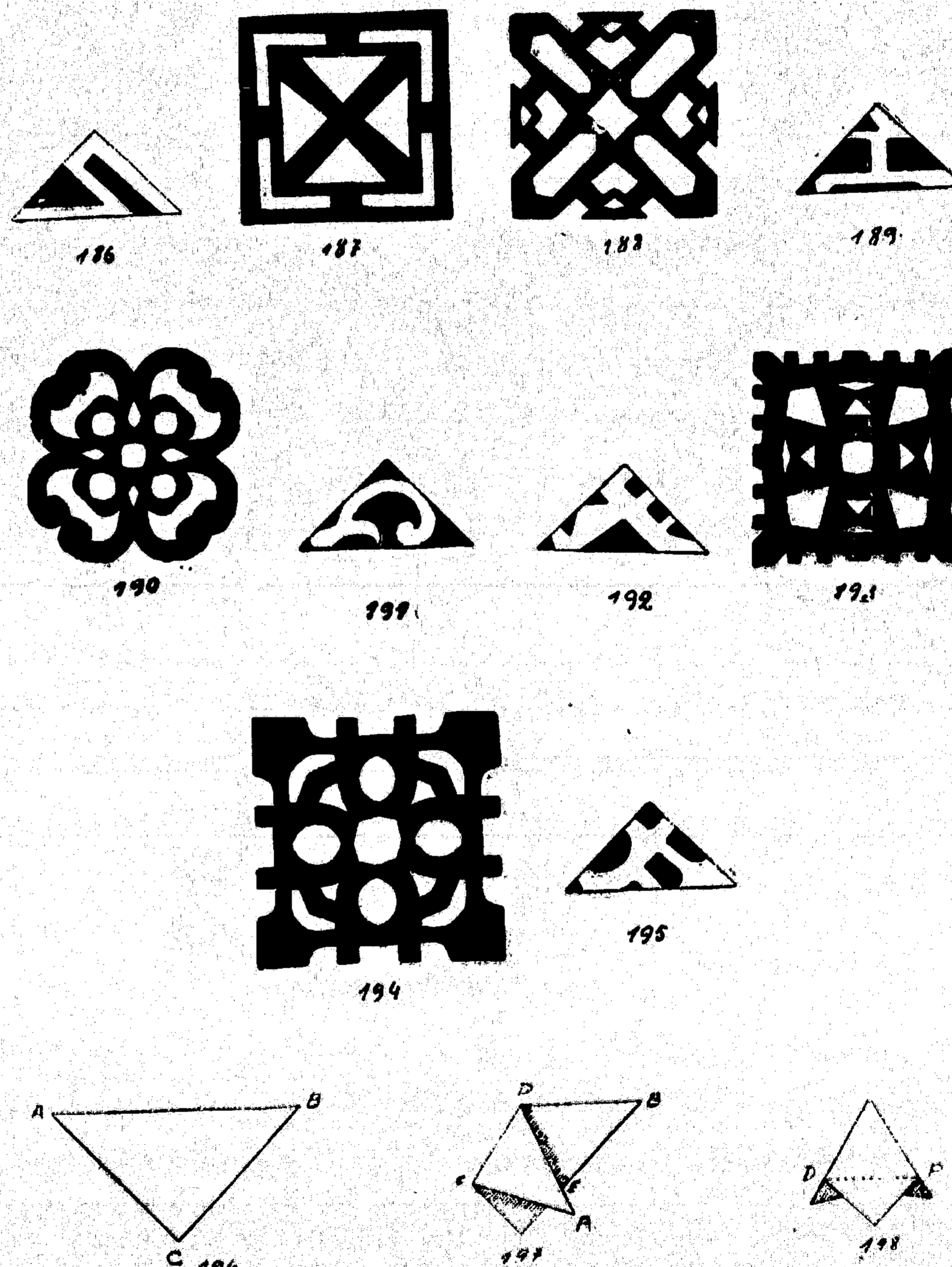
na fig. 185, cujo lado A B, representa o dorso de todas as pregas, posição esta que será conservada em todos os outros exercícios seguintes. Depois de recortado o papel da referida fig., abre-se o mesmo e obtém-se o desenho representado na fig. 184, mais ou menos uma rosácea ou uma cruz de dois braços iguais.

EXERCÍCIO N. 91

Desenho.

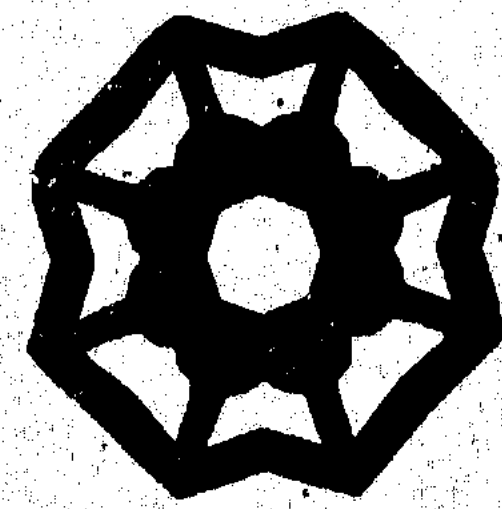
Construção.

Observando-se as regras do exercício precedente, podem-se fazer os recortes das figs. 186 a 207.

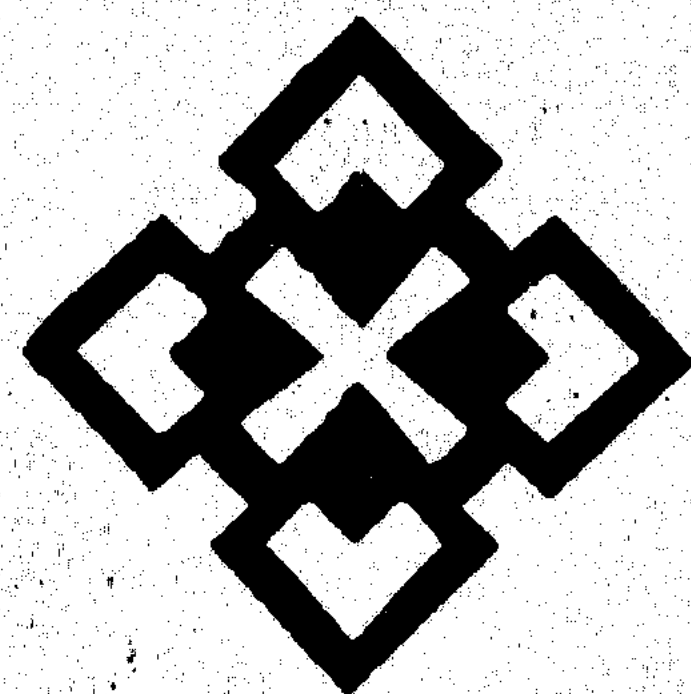




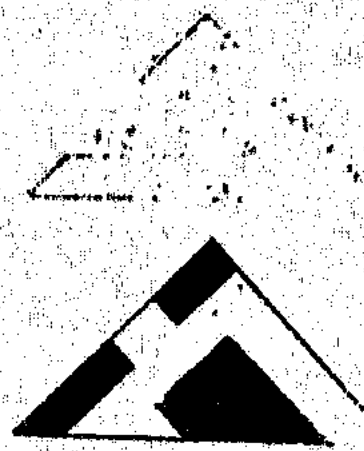
196
BIS



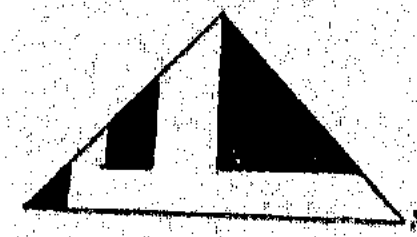
197
BIS



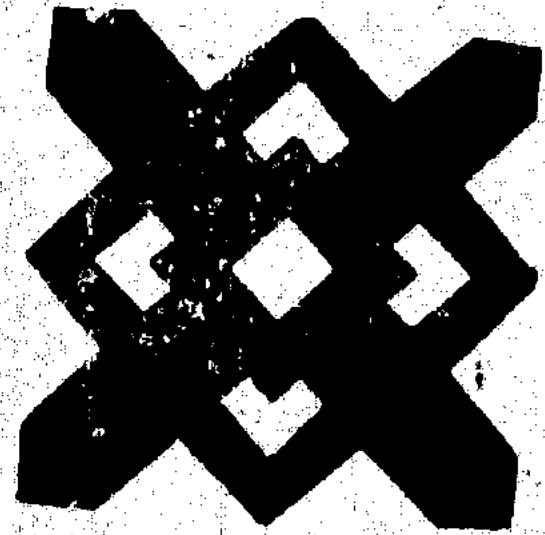
198
BIS



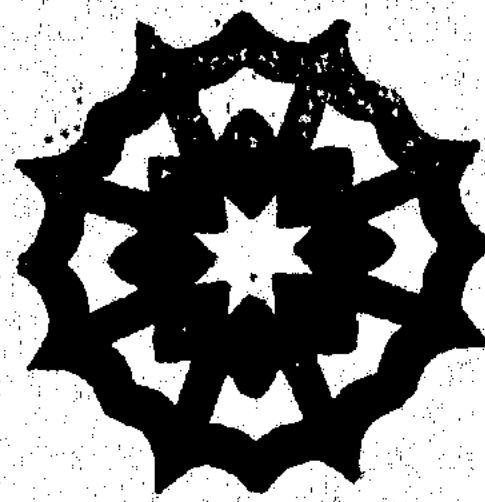
199



200



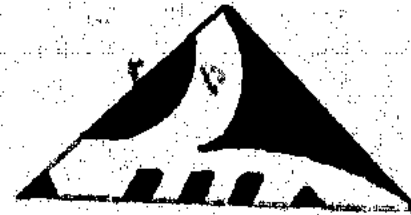
201



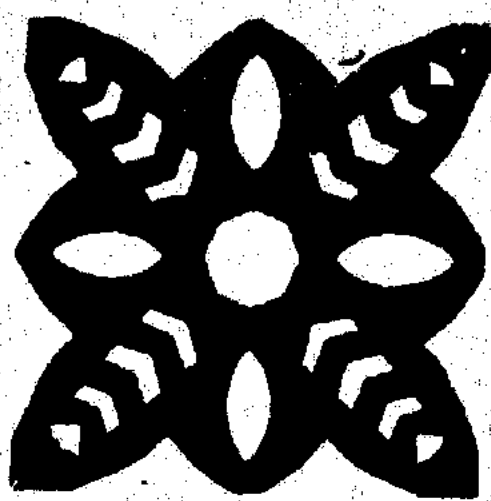
202



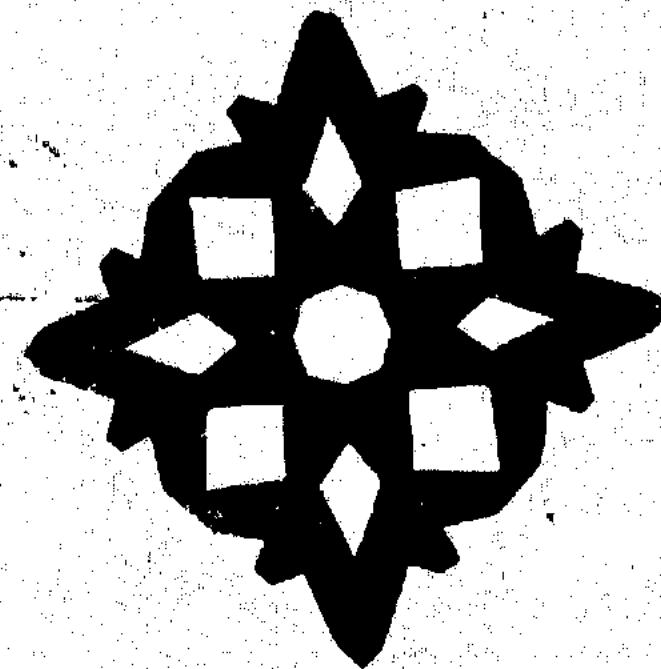
203



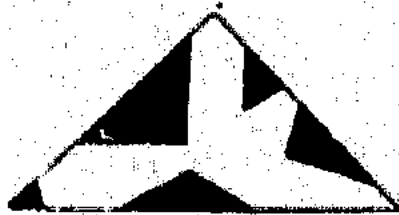
204



205



206



207

Estes trabalhos podem ser feitos em papel branco, preto ou de outra qualquer cor, contanto que não seja muito encorpado, pois o uso do papel espesso prejudica a nitidez e perfeição das pregas e a simetria dos setores, tornando-os irregulares.

Nos exercícios retro, dividiu-se o quadrado em oito setores iguais, com ângulos centrais de 45 graus.

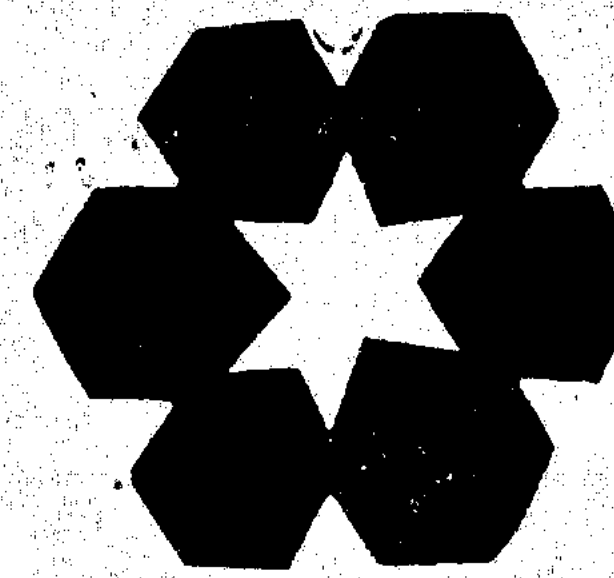
Nestes agora, será dividido em seis, de ângulos de 60 graus. Como para aqueles, começa-se a operação de preegagem dando-se ao papel a forma quadrada, dobrando-se o mesmo pela diagonal, como se fez no anterior exercício, produzindo-se o triângulo retângulo isósceles ABC, da fig. 196. Dobra-se em seguida o vértice A do mesmo, por sobre o lado CB, como se vê na fig. 197, de maneira que o triângulo FDA fique exatamente igual ao restante DBE. Dobrando-se agora este sobre aquele, de sorte que resultem três triângulos iguais, tendo os vértices em o ponto D, comum a todos eles, fig. 198, ter-se-á terminado o dobramento que, cortado a tesoura pela linha pontuada DP, formará um triângulo equilátero, pronto para o trabalho de que acima se falou.

EXERCÍCIO N. 92

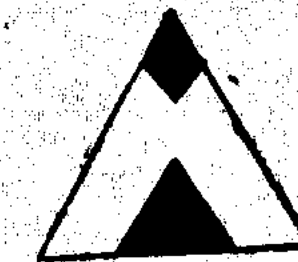
Construção de rosáceas.

Desenho.

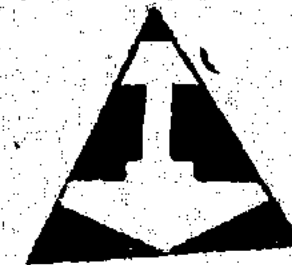
Execução dos modelos desde o n. 208 ao 223.



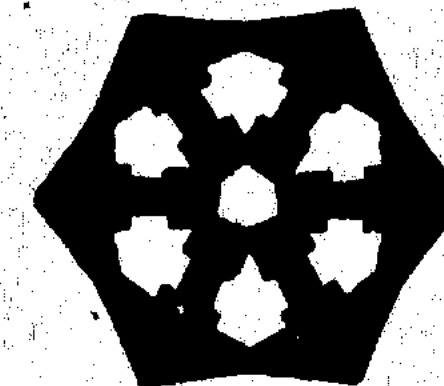
208



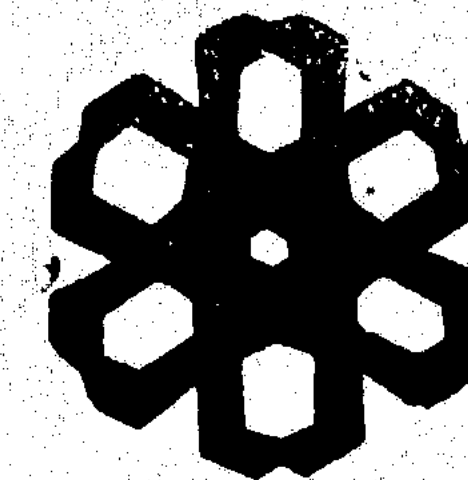
209



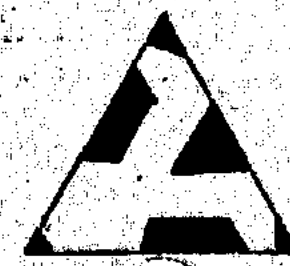
210



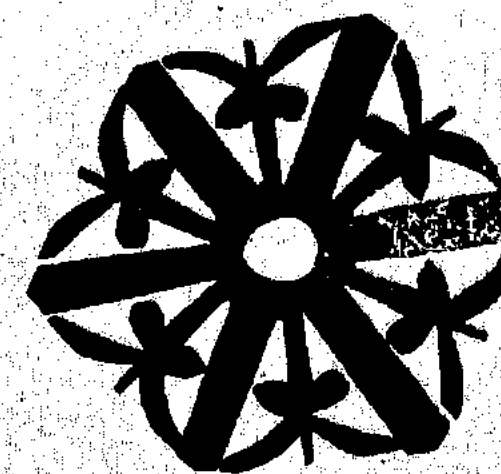
211



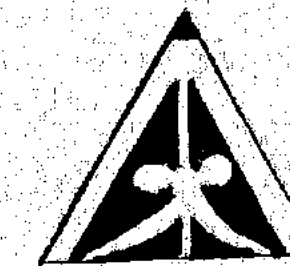
212



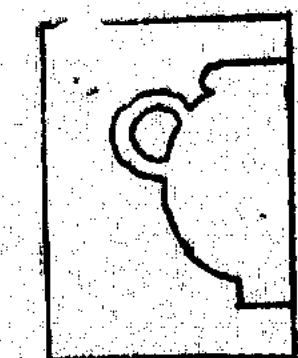
213



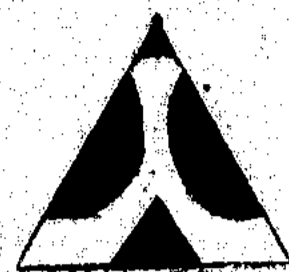
214



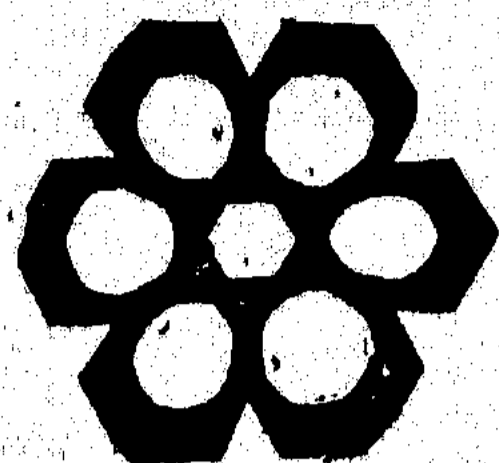
215



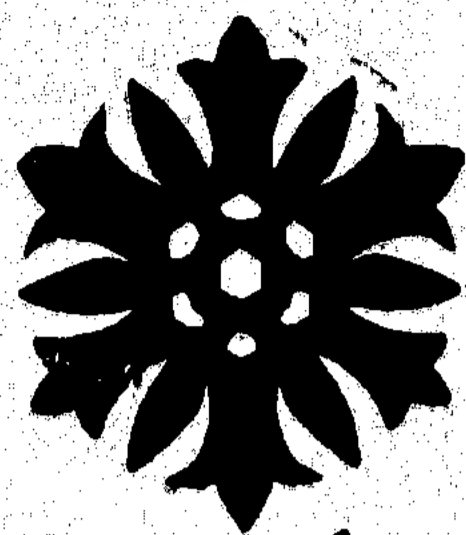
215-A



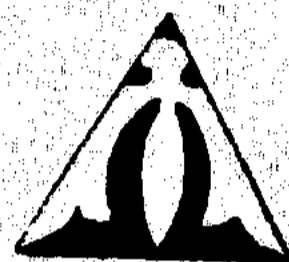
216



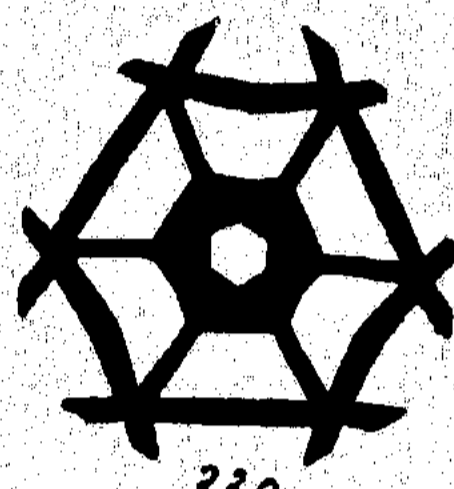
217



218



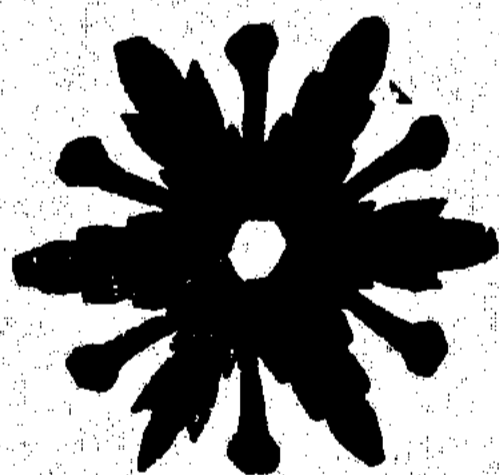
219



220



221



222



223

Um outro trabalho do mesmo gênero e que, como se disse no começo, constitui até, por si só, um meio de vida explorado por artistas, é o recorte de silhuetas.

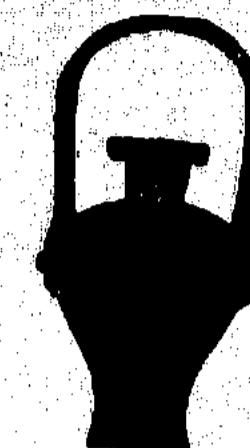
Visando apenas dar-se uma idéia dessa modalidade de trabalhos em papel, apresenta-se aqui uma série de modelos de silhuetas simétricas, com o eixo de simetria sempre vertical e que se fazem pelo modo seguinte: toma-se o papel preto e dá-se-lhe a forma retangular, dobrando-se depois o mesmo pelo meio, no sentido de seu comprimento, fig. 215, A. Como quasi todos os papeis pretos têm a face oposta sempre branca, desenha-se nesta a metade do objeto simétrico cuja silhueta se quer produzir, como se vê na citada figura. Recortando-se depois com a tesourinha e abrindo-se o papel, ter-se-á o perfil completo da cousa silhuetada.

EXERCÍCIO N. 93

Fazer silhuetas de alguns vasos egípcios e romanos. Figs. 224 a 232.

Desenho.

Recortes.



224



225



226



227



228



229



230



231



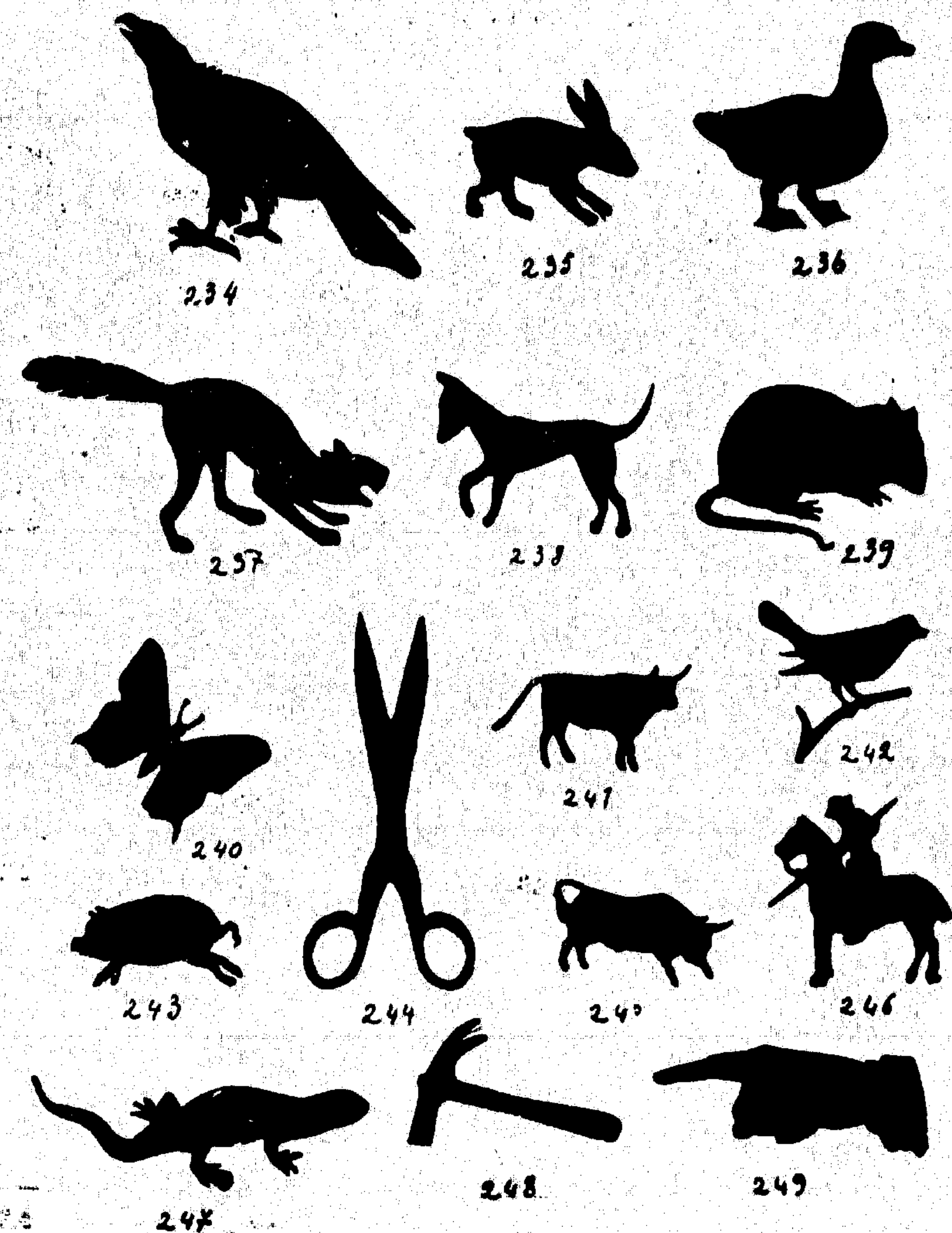
232

EXERCÍCIO N. 94

Silhuetas de animais e instrumentos usuais.

Desenho.

Estes recortes se executam sem ser preciso dar-se ao papel qualquer forma, previamente. É bastante desenhá-lo no lado branco, o perfil do modelo e recortá-lo depois à ponta de tesoura, com todo o cuidado, para que não se perca nenhum dos detalhes, encontrando-se nas figs. do número 234 ao 249, vários modelos que poderão servir de guia na execução de outros semelhantes.



TECIDOS

Não se deve confundir este gênero de trabalhos manuais com a textura de pano, com os fios de algodão, de lã, de seda, de linho etc., o que seria, atualmente, um grande atentado ao progresso em que se acha essa antiga e imprescindível indústria, entre os povos civilizados.

Porque, no estado de adiantamento a que atingiu a arte de Aracne, pareceria carrancismo ensinar-se aos meninos de hoje a tecelagem manual, quando é ela agora produzida por modernos maquinismos, com rapidez assombrosa e impecável perfeição. É certo que em alguns estabelecimentos de ensino se emprega o fio de lã, colorido e grosso, neste trabalho; mas, em geral, quando se trata deste gênero de ocupação escolar, só se refere ao tecido de tiras de papel colorido, em cores variadas, que se prestam com vantagem para as mesmas operações, e que tomou este nome pela semelhança que há na sua manipulação com a daquela rendosa indústria. Não visando o fim econômico, os trabalhos têstéis em papel, têm, entretanto, um poderoso valor educativo, pois, por meio deles, as crianças exercitam simultaneamente a mão direita e a esquerda, acostumando-as à prática da ambidextria, modernamente tão em uso nas escolas novas, por ser ela de indispensável necessidade para a vida.

Além deste grande mérito, eles contribuem para o discernimento das cores, obrigando os alunos a recordarem constantemente o que aprenderam quando fizeram os exercícios de recortes, e, ao mesmo tempo, forçam-nos ao cálculo aritmético na contagem das tiras na trama e na urdidura, para a confecção simétrica e variada dos diversos desenhos que tenham de ser reproduzidos.

Ainda mais, para que não se cometam erros que imponham desfazer-se parte do trabalho já feito, ou mesmo todo ele, para ser depois recomposto, o joven tem que ser muito atento, paciente e sagaz. Assim, a tecelagem em papel, além de constituir um salutar instrumento de educação das mãos e da vista, desenvolve também o gosto estético, na escolha e mesmo na criação de novos desenhos e na aplicação das cores que mais se harmonizem.

APLICAÇÃO

Além dos proveitos educativos que se tiram da textura em papel, esta, depois de concluída, pode ser utilizada com vantagem em diferentes aplicações, não somente como modelos de desenho para tapeçarias, mas para outros destinos, dentro dos próprios exercícios escolares.

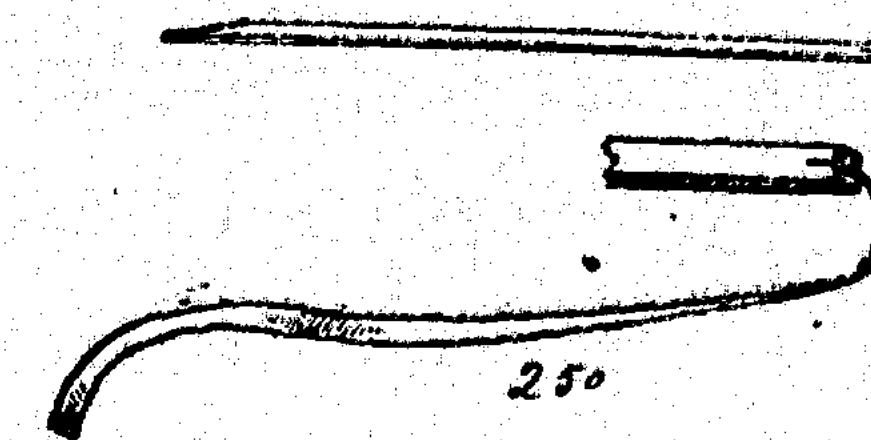
Assim, não se querendo desmanchar as tramas para com as tiras se produzirem outras de desenhos diferentes, aproveitam-se as mesmas no trabalho de cartonagem, para fôrro e ornamento de caixinhas e outros objetos; e, no de recortes, depois de pregada uma fôlha de papel fino no lado de trás do tecido, aproveita-se êste para nele se recortarem cêstas, abacaxis, capas de caderno, etc., como se verá nos exercícios 144 e 145 do capítulo referente aos mesmos.

MATERIAL

Emprega-se para estes trabalhos manuais, o papel lustroso, colorido de um só lado, em côres vivas e variadas, transformado em tiras paralelas, de largura e comprimento variáveis de acôrdo com a dextreza dos alunos, nunca excedendo, porém, de um centímetro de largura.

No comércio encontra-se o papel já preparado, em tiras e côres sortidas, que pode ser adquirido assim pronto, ficando desta forma reduzida a ação do menino a mera tecelagem; mas, podendo o mesmo ser manipulado na escola, valendo isto por excelente exercício, não para os principiantes, mas para os mais adiantados, é preferível que esta operação se faça também em classe, por ser de utilidade educativa e econômica, pois o papel em fôlhas custa muito menor preço do que o já preparado.

Para a execução da tecelagem, principalmente na aplicação das últimas tiras da trama, há necessidade de um pequeno instrumento a que se dá o nome de agulha ou lançadeira, que, passando ora por baixo, ora por cima das tiras da urdura, conduz a fita da trama ao seu determinado lugar. Acompanhando o material que se compra para a tecelagem, vêm também agulhas que constam de pequeno prisma quadrangular de madeira, de quinze centímetros de comprimento, com uma base correspondente à largura da tira, onde esta se fixa em uma fenda aí aberta (fig. 250).

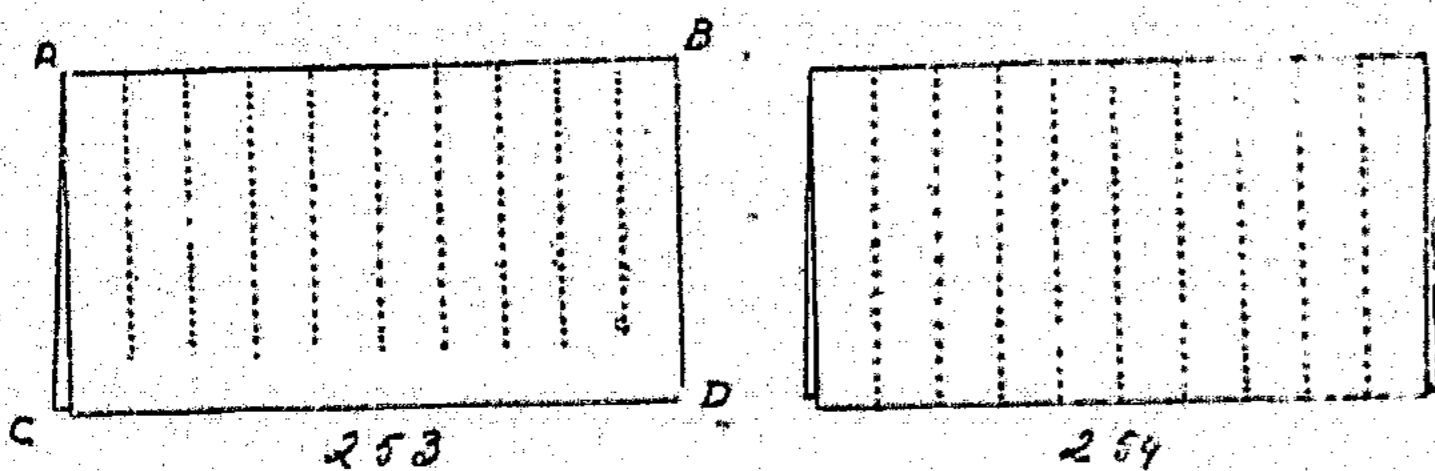


Essa agulha de madeira, entretanto, sendo relativamente volumosa, com dificuldade passa sem rasgar o papel, mórmente quando se têm de tecer as últimas tiras que arrematam o tecido, o que inutiliza o trabalho depois de quasi terminado. Êste inconveniente se evita satisfatoriamente fazendo-se uso da agulha feita de fôlha de Flandres, que tendo pouca espessura, muito menor que a de madeira, leva a tira sem estragar o papel, até o fim do exercício. Esta agulha, ficando muito mais barata que a de madeira, faz-se pela seguinte maneira: toma-se uma tira de fôlha de Flandres de cerca de 5 milímetros de largura por 15

de comprimento, bem paralela, o que se consegue riscando-a a régua e cortando-a a tesoura, e, em uma de suas extremidades, dão-se dois golpes paralelos, assim como se vê na fig. 251.

Depois, para que ela possa segurar a extremidade da tira, levanta-se um pouco o têrço médio do limite A, de modo a ficar como se pode ver na fig. 252, extremidade B, em que se percebe a tira presa na agulha, pronta para ser aplicada.

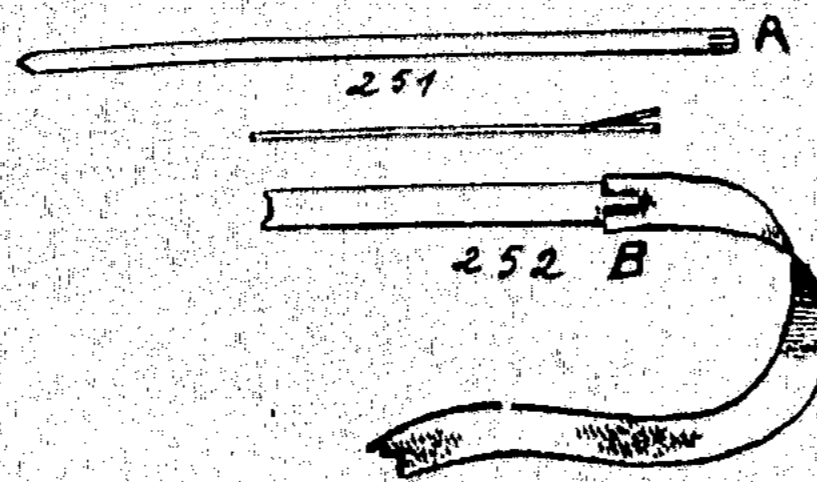
Querendo-se preparar o papel mesmo na escola, procede-se dêste modo: primeiro, pelo processo já sabido, recorta-se um quadrado com 10 centímetros de lado, podendo também ser um retângulo com dimensões previamente estabelecidas. Cortado o quadrilátero, dá-se-lhe uma dobra pelo meio, com o colorido para dentro, de sorte a ficarem coincidindo perfeitamente as duas metades, fig. 253, ABCD. Depois, dividindo-se os lados AB e CD em dez partes iguais, de um centímetro de largura, e assentando-se uma régua com bastante firmeza sôbre o papel, na direção das linhas pontuadas, cortam-se com um canivete bem afiado, as tiras duplas, reservando-se na extremidade CD, uma borda da mesma largura das tiras, isto porém quando se trata de urdidura.



No caso, porém, das tiras separadas para a trama, os golpes devem ser de fora a fora, quer dizer, de uma extremidade à outra, fig. 254.

Convém empregar-se para a urdidura um papel de côr suave, e, para as fitas da trama, côres mais vivas, porém obedecendo-se sempre às leis da harmonia, para que o trabalho agrade à vista.

Estando já bem conhecido dos alunos todo o material, o professor dará comêço à lição preparatória, mostrando que se deve pegar a urdidura, isto é, o papel em que as tiras ficarem presas pelas extremidades, com a mão esquerda, e a trama, isto é, a tira separada, presa ao extremo da agulha, com a direita. Mostrará que, qualquer que seja o modelo a executar-se, a técnica é simples, pois consta apenas de ir-se passando a agulha ora por baixo, ora por cima das tiras da urdidura, mas que requer calma e atenção, principalmente na contagem das vezes em que se tem de saltar duas ou mais tiras, de acôrdo com o modelo a imitar-se.



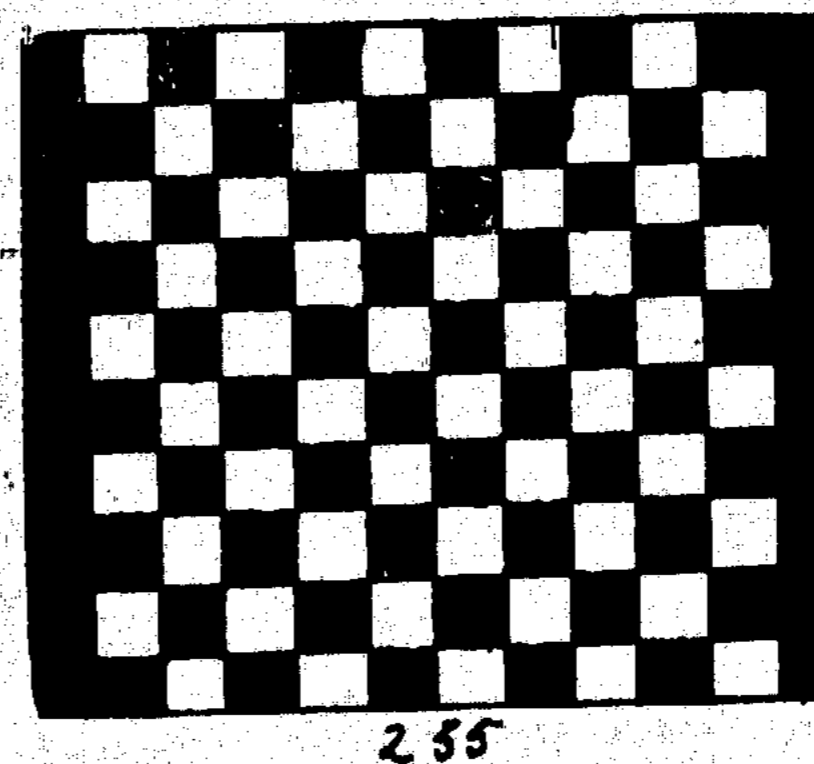
EXERCÍCIO N. 95

Combinação em xadrez.

Desenho.

Êste primeiro exercício de textura, pode-se dizer, é o mais fácil de todos, pois a marcha da agulha é simplesmente seguir—um por baixo, um por cima, e dêste modo até o fim.

Exige-se muito cuidado, entretanto, não só neste como em todos os outros trabalhos dêste gênero, para que as fitas da trama fiquem bem unidas umas nas outras e os quadradinhos se mostrem perfeitos, porque si houver qualquer separação na trama, na urdidura se formarão retângulos em vez de quadrados, o que prejudica a exatidão do xadrez. Na fig. 255, encontra-se um modelo para servir de guia.



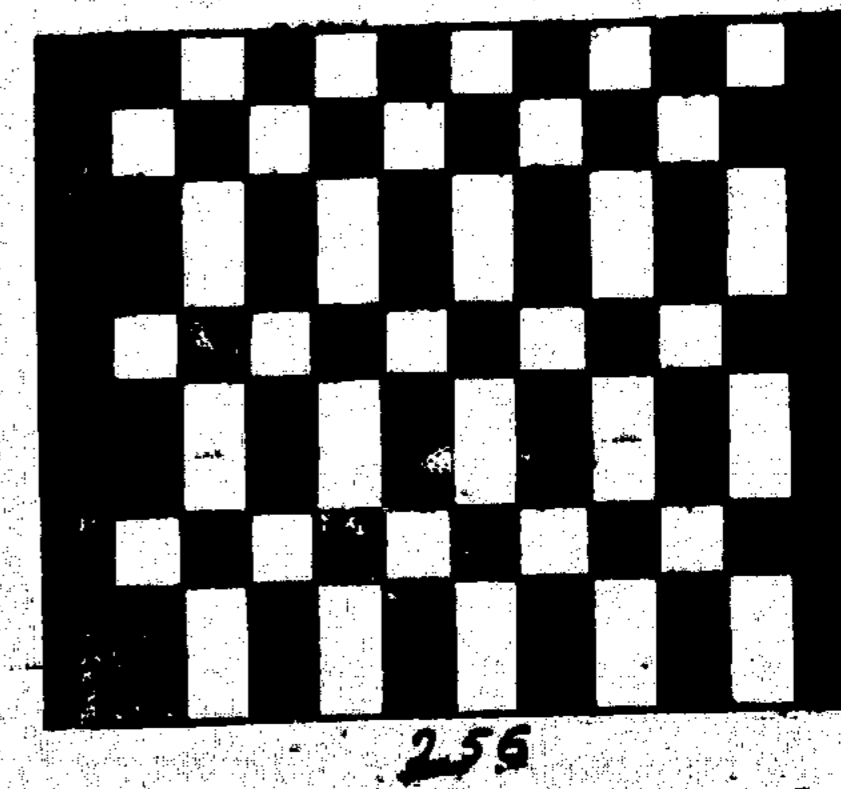
E' indispensável que, antes da execução de qualquer tecido, seja êste desenhado, para o que se quadricula o papel, conforme já se ensinou mais atrás.

EXERCÍCIO N. 96

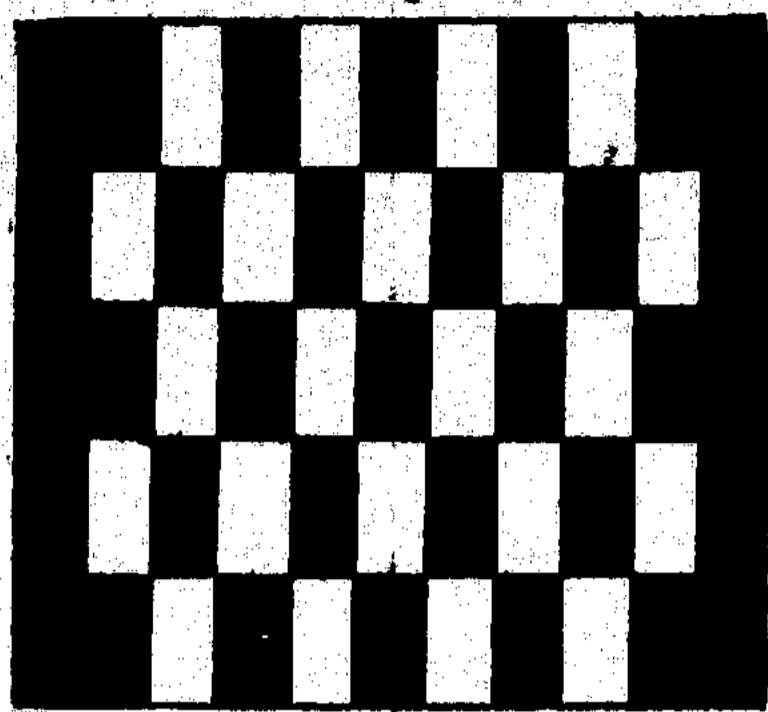
Combinação do xadrez com o cruzado, fig. 256.

Desenho.

Como se vê, neste exercício já começa a ação do número, reduzindo-se tal trabalho à contagem alternada de um para baixo, dois para cima, dois para baixo, um para cima e assim sucessivamente até o remate. O aspecto agradável dêstes trabalhos depende essencialmente da inteligente aplicação das côres.



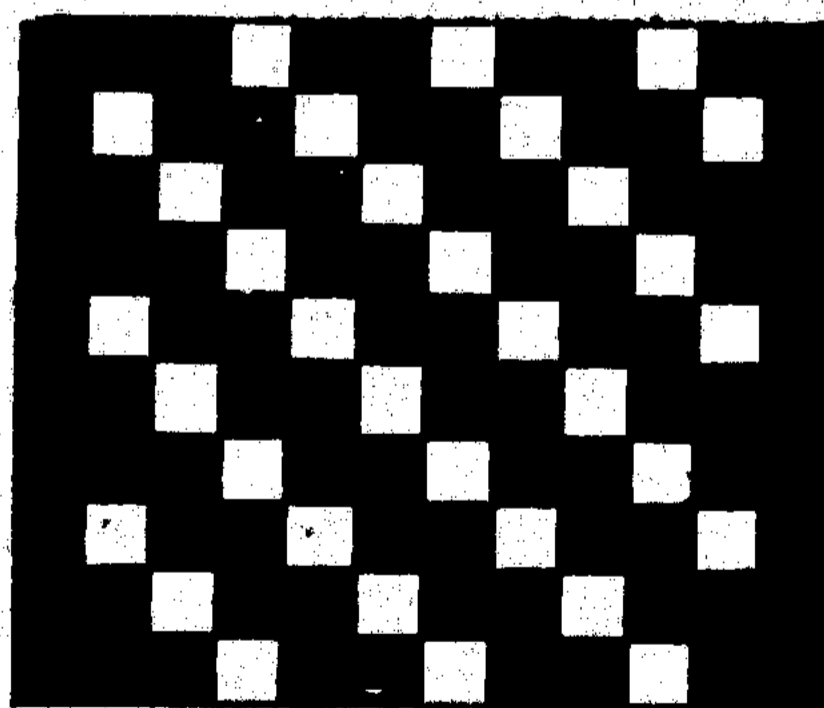
EXERCÍCIO N. 97



257

Cruzados, fig. 257. — Desenho. — Contando-se dois por baixo e dois por cima, realiza-se este exercício.

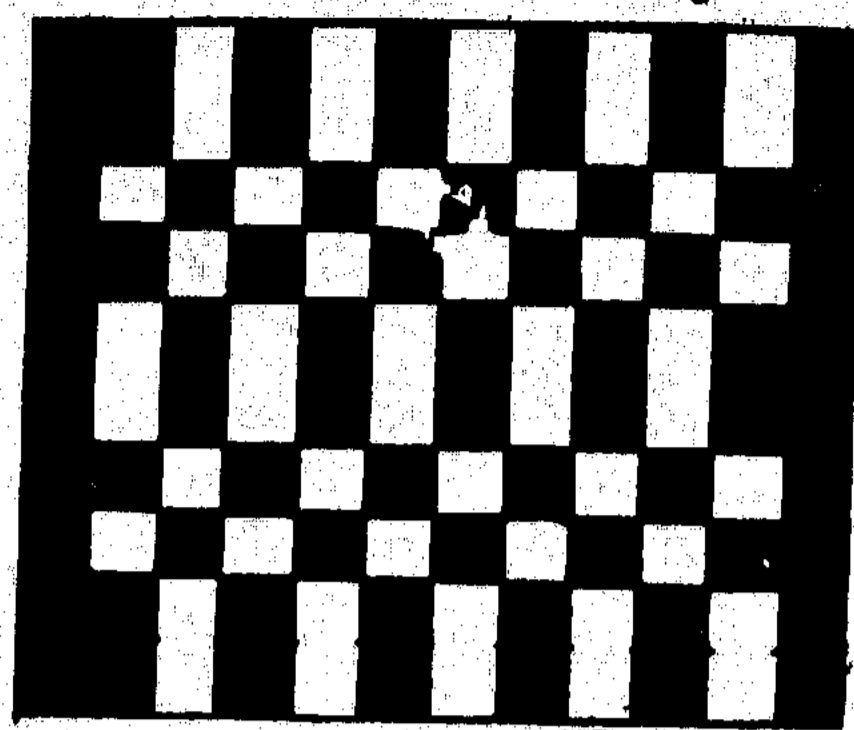
EXERCÍCIO N. 99



259

Listas oblíquas, fig. 259. — Desenho. — Execução.

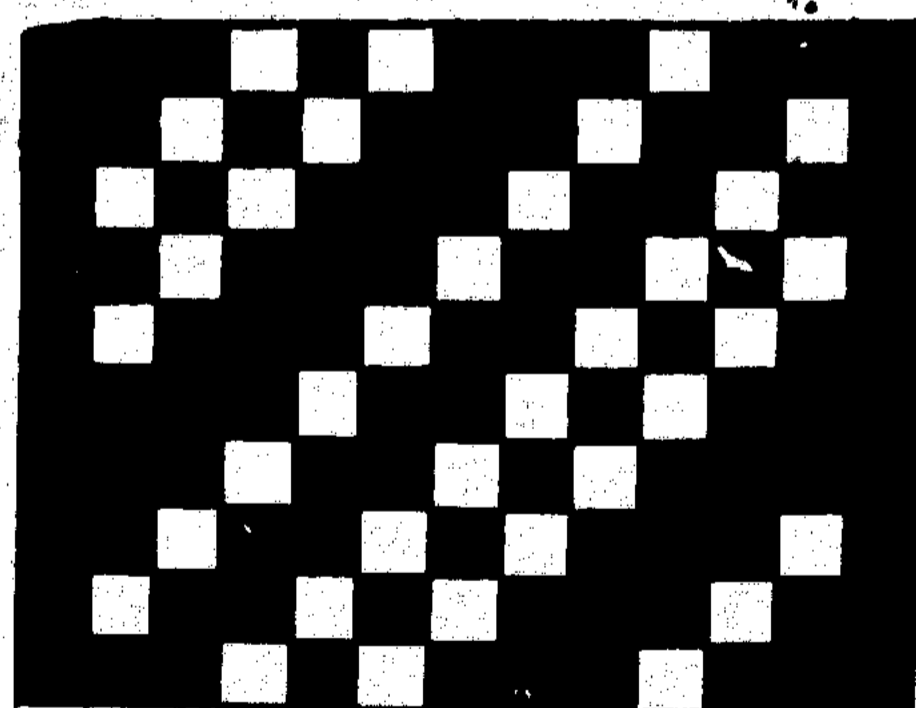
EXERCÍCIO N. 98



258

Outra combinação do xadrez com o cruzado, fig. 258. — Desenho. — Só com a observação deste modelo o aluno o executa facilmente.

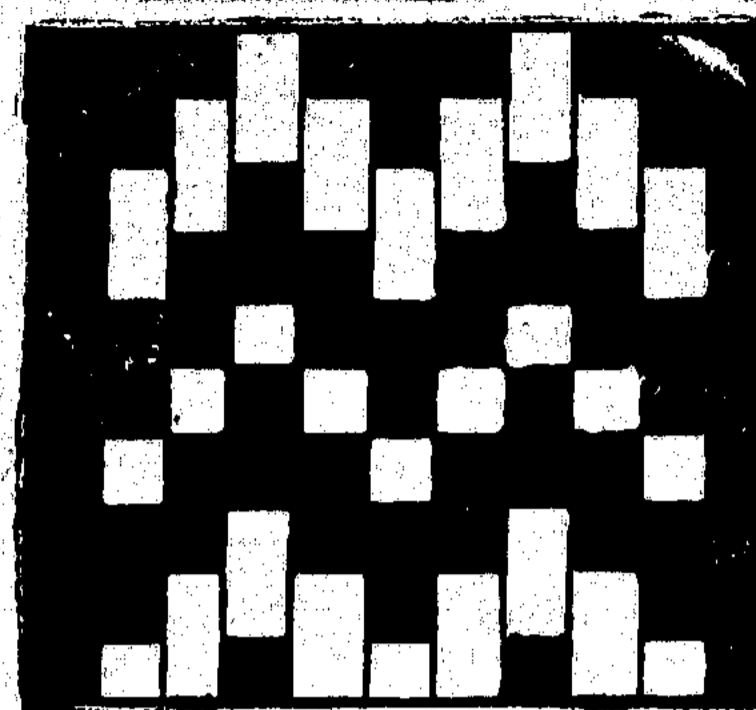
EXERCÍCIO N. 100



260

Listas oblíquas, simples e duplas, fig. 260 — Desenho — Construção.

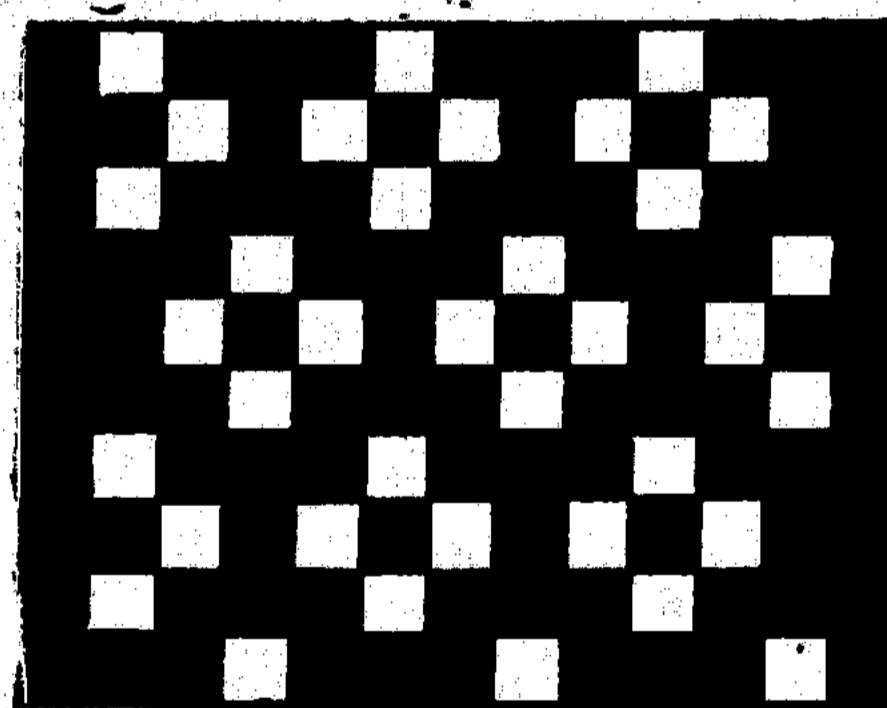
EXERCÍCIO N. 101



261

Combinações em zig-zags, fig. 261. — Desenho — Construção.

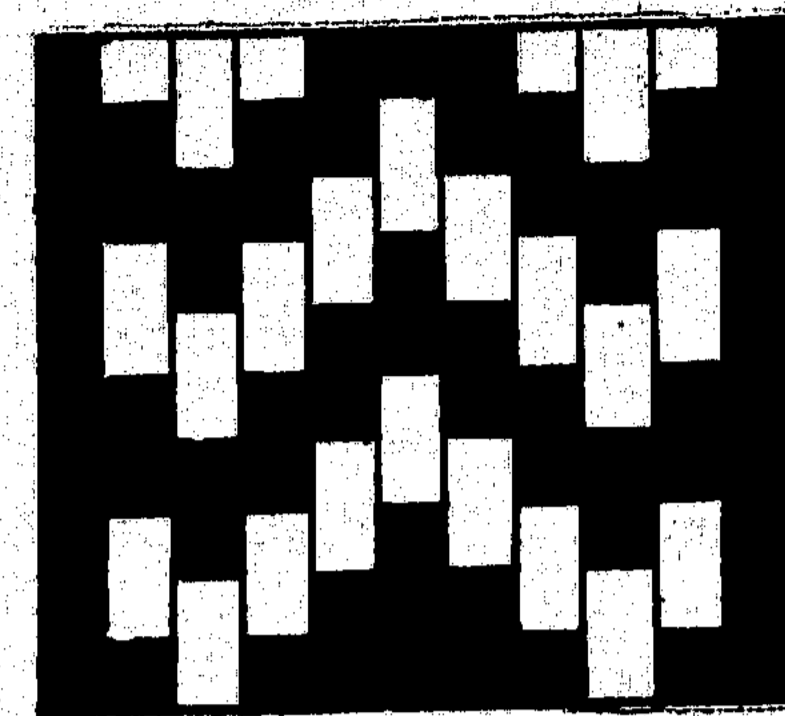
EXERCÍCIO N. 103



263

Combinação formando cruces, fig. 263. — Desenho — Construção.

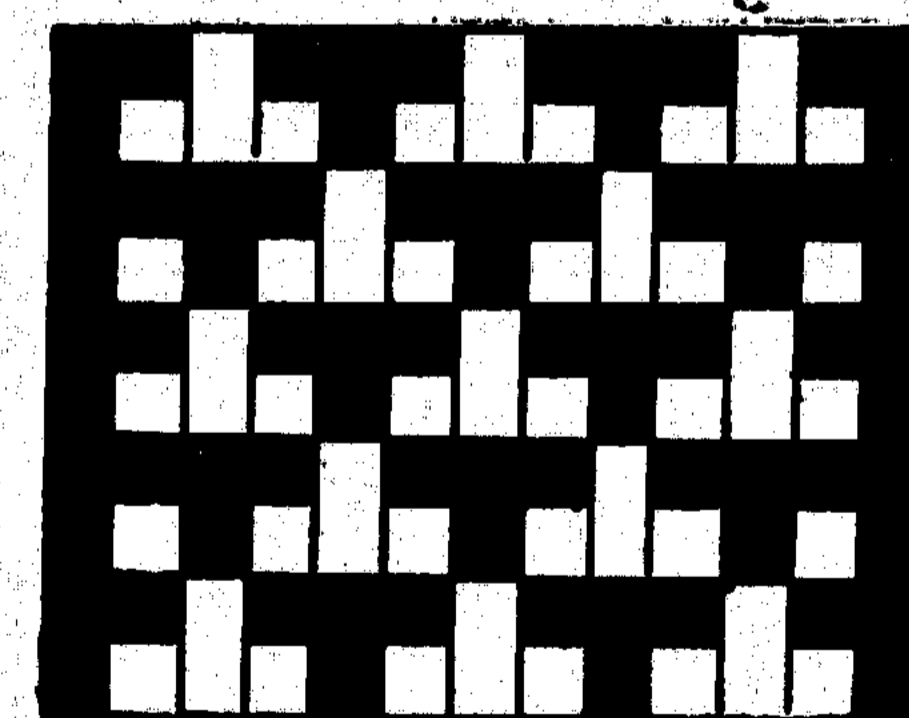
EXERCÍCIO N. 102



262

Mais combinações em zig-zags, fig. 262. — Desenho. — Construção.

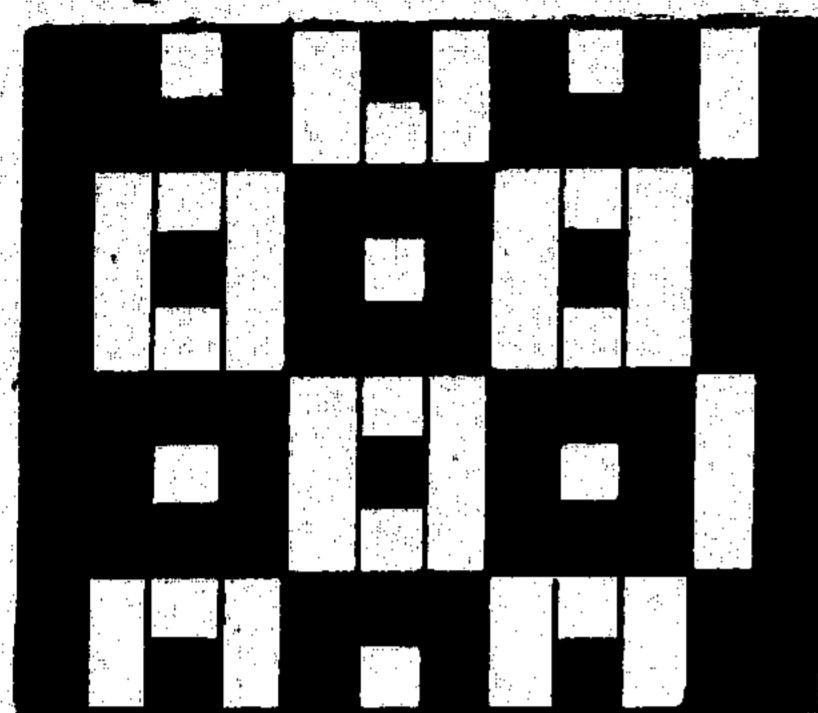
EXERCÍCIO N. 104



264

Combinação de meios triângulos, fig. 264. — Desenho. — Construção.

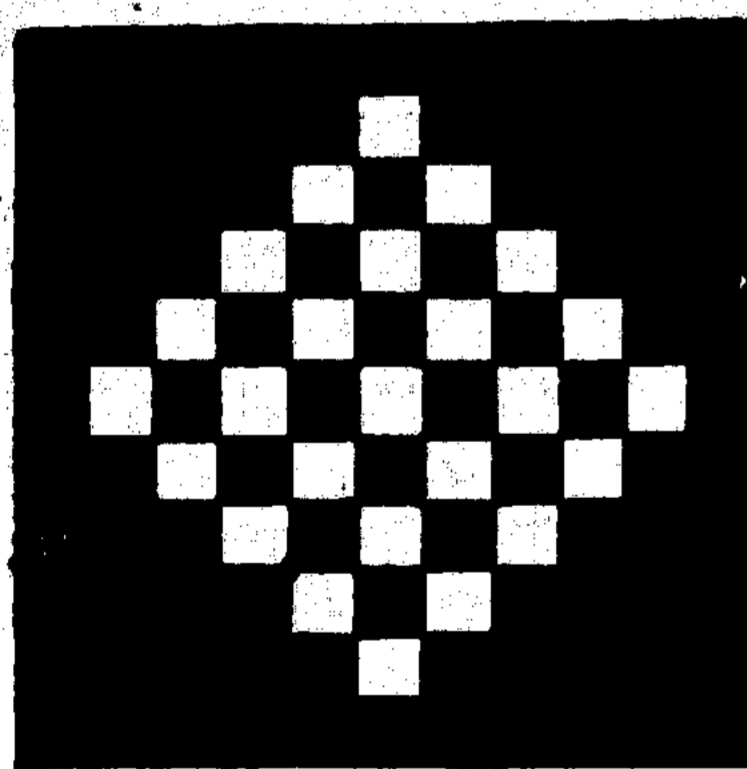
EXERCÍCIO N. 105



265

Entrelaçados de quadrados,
fig. 265 — Desenho. —
Construção.

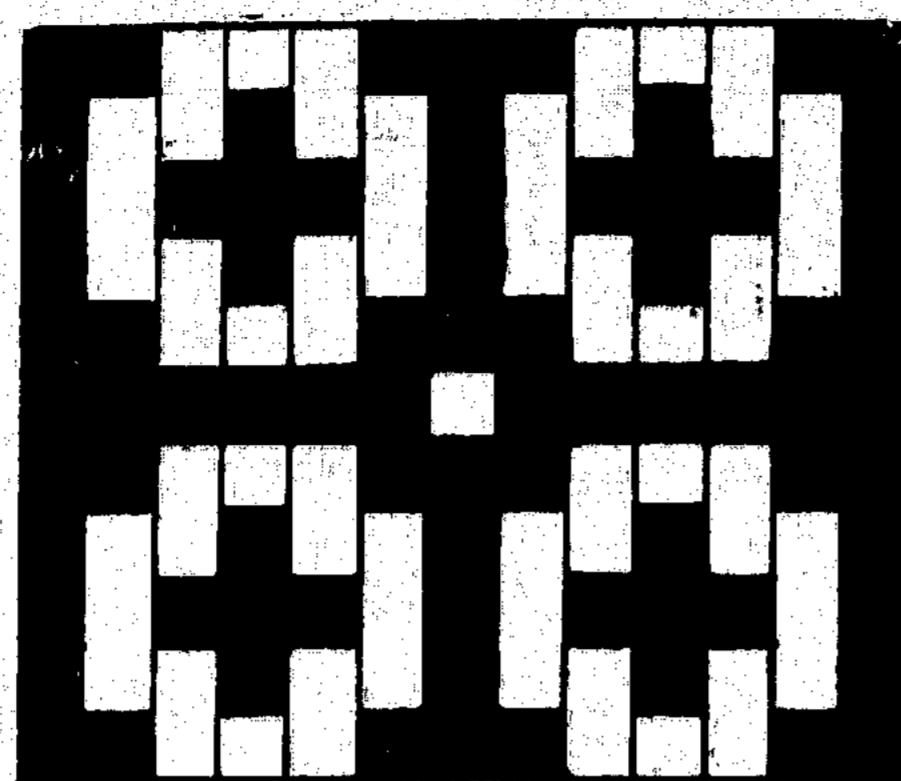
EXERCÍCIO N. 107



267

Formação de um quadrado
oblíquo, fig. 267. — De-
senho. — Construção.

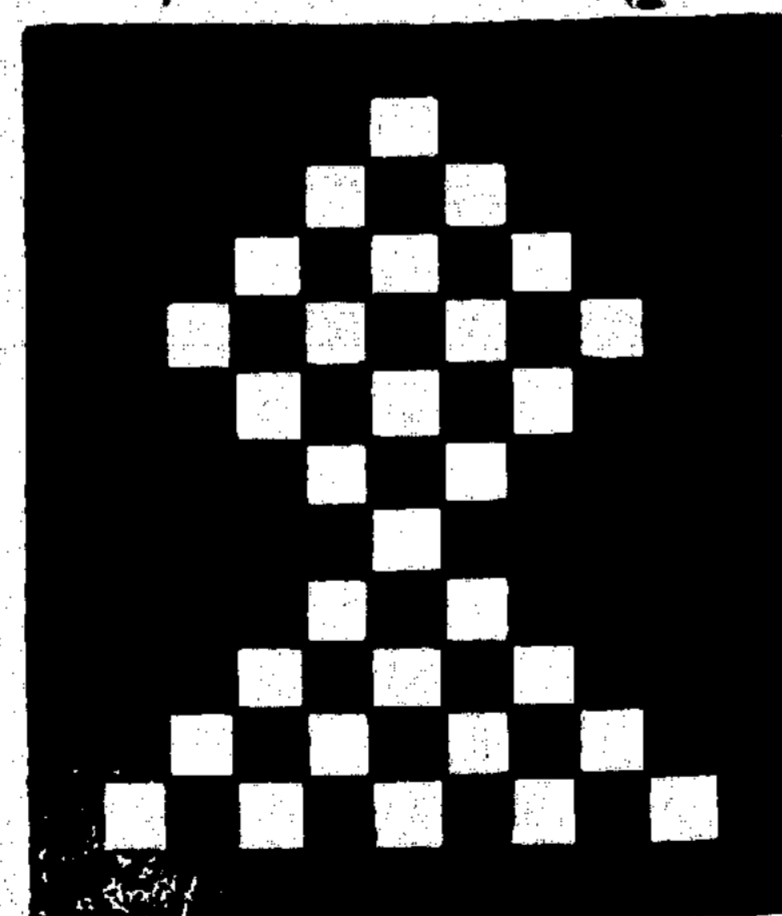
EXERCÍCIO N. 106



266

Entrelaçados de retângulos,
fig. 266. — Desenho. — Cons-
trução.

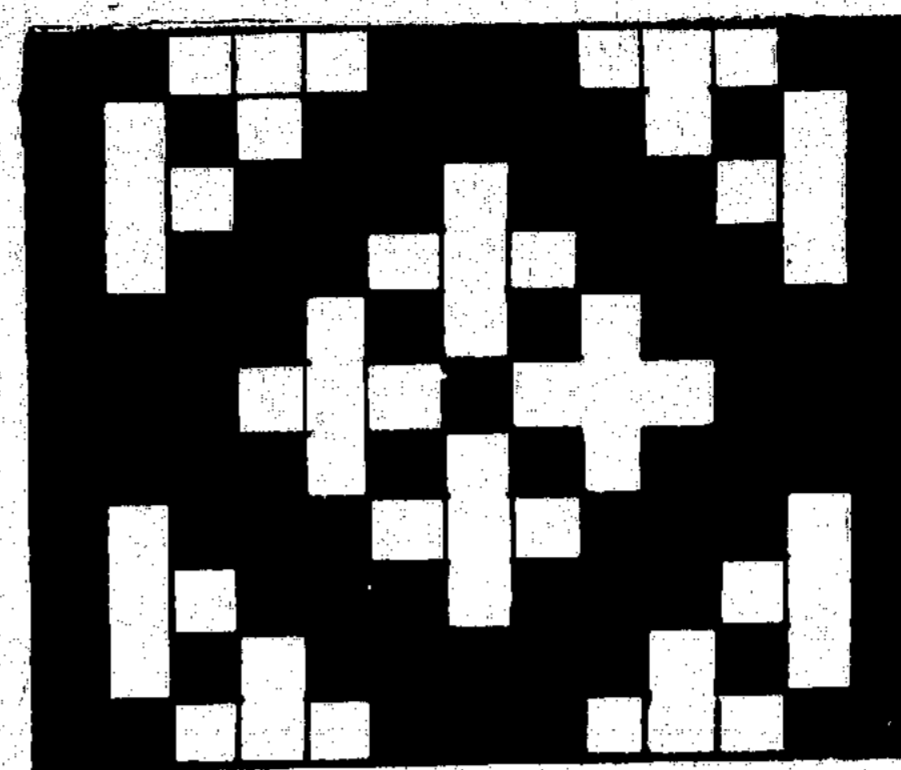
EXERCÍCIO N. 108



268

Combinação de uma cruz
em xadrez, fig. 268. — De-
senho. — Construção.

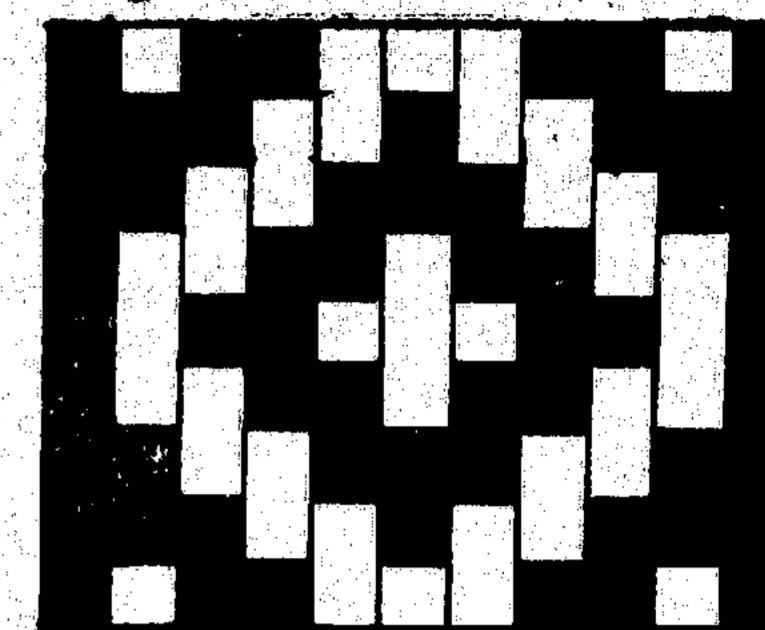
EXERCÍCIO N. 109



269

Combinação de cruzes, fig.
269. — Desenho. — Construção.

EXERCÍCIO N. 110



270

Formação de uma cruz
dentro de um quadrado,
fig. 270. — Desenho. —
Construção.

Concluída esta pequena série de modelos, as crianças já devem ter adquirido certa dextreza técnica para o prosseguimento destes trabalhos de tecelagem, não só executando novos e variados desenhos, mas especialmente criando-os com os recursos de suas próprias imaginações, em cujos resultados se possam já perceber os tímidos lampejos característicos de suas personalidades artísticas.

Para estes trabalhos de textura, mesmo para quasi todos em papel, o aluno deverá ter um caderno em que vá pregando os melhores, à proporção que os executa, caderno êste que, guardado com cuidado e asseio, poderá servir de prova no fim do ano letivo.

CARTONAGEM

Dando por terminados, nas lições antecedentes, os trabalhos baseados nas duas dimensões geométricas, em que se empregou o papel, como matéria prima, e apenas a tesoura como ferramenta, iniciam-se agora, seguindo-se a ordem lógica destes exercícios, os das três medidas, isto é, comprimento, largura e altura ou espessura, nos quais se faz uso do cartão ou papelão e da cartolina. Esta se presta para os trabalhos pequenos e delicados, não só por ser de superfície mais lisa, brilhante e dócil às pregas, como também pela variedade de suas cores, o que grandemente facilita as construções, evitando o penoso labor do revestimento interior e exterior dos objetos com papel, para tornar a superfície áspera do papelão mais agradável aos olhos. Os exercícios de cartonagem, pode-se dizer, são quasi que uma continuação da papelagem, ou recorte, pois, apesar de cogitarem da construção de volumes, estes são formados pelo dobramento de suas superfícies planas, cujos aspectos externos nos dão a impressão de sólido, mas que, na realidade científica, nada tem êles de solidéz, visto serem ôcos. E si naquele gênero emprega-se o papel, neste faz-se o uso do papelão, palavra esta que não é nada mais do que o aumentativo de papel. Si para cortar êste emprega-se a tesoura unicamente, para o cartão, por se tratar de um produto de maior consistência, a faca ou o canivete substitue aquele outro instrumento, quando não si quiser cortar o mesmo com tesoura mais forte.

A cartonagem, de resto, não é mais do que uma ampliação do trabalho em papel, no qual se emprega mais esforço físico para se firmar a régua e talhar com a faca, de maneira que esta obedeça à vontade de quem a dirige, exigindo igualmente, grande cuidado e asseio, durante as confecções, para que os golpes não se desviem dos traçados, nem as superfícies apareçam sujas, maculadas e sem brilho, depois dos trabalhos terminados. E desde o princípio, quer neste, quer em outro qualquer exercício, deverá predominar, sobretudo, a idéia de economia. Assim, quando sobre a fôlha de cartão se vai traçar qualquer cousa, procura-se aproveitar o mais possível a matéria prima, de tal sorte que, cortado o desenho, não sobrem pedaços de

todos os lados, o que se evita estudando-se o modo mais parcimonioso de traçar o objeto que se deseja fazer, pois é bem sabido que em nosso país todos estes materiais se vendem por preços exorbitantes.

A cartonagem, além de constituir um poderoso instrumento de educação, ensinada de acôrdo com os processos da escola ativa, é também um excelente meio didático, com o auxílio do qual o mestre competente poderá transmitir facilmente e de um modo agradável para os alunos, variados ensinamentos.

MATERIAL

Sendo, como se disse, a cartonagem uma ampliação do recorte em papel, para sua prática necessita-se também de espaço maior, onde as crianças possam trabalhar livremente, sem que umas perturbem os movimentos das outras. Convém igualmente que haja uma mesa grande de madeira, cujo tampo seja feito de uma tábuia macia, de fibras retas e paralelas, onde a faca possa correr livremente, na direção das arestas da régua, sem nenhum desvio. Não havendo, entretanto, uma mesa nestas condições, o trabalho poderá ser feito mesmo nas carteiras comuns, forrando-se as suas superfícies com pranchetas de madeira igual à indicada para o tampo da mesa, com 60 centímetros de comprimento por 40 de largura, sôbre a qual se cortará o papelão e se fará a colagem, porque si tais operações forem executadas diretamente nas carteiras, estas, em pouco tempo se estragarão com os golpes dos instrumentos cortantes e se sujarão também, o que muito prejudicaria os outros trabalhos escolares, como a escrita, o desenho, etc. Não se possuindo tais coberturas de madeira para as carteiras, poderão elas ser substituídas por fôlhas de papelão do mais espesso, que também resguardam as faces daqueles móveis escolares dos estragos causados pela faca, a qual deverá ter a extremidade bigúmea, ponteaguda e de aço fino, com boa têmpera, para que não seja preciso afiá-la muito a meúdo. Para estes trabalhos, quer se empregue a faca, quer o canivete, não se exige que toda a lâmina seja afiada: é bastante que a ponta sómente o seja. Com estes instrumentos cegos não se deve trabalhar, porque assim os golpes sairão ásperos e enrugados. São necessários também, além da prancheta e da faca, uma régua e um esquadro, ambos reforçados, convindo que os mesmos sejam de ferro, porque, de madeira, constantemente serão atingidos pelo gume do canivete e, portanto, irão se tornando defeituosos, devido às sinuosidades que suas arestas logo adquirem.

Sendo geometral o desenho para cartonagem, a execução rigorosa dos mesmos só se obtém com o emprêgo de instrumentos; assim, um compasso munido de porta-lapis é igualmente indispensável, bem como um duplo decímetro.

COLAGEM

Para a colagem do cartão e dos papéis de fôrro, adota-se o grude de farinha de trigo ou, melhor, de polvilho, e que se faz na proporção de dez por cento, pela seguinte forma: medida de fécula e a água nas doses estipuladas acima, dissolve-se a primeira em um pouco de água fria, ajuntando-se-lhe, depois, o resto do líquido, mas bastante aquecido, aos poucos, mexendo bem para que a mistura fique homogênea, e livre de caroço. Ajunta-se ao mesmo uma dose de pedra-hume ou qualquer outra substância ácida, como caldo de limão, ácido cítrico, nítrico, etc., para que êle se conserve por muitos dias, porque sem tal adição, se arruinaria em pouco tempo, e as partes coladas não teriam grande durabilidade. Em vez de grude, emprega-se igualmente a goma arábica líquida, em estado de xarope grosso. A cola forte ou a cola dos marceneiros é usada e aconselhada para o mesmo fim. Comprando-se esta substância em estado sólido, a sua dissolução se executa da maneira seguinte: toma-se a quantidade que se quer tornar líquida, parte-se a mesma em fragmentos que caibam dentro da vasilha destinada para esse fim, deitando-se por cima bastante água. No dia seguinte achando-se a cola amolecida e impregnada d'água, deita-se fora o líquido, conservando-se no vaso apenas o que foi absorvido pela substância. Nessas condições, aquecendo-se tudo no banho-Maria, em poucos minutos se obtém a completa liquefação, ficando a cola pronta a ser usada.

Para o revestimento do cartão, há os seguintes papéis que se encontram no mercado: o porcelana, o lustroso, o colorido, o ondeado, o mármore, o prateado, o florido, o imitando madeira, etc.

TREINAMENTO

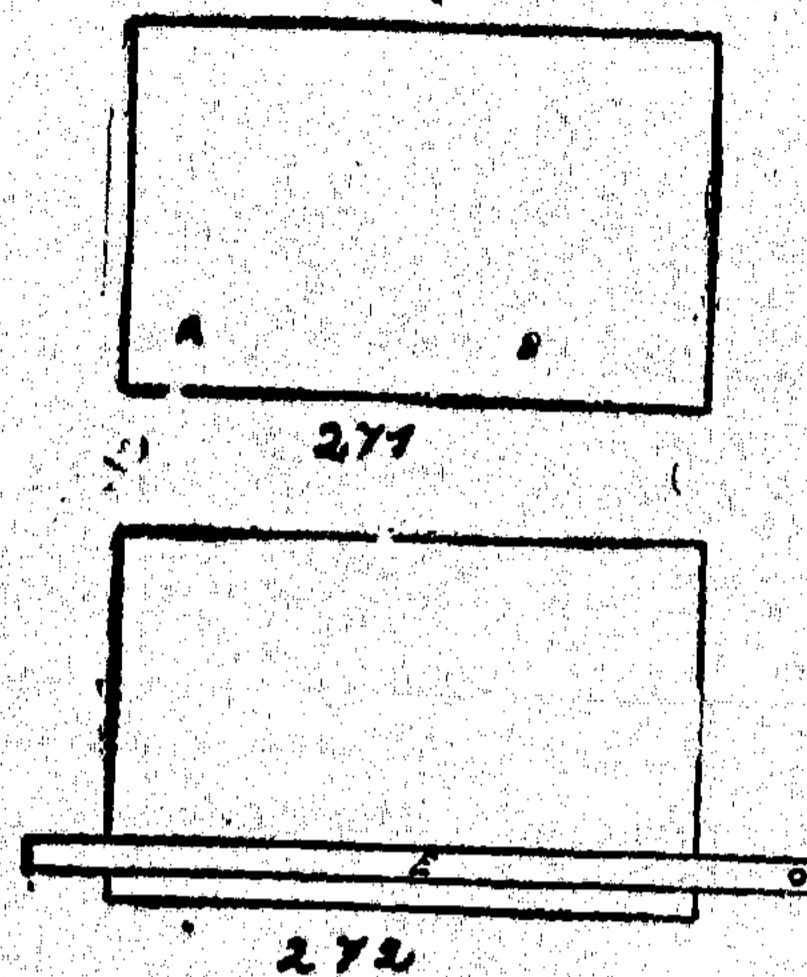
Antes de se iniciar a execução dos trabalhos terminados constantes de cousas de utilidade didática ou não, os meninos têm que praticar em certas operações preparatórias, que os habitem ao bom manejo dos instrumentos, especialmente da faca ou canivete. Para isto, seguem-se alguns exercícios de dificuldades gradativas, nos quais o professor encontrará ocasião para ensinar as principais manipulações indispensáveis na cartoneagem.

EXERCÍCIO N. 111

Cortar uma tira de papelão com 2 centímetros de largura por 10 de comprimento.

Execução.

Toma-se uma folha de papelão e em uma de suas margens marcam-se, com o duplo-decímeter, dois pontos afastados um do outro mais de 10 centímetros, (A e B), e dois da margem, fig. 271. Depois, colocando-se a régua na direção dos mesmos, fig. 272, corta-se com a faca ou canivete, de modo a obter-se uma tira de 2 centímetros por 15 de comprimento, completamente paralela.



Para não se estragar o material, deve-se, antes de cortar, determinar o comprimento também.

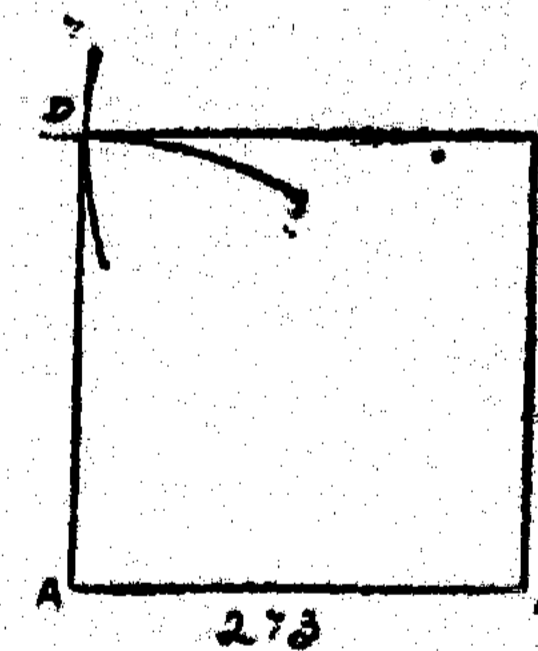
É preciso firmar-se a régua E sobre o cartão, com segurança, e, se não se consegue o corte com o primeiro golpe, repete-se a operação uma ou duas vezes mais.

EXERCÍCIO N. 112

Desenhar e cortar um quadrado com 5 centímetros de lado.

Execução.

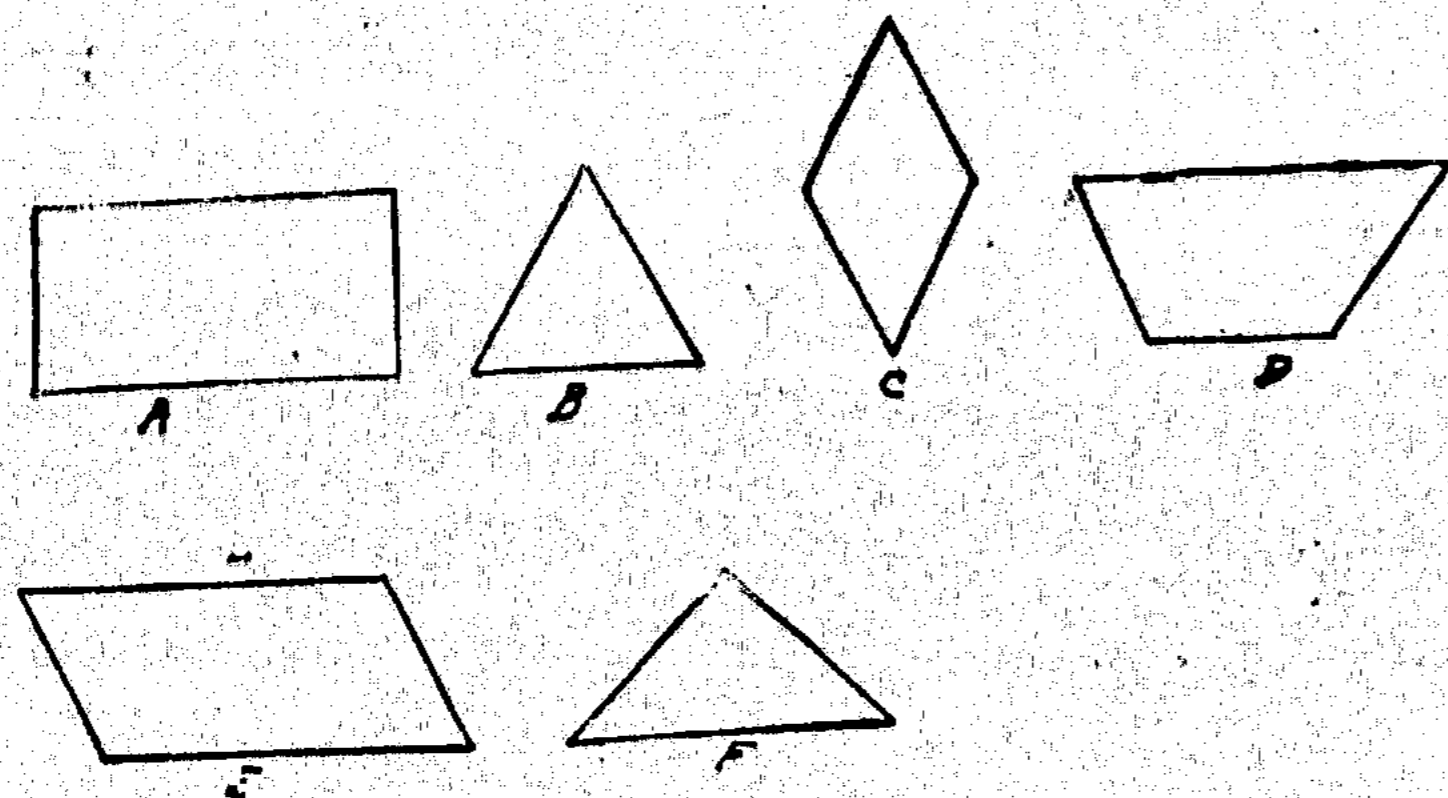
Com o auxílio do esquadro, traça-se um ângulo reto, a lapis. Em seguida aplica-se, em cada lado, o comprimento de 5 centímetros. Fazendo-se centro nas extremidades de seus lados e com uma abertura de compasso igual ao tamanho dos lados deste ângulo reto, traçam-se os dois arcos de círculo, cujo encontro determinará o vértice do outro ângulo que completará o traçado do quadrilátero da fig. 273. Agora, com a régua e o canivete, corta-se a figura pelo modo já aprendido no exercício antecedente.



EXERCÍCIO N. 113

Cortar um retângulo de lados de 8 de centímetros por 4; um triângulo equilátero com 5 centímetros de lado; um losango com 6; um trapézio com os lados paralelos de 4 e 8 centímetros; um paralelogramo com lados de 4 por 7 e ângulos ob-

tusos de 112 graus; e um triângulo retângulo cujos lados do ângulo reto sejam de 5 centímetros, fig. 274 A, A, B, C, D, E e F.

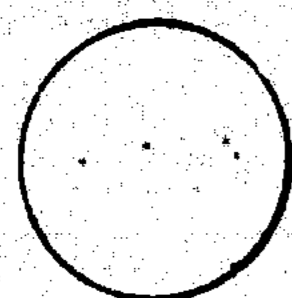


274 A

EXERCÍCIO N. 114

Cortar um círculo de 8 centímetros de diâmetro.

Com uma abertura de compasso de 4 centímetros, traça-se a circunferência no cartão e depois corta-se a mesma com a tesoura forte, pois, para as linhas curvas, a faca, no princípio, pode ser substituída por aquela, fig. 274, B.

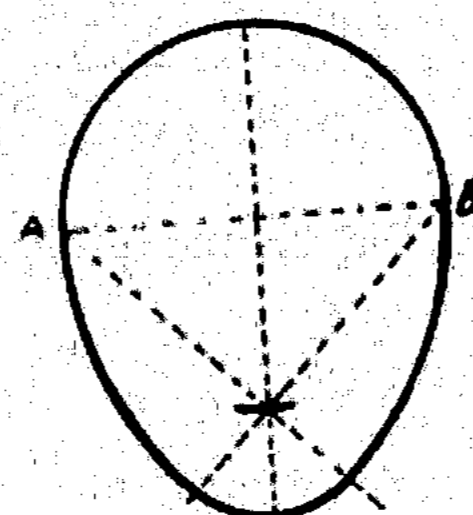


274-B

EXERCÍCIO N. 115

Cortar uma oval regular, cujo eixo menor AB, seja de 6 centímetros.

Depois de desenhada a fig. 275, a mesma será cortada a tesoura, como se procedeu no anterior exercício.



275

EXERCÍCIO N. 116



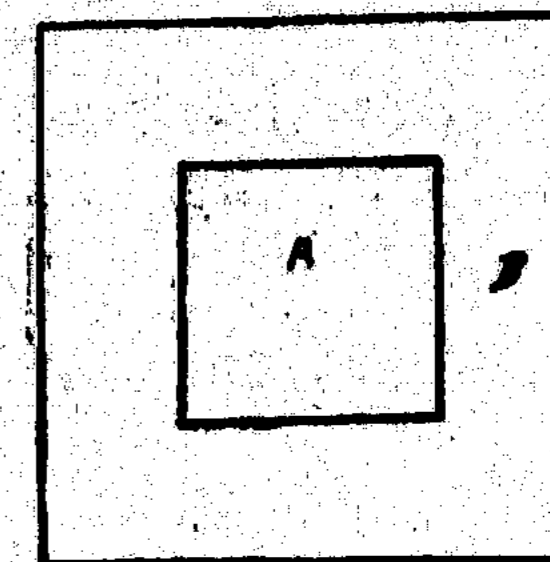
Cortar uma peça que seja a combinação de dois semicírculos com um retângulo ABCD, de 5 centímetros por 10, fig. 276, com o emprego da tesoura e da faca.

276

EXERCÍCIO N. 117

Recortar um quadrado A, de 3 centímetros de lado, que se acha colocado justamente no centro da superfície de um outro maior, de 6 de lado, B, fig. 277.

Este exercício se faz com a ponta da faca ou do canivete.

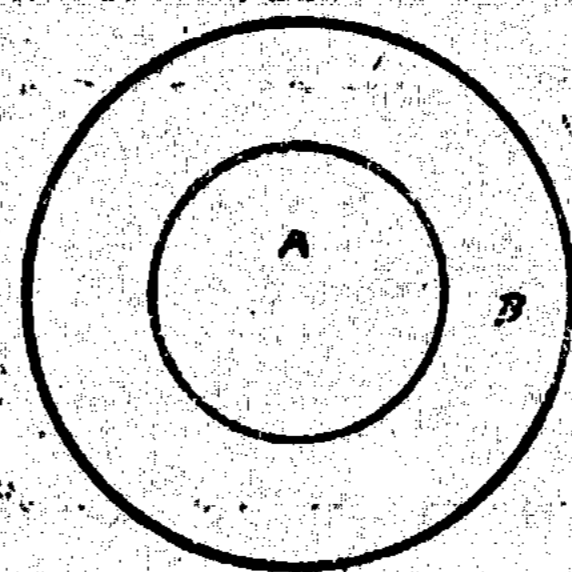


277

EXERCÍCIO N. 118

Recortar um anel circular de 3 centímetros de diâmetro, por dentro e de 6 centímetros de diâmetro por fora, fig. 278.

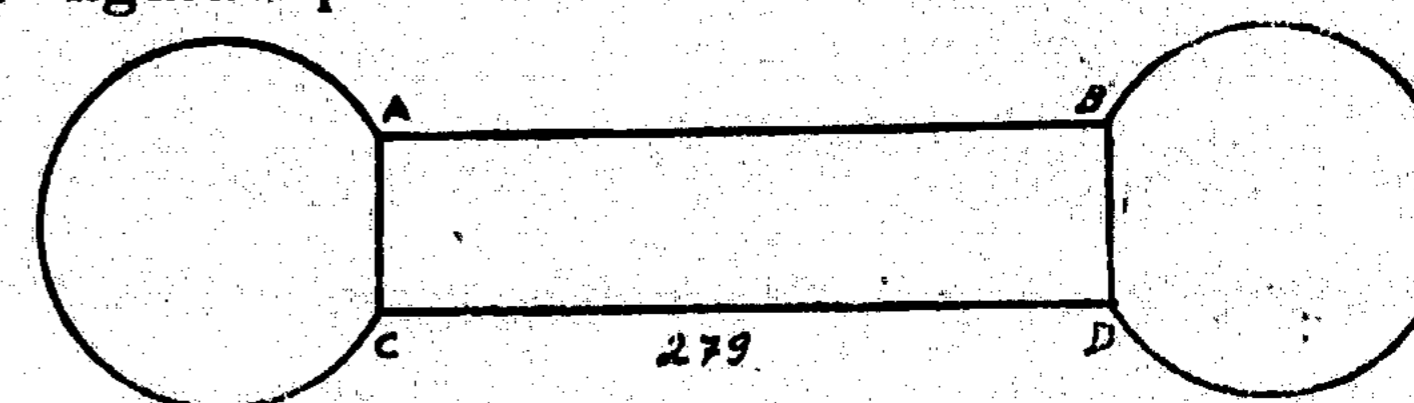
No recorte do interior emprega-se a ponta da faca, bem em pé, com muito cuidado, e golpes curtíssimos, para que não saiam da direção da circunferência, senão, em vez de círculo, cortar-se-á um polígono, fig. 278.



278

EXERCÍCIO N. 119

Recortar uma figura que conste da combinação de um retângulo de 8 centímetros de comprimento por 2 de largura, ABCD, com dois círculos de 4 centímetros de diâmetro, fig. 279, fazendo-se uso da faca e da tesoura forte.



279

EXERCÍCIO N. 120

Cortar uma figura que seja o resultado da combinação de semicírculos de 2 centímetros de diâmetro, com um retângulo de 12 por 2, fig. 280. Neste trabalho emprega-se, nas curvas e nas retas, a ponta da faca, tendo-se grande cuidado em relação às primeiras.



280

EXERCÍCIO N. 121

Recortar em papelão uma superfície limitada por linhas sinuosas, fig. 281, com o emprêgo da faca.

Completado o treinamento, quando as crianças já houverem adquirido bastante prática nas operações preliminares e acharem-se em condições de fazer uso da tesoura e do canivete ou faca, com habilidade e dextreza, poderão elas começar a produzir objetos acabados ou usuais, iniciando semelhan e trabalho pela cobertura do papelão, manipulação esta de tanta importância na cartoneagem. Dentre as aplicações no gênero, há a cobertura artística do cartão, para diversas cousas, tais como: horários, estampas, mapas, gráficos, retratos, etc., de modo a torná-los mais duráveis, vistosos, elegantes e em condições de ser pendurados à parede.



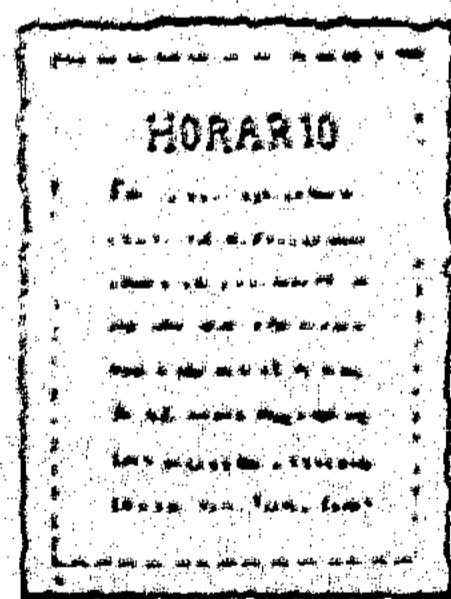
EXERCÍCIO N. 122

Cobertura de papelão com um horário escolar, afim de convertê-lo em um quadro mural, fig. 282.

Desenho.

Construção.

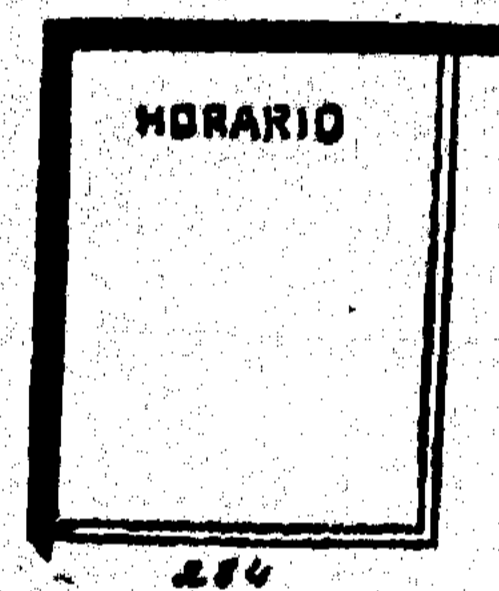
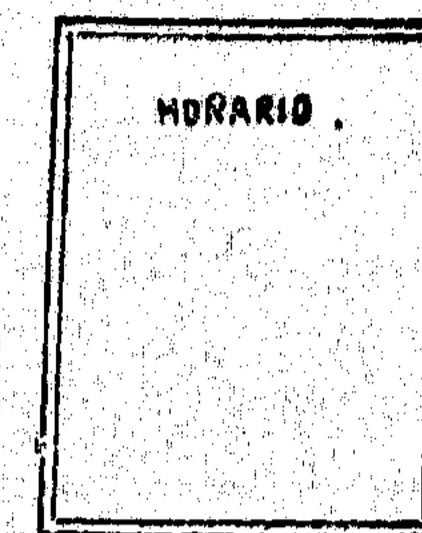
Toma-se um horário, impresso ou manuscrito, e, com auxílio do duplo-decmetro, acertam-se as suas margens, de sorte que fiquem mais ou menos com uns 2 centímetros de largura, demarcadas com linhas interrompidas, rigorosamente paralelas, como se vê na fig. 282. Depois, colocado sobre o papelão, que não precisa ser muito grosso, bastando que tenha apenas um milímetro de espessura, determina-se neste o tamanho correspondente ao horário, dando-se de cada lado um excesso mais ou menos de 5 milímetros. Cortado com todo o cuidado, nada mais resta do que, com um pincel, passar no reverso, cola ou grude, do centro para fora, com toda a precaução, para evitar as bor-



lhas de ar que se formam quando é incompleta a distribuição da substância colante.

No momento da cobertura do cartão, deve-se prestar grande atenção para que o papel fique exatamente no centro, o que se verifica quando as margens se acharem todas da mesma largura, fig. 283.

Para que as bordas do papelão não tenham um aspecto desagradável à vista, serão elas guarnecidas também com papel preto ou de cor escura, o que se faz pelo modo seguinte: escolhido o tom do papel, cortam-se algumas tiras paralelas, de largura proporcional à das margens do horário. Em seguida, postas umas sobre as outras, de maneira que a primeira de cima cubra exatamente todas as demais, evitando-se assim sujar-se a carteira, pas a-se o pincel embebido na cola por cima da fita que está por cima, firmando-se uma das suas extremidades com o dedo. Praticando-se por este modo não há necessidade de mudar-se de lugar sempre, para evitar-se que a tira se suje no lado oposto e que o fôrro se besunte de grude. Estando a primeira tira do grupo pronta para ser cola-



da, leva-se o papelão que se quer guarnecer e assenta-se sobre a fita o bordo maior do quadro, de maneira que fique justamente no meio dela no sentido de sua largura. Fazendo-se uma pressão, levanta-se o cartão que terá então aderente a si o papel que, depois de cortado obliquamente pelos cantos, será acertado com os dedos da mão direita, para a frente e para trás, como se vê na fig. 284. Repetindo-se a mesma operação em relação aos outros dois lados, ter-se-á o quadro guarnecido.

E' preciso muito cuidado para que a tarja fique toda ela da mesma largura.

Depois de estar assim concluído o trabalho, convém forrá-lo também pelo lado oposto ao horário, mesmo com papel branco, não só para lhe dar uma melhor aparência, como para obstar a provável curvatura do papelão, podendo tal cobertura abranger quase toda a superfície, deixando-se apenas uma margem um pouco menor do que a da face anterior, fig. 285. Finalmente, para se pendurar na parede, faz-se um pequeno orifício no mesmo, em um dos lados, no maior ou no menor, conforme a posição na qual tenha de ficar o quadro.



Tal exercicio convém ser bem repetido até que os meninos o façam com limpeza e perfeição, pois disto depende o êxito da cartonagem. Portanto, como treino, devem ser dados para construção mais os exercicios seguintes: colagem de um mapa qualquer, de um retrato mesmo de revista, de uma tabela, de uma boa poesia, de um pensamento, etc.

Estes exercicios poderão ser muito úteis aos professores na organização de centros de interesse, coleções de material para ciências naturais, etc. Além disto, associando-os aos de recorte, conforme já vimos, os alunos poderão produzir muitos objetos que constituem apreciáveis auxiliares do ensino em geral. E são ao ponto de vista que serão organizados modelos para as aulas.

O trabalho de recortura de papelão pode ser feito tambem guardando-se primeiro as cortas e colocando-se depois o modelo, para a recortura.

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

A construção dos sólidos geométricos faz-se com papelão de pouca espessura ou com cartolina, sendo que esta última se recorta com facilidade e de bom aspecto.

Empregando-se o papelão espesso, o sólido, depois de formado, tem que estar sobre uma tira de papel de cor em todas as arestas, porque sem esta preparação, os corpos faceados não terão a mesma grossura das próprias grossuras do cartão. Com a cartolina ou mesmo com o papelão fino, tal operação se faz com facilidade.

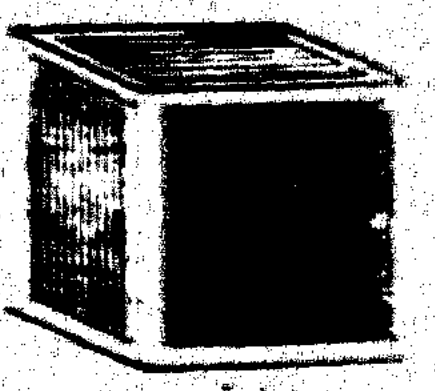
EXERCÍCIO N. 123

Construa um cubo de 8 centímetros de lado, com a cobertura das arestas.

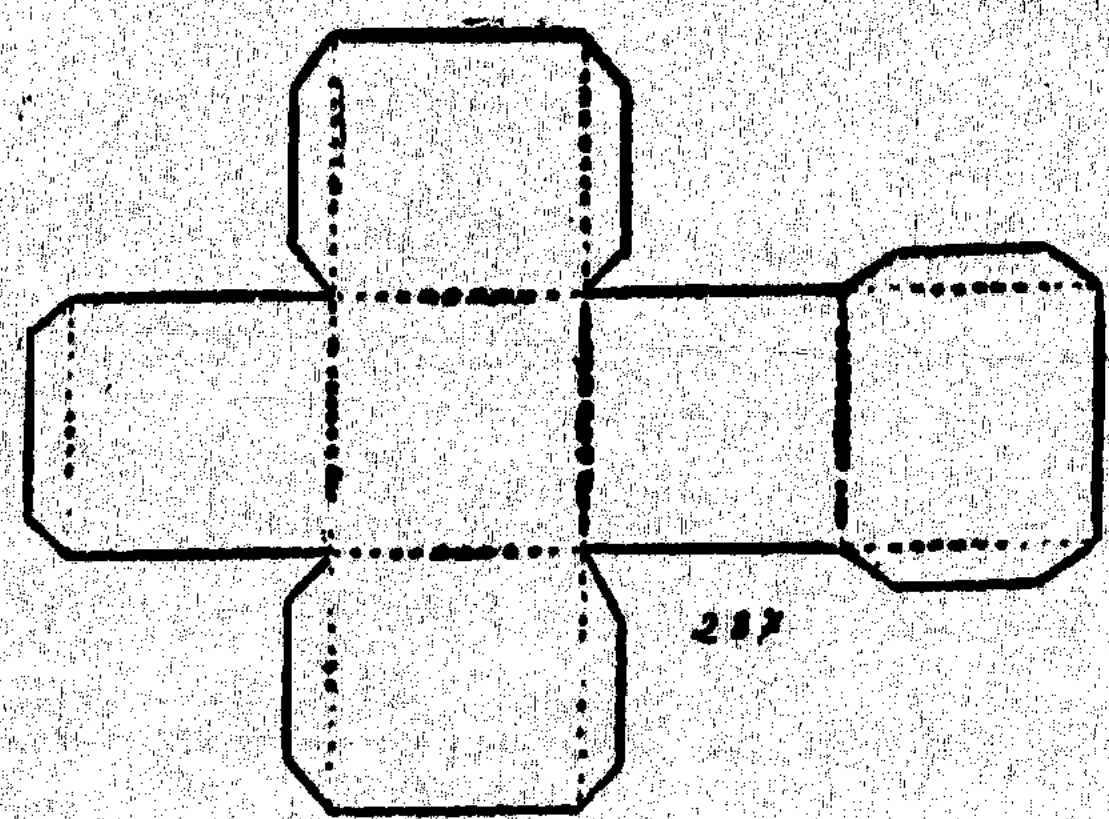
Para a construção do cubo, cortar-se seis quadrados iguais de 8 centímetros de lado, com as linhas de dobradura e as linhas de recorte das arestas.

Colar-se as arestas do cubo, de modo que fiquem bem retas e bem distribuídas.

Cobertas por este modo todas as arestas, resta agora guarnecerem-se as faces com papel colorido, convindo empregar-se em cada uma das seis, um tom diferente, para o que se cortam seis quadrados iguais, de 8 centímetros de lado, afim de que, depois de pregados no cubo, fiquem bem retas e bem distribuídas.



Como se disse no princípio dessa lição, a cartonagem representa o sólido por um conjunto de superfícies apenas. Assim, para se formar um cubo, é bastante obterem-se seis quadrados iguais representando as suas faces e depois colá-los uns nos outros, até se conseguir o hexaédro. Mas em vez de fazer-se cada quadrilátero assim separado, traçam-se todos êles ligados, o que facilita sobremaneira a colagem, ficando esta reduzida a poucas arestas. Também, para auxiliar esta operação, convém deixar-se em alguns dos quadros de ligação, umas pequenas margens excedentes, em forma de trapézios, que servem para facilitar a colação das faces. O desdobramento do cubo se traça de acôrdo com a fig. 287.



Desenhado que seja, recorta-se o mesmo pela linha cheia, com a régua, a faca, e, depois, com a ponta desta, por meio de um golpe leve, superficial, que não atinja nem a metade da espessura do cartão, talham-se todas as linhas interrompidas, para que o papelão possa facilmente ser dobrado por elas, quando se for dar ao trabalho a forma devida. Cortado, dobradas todas as arestas e verificada a retidão destas, umas em relação às outras, põe-se o recorte sobre a mesa ou a tábua forrada com um jornal velho ou pedaço de fôlha de Flandres, com a parte que tenha de ficar para fora virada para cima, e, com um pincel fino, passa-se em os trapézios, apenas nestes, o grude ou cola, pregando-se em seguida, cada trapézio em o seu lugar correspondente, de sorte que, fechado o cubo, êles fiquem ocultos pelo lado de dentro do mesmo.

Enquanto se espera a secagem, cortam-se em papel de cor, vermelho por exemplo, as tiras de 2 centímetros, mais ou menos, de largura, para a cobertura das arestas. Logo que o volume esteja sêco, estende-se nas tiras a cola pelo processo já ensinado, e vai-se aplicando as mesmas nas arestas do cubo, de maneira que fiquem bem distribuídas, o que se verifica quando estiverem bem iguais na largura, de um lado e do outro da face, concertando-se então a aresta com os dedos afim de que fique bem reta. Cobertas por este modo todas as arestas, resta agora guarnecerem-se as faces com papel colorido, convindo empregar-se em cada uma das seis, um tom diferente, para o que se cortam seis quadrados iguais, de 8 centímetros de lado, afim de que, depois de pregados no

centro da face, deixem sobrar uma orla de 1 centímetro entre si e as arestas. Estes cubos assim feitos com faces policrômicas, além do proveitoso exercício de colorido, constituem uns excelentes modelos para o ensino de desenho do natural, fig. 286.

EXERCÍCIO N. 124

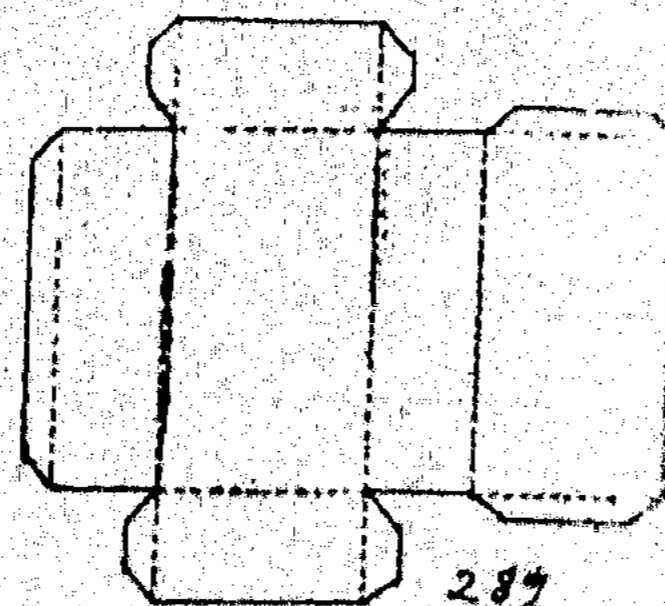


Construção de um paralelepípedo de 12 centímetros de comprimento por 5 de largura e 3 de altura, fig. 288.

Desenho geométral do seu desdobramento.

Construção.

Este sólido, que também se chama prisma quadrangular, executa-se exatamente como o cubo, de que se difere apenas na desigualdade de suas faces. O seu acabamento é o mesmo que se deu áquele, não só com referência às suas faces, como às arestas, fig. 289.

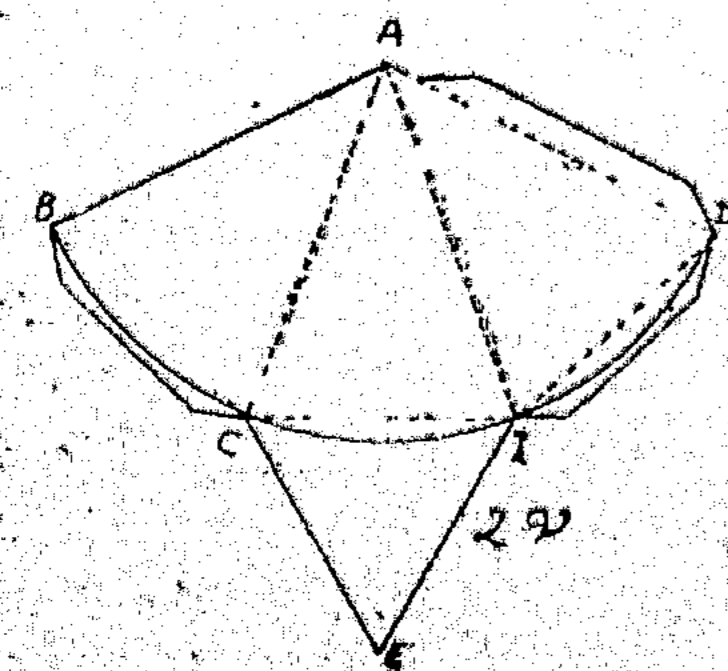


EXERCÍCIO N. 125

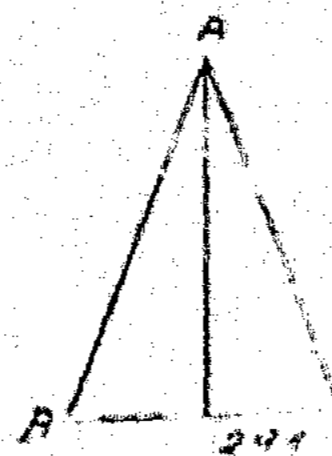
Construção de uma pirâmide triangular com 10 centímetros de altura, tendo por base um triângulo equilátero de 5 de lado, fig. 290.

Desenho.

O desenvolvimento deste sólido executa-se traçando-se primeiro um triângulo isósceles com as dimensões dadas, fig. 291, que representa uma das faces da pirâmide a construir-se. Fazendo-se centro em A, com uma abertura de compasso igual a AB, descreve-se o arco BD. Depois, tomando-se o comprimento da base, isto é, 5 centímetros, aplica-se esta medida mais



duas vezes consecutivas no citado arco, ligando-se depois os pontos I e D ao A. Em continuação, traçam-se as cordas dos arcos CI e ID, para em seguida construir-se o triângulo equilátero CDE da base, nada mais restando do que fazerem-se os trapézios para a colagem em os lados AD, DI e CB, como se vê na fig. 292.



Todos estes exercícios, como já se disse, podem ser em papelão ou cartolina. Estando recortado o desenho, golpeiam-se as linhas interrompidas que assinalam as dobras e, depois do engrudamento, arma-se o sólido, como se fez com os precedentes.

Si o mesmo for construído em cartolina, ficará desde então pronto; mas si em papelão, será necessária ainda a sua cobertura com papel de cor diferente do que tiver sido empregado nas arestas.

No desenho construtivo destes desdobramentos, o aluno vai pondo em prática os conhecimentos de geometria que já tenha adquirido em lições especiais dessa matéria, razão porque são desprezados os detalhes aqui, principalmente quanto ao desenho. Assim sendo, compete ao professor selecionar os trabalhos que se acham ao alcance deste ou daquele aluno.

EXERCÍCIO N. 126

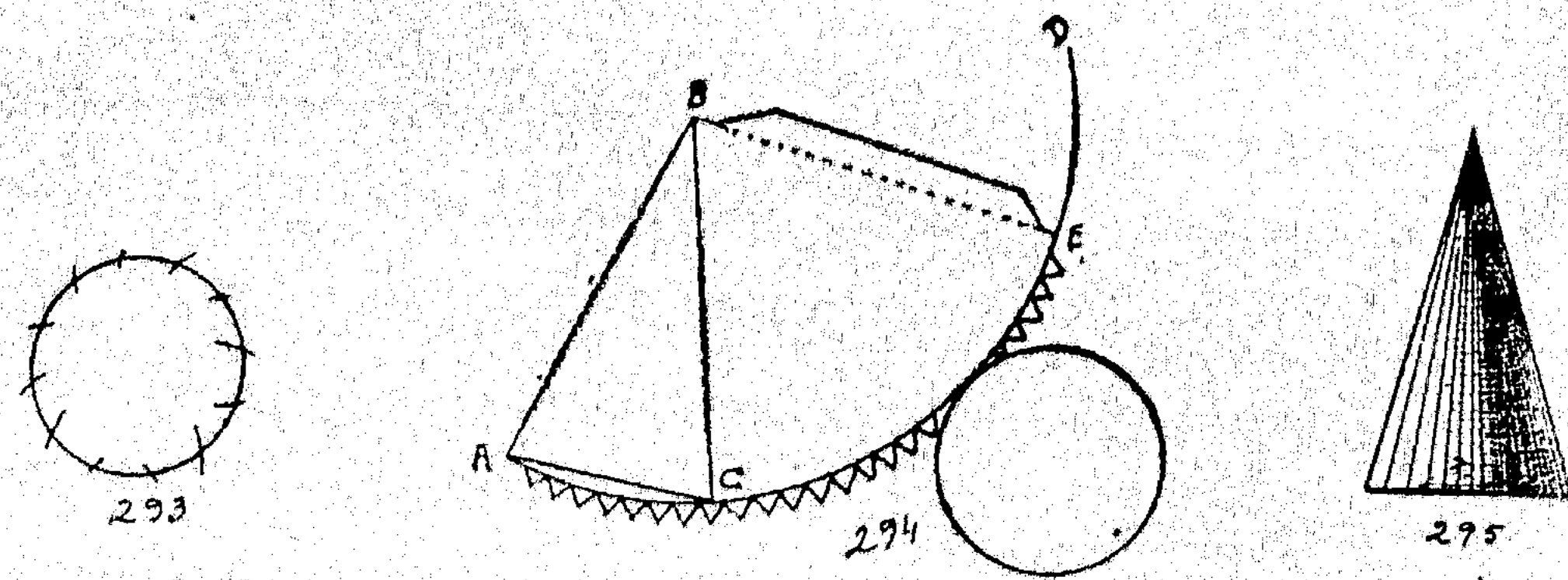
(CÓRPOS REDONDOS)

Construção de um cone com 10 centímetros de altura por 6 de diâmetro da base, fig. 295.

Desenho.

Este desenho, sendo um pouco mais difícil do que os precedentes, convém mostrar-se aqui como se o executa.

Traça-se de começo, com o compasso, uma circunferência de 3 centímetros de raio. Em seguida, divide-se a mesma em doze partes iguais, o que facilmente se consegue dividindo-se antes em seis, com a mesma abertura do compasso, isto é, com o raio. Depois, dividindo-se novamente cada parte pelo meio, ter-se-á a curva com a divisão precisa, como se pode ver na fig. 293. Agora, traçando-se um triângulo isósceles com 10 centímetros de altura e 6 de base, fig. 294, ABC, e fazendo-se centro em B, com uma abertura de compasso igual á altura, descreve-se o arco indefinido AD. Feito isto, toma-se na circunferência, com o compasso, uma das duodécimas partes e aplica-se a mesma no arco AD doze vezes, a começar de A. Ligando-se este ponto ao B, por uma reta, obtém-se o desdobramento da superfície curva do sólido em construção. Para a colagem da base, em vez de trapézios, fazem-se triângulos iguais, como se vê na mesma fig. 294. Só depois de colada e seca a parte afunilada é que se prega a base sobre os triângulos, antes dobrados para dentro da figura.

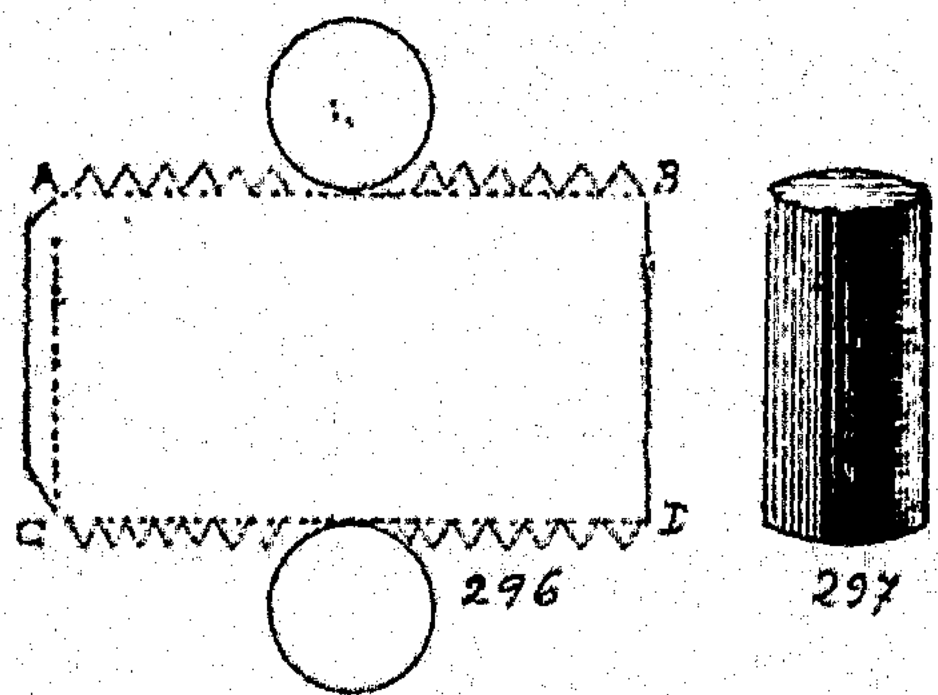


EXERCÍCIO N. 127

Construção de um cilindro com 10 centímetros de altura por 7 de diâmetro.

Desenho.

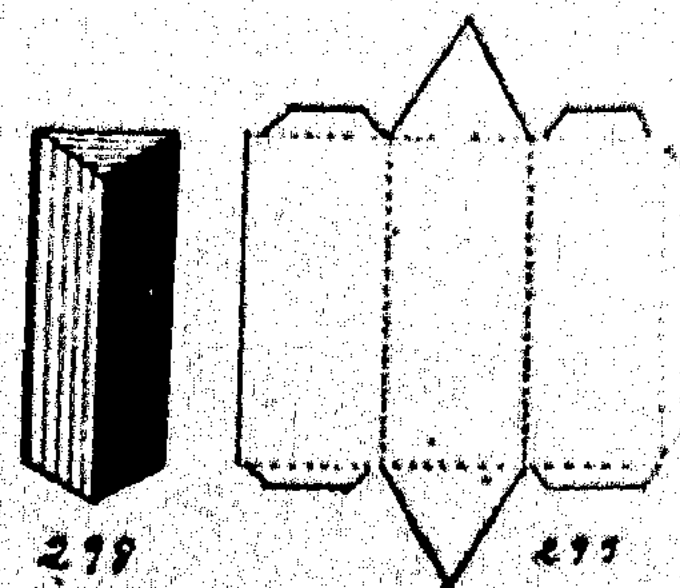
Para se fazer o desdobramento dêste sólido redondo, tem-se que realizar a retificação da circunferência da base, para se conseguir o comprimento da superfície retangular que, enrolada, coincida justamente com a circunferência do círculo da base. Para isto, determina-se êsse tamanho pela relação mais simples, isto é, a de 7 por 22, ou 3 diâmetros e sétima parte. Assim, no caso em aprêço, tendo a circunferência 7 centímetros de diâmetro, o seu comprimento será de 22, exatamente a medida dos lados maiores do retângulo que formará o corpo do cilindro em questão, fig. 296, ABCD. Como no cone, as bases se colam sôbre triângulos, como se nota na mesma figura. Recortado, e golpeadas as linhas interrompidas, nada mais resta fazer que passar a cola nos triângulos e armar o cilindro, para que êle fique como se mostra na fig. 297.



EXERCÍCIO N. 128

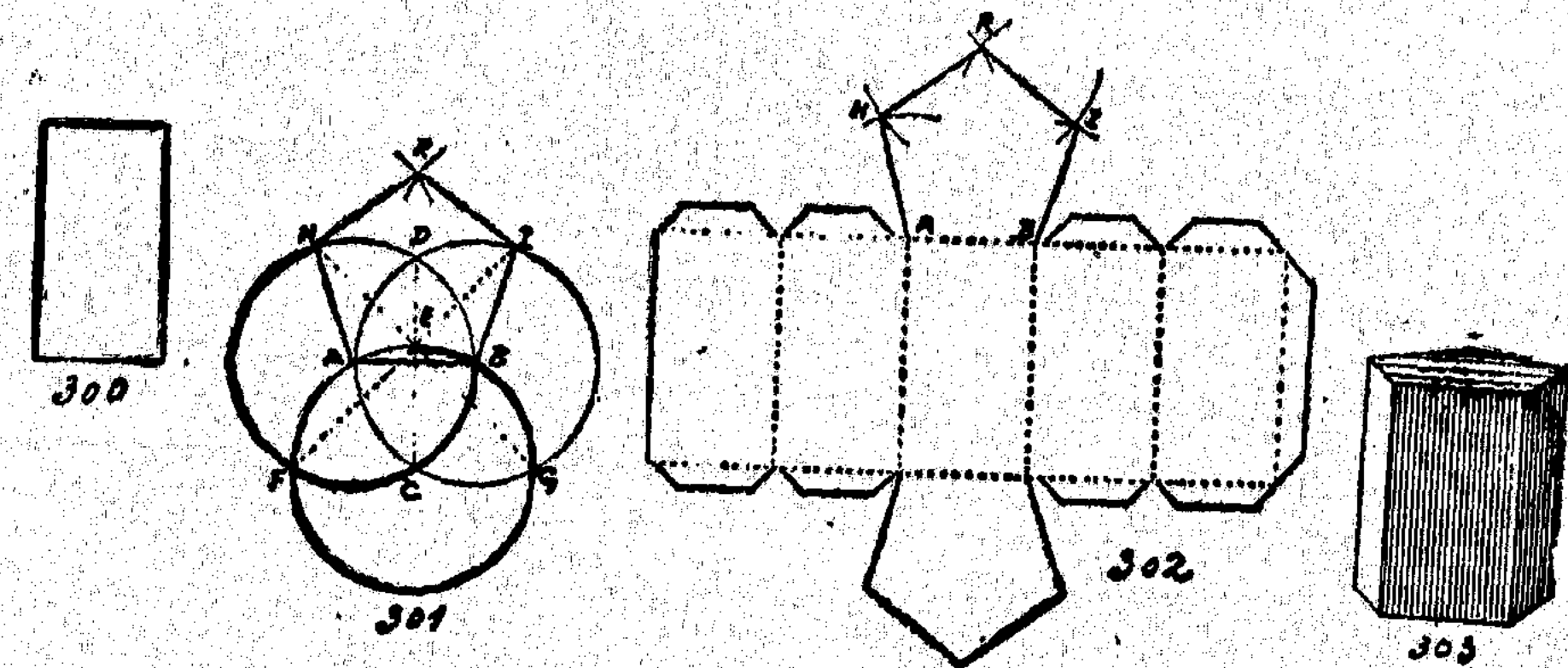
Construção de um prisma triangular com 10 centímetros de altura, tendo por base um triângulo equilátero de 3 de lado, fig. 298.

Desenho do desenvolvimento do mesmo, de acôrdo com a fig. 299.



EXERCÍCIO N. 129

Construção de um prisma pentagonal, fig. 303, com 8 centímetros de altura, tendo por base um pentágono regular de 3 de lado.



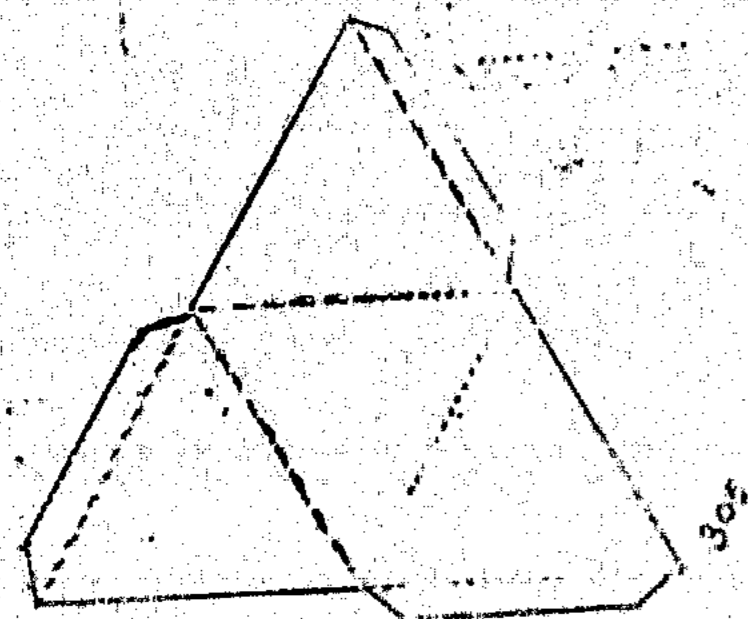
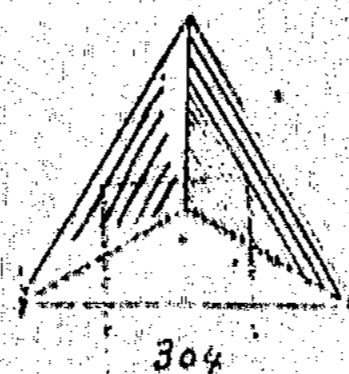
Construido o retângulo representando uma de suas faces, fig. 300, prossegue-se como se fez nos outros exercícios precedentes, sendo necessário traçar-se, porém, um polígono de cinco lados cada um, com o comprimento da base do retângulo dado, o que se pode fazer de diferentes modos, mas que se vai indicar aqui um dos mais fáceis. Assim, de posse de tal dimensão, que no caso em questão é de 3 centímetros, procede-se da maneira seguinte: seja AB o tamanho do lado, fig. 301. Com uma abertura de compasso igual a AB, fazendo-se centro nas extremidades da mesma linha, traçam-se as duas circunferências secantes que se vêm na mesma fig. Depois, com a mesma abertura, fazendo-se centro em C, descreve-se uma terceira, passando pelos pontos A e B. Ligando os pontos D e C, baixa-se uma perpendicular que divide AB em duas partes iguais. Dos pontos F e G traçam-se obliquas que, passando pelo ponto E, encontrem as duas circunferências nos pontos H e I. Fazendo-se centro em H e I, com uma abertura de compasso igual a AB, marca-se o ponto R por meio de intersecção de dois arcos. Ligando-se agora o A ao H, H ao R, R ao I, I ao B, ter-se-á o pentágono da base do prisma em questão, tal qual se vê na fig. 302 que mostra o desenvolvimento do sólido já recortado, com as bases unidas.

Na construção do outro polígono para a base superior do prisma, não há necessidade de repetirem-se todas as operações acima indicadas: é bastante tomar-se com o compasso a distância da diagonal a AI e, fazendo-se centro nas extremidades do lado AB, determinar-se o ponto R com a intersecção dos dois arcos, como se nota na mesma fig. 301. Depois, dêste ponto como centro e uma abertura igual ao lado AB, traçam-se dois arcos de um lado e de outro. Em seguida, centrando em A e em

B, descrevem-se outros dois, que, cortando os primeiros, determinam os pontos H e I, completando assim os cinco vértices do pentágono igual ao outro da mesma fig.

EXERCÍCIO N. 130

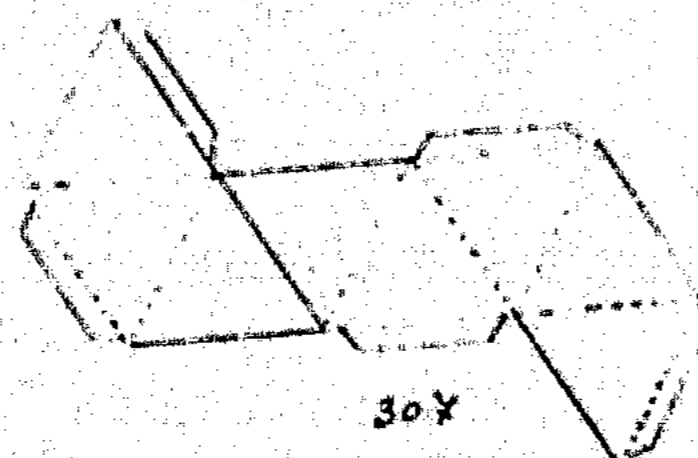
Construir um tetraedro cujas faces sejam formadas por triângulos equiláteros de 6 centímetros de lado, fig. 304.
Desenho geométrico de sua planificação.



O desenho e a sua construção se faz de acôrdo com a fig. 305.

EXERCÍCIO N. 131

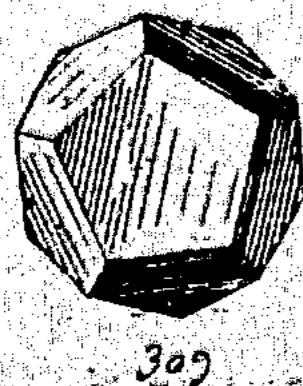
Construir um octaedro regular, com triângulos de 3 centímetros de lado, fig. 306.
Desenho construtivo do mesmo, como se vê na fig. 307.



EXERCÍCIO N. 132

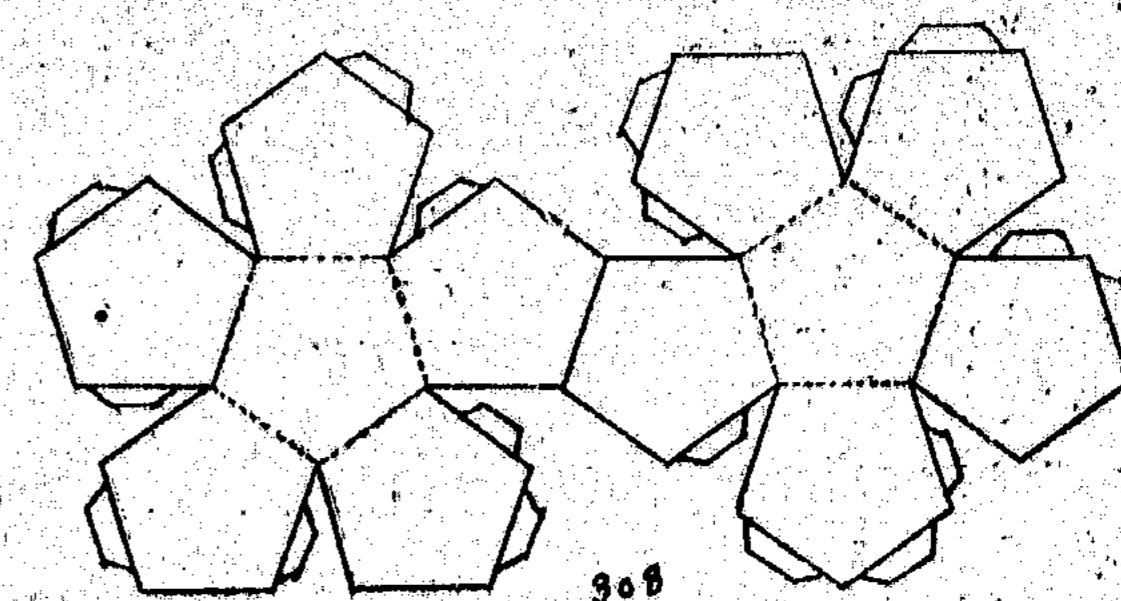
Construir um dodecaedro cujas faces sejam pentágonos de 2 centímetros de lado, fig. 309.

Desenho construtivo.



Este poliedro, tendo por faces pentágonos regulares, uns unidos aos outros, havendo portanto lados comuns, é um dos mais trabalhosos. Entretanto, pelo processo aqui adotado, tal dificuldade desaparece em grande parte, visto ter-se já praticado

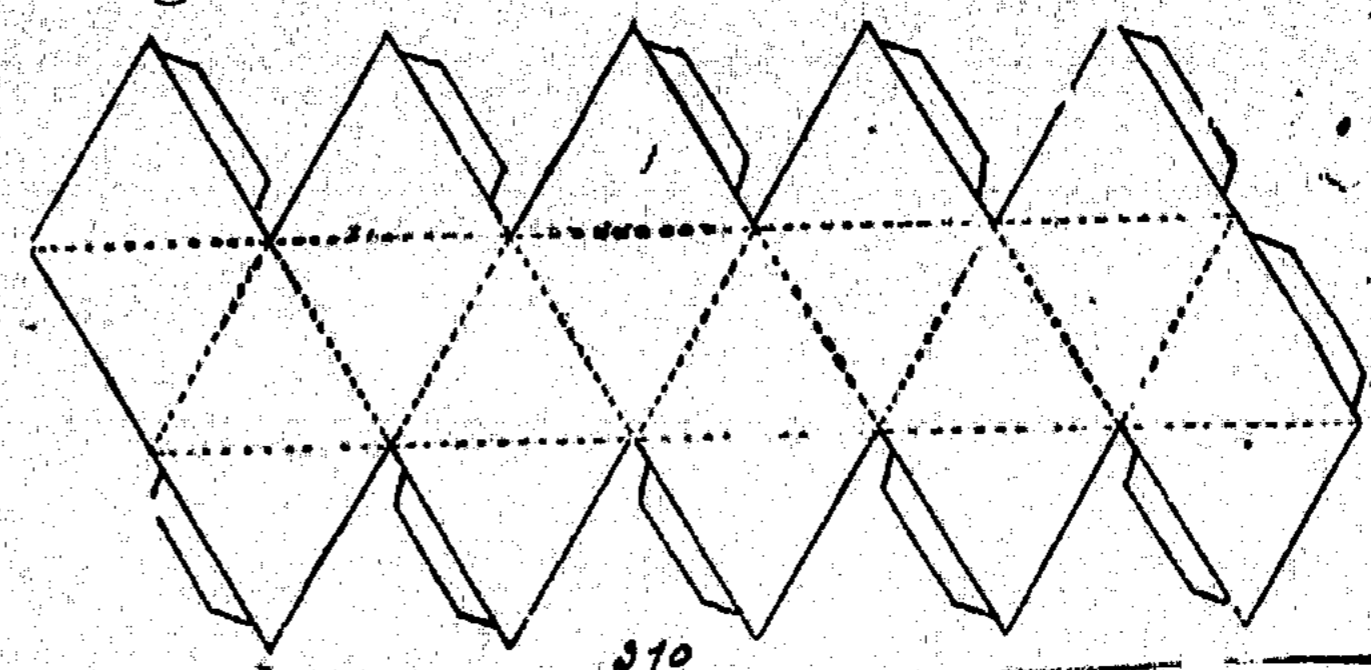
no traçado do pentágono regular quando se fez o prisma pentagonal. Assim, concluído o desenho do primeiro polígono, repetindo-se as operações que se fizeram na fig. 300, em relação a cada lado do primeiro pentágono, obter-se-á o traçado da fig. 308, que, recortada e colada, representará o dodecaedro da citada fig. 309.



EXERCÍCIO N. 133

Construção de um icosaedro, com triângulos de 3 centímetros de lado.

Desenho geométrico do desdobramento, segundo o modelo da fig. 310.

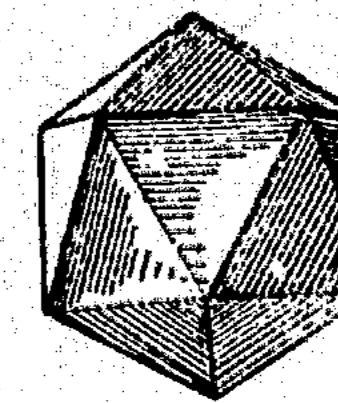


Depois de recortado e colado, arma-se o mesmo para que fique como se encontra na fig. 311.

Estes poliedros, feitos em ponto maior e com bastante perfeição, podem ser utilizados na organização de determinadas séries que

coincidem com o mesmo número de suas faces.

Assim, em cada uma das faces do dodecaedro, pode-se pregar o nome de um mês do ano, com o respectivo signo, formando um conjunto interessante em que, pelo trabalho de recorte de papel, se poderão aplicar diversos ornatos agradáveis à vista.



Nas vinte faces triangulares do icosaedro, poder-se-á colocar, em cada uma, o mapa de um dos Estados, ou em gravura impressa ou mesmo feito em recorte; procurando-se representar cada um com uma cor diferente, ficando deste modo esse sólido simbolizando o Brasil.

Em as quatro faces de um tetraedro, pregar-se-ão os nomes das quatro estações do ano e mesmo figuras alegóricas feitas pelos próprios alunos, em desenhos coloridos ou recorte de papel.

Igualmente, em cada uma das faces irregulares de um pentaedro, colocar-se-ão os nomes ou mesmo esboço dos mapas, recortados ou impressos, das cinco partes do mundo, de acôrdo com a extensão de cada uma das faces irregulares do citado corpo. Nas faces dêste mesmo volume, da mesma forma, poder-se-ão grudar os nomes dos cinco sentidos ou desenhos representando os respectivos órgãos, obedecendo também à ordem dos mesmos, segundo sua importância, com a grandeza das faces do sólido.

Ainda mais: no tetraedro há lugar para as fases da lua, os pontos cardiais, etc.

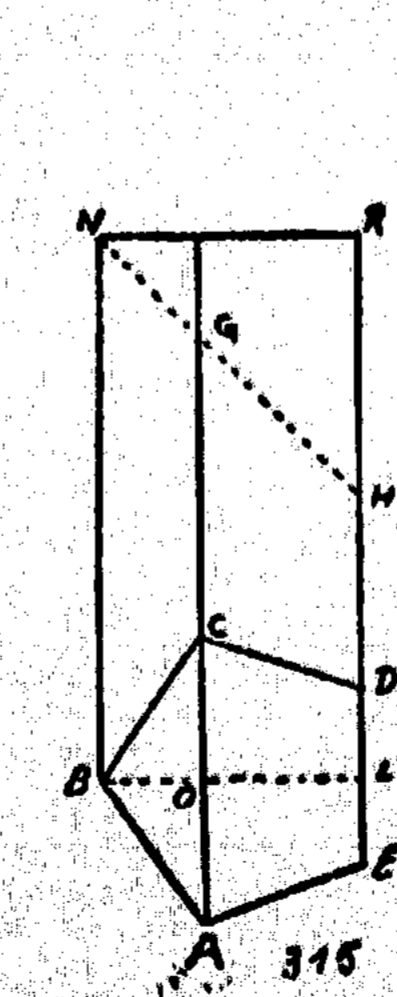
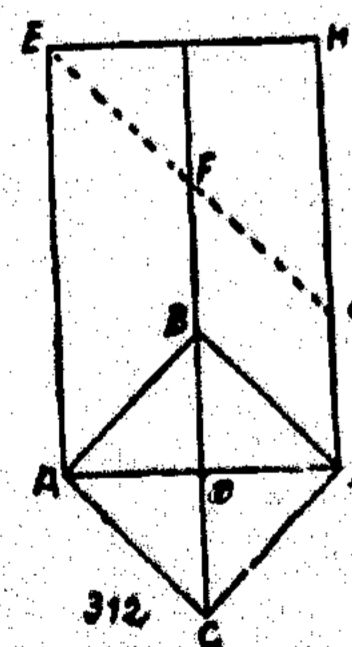
Antes de se iniciarem os exercícios constantes de objetos usuais, derivados das formas geométricas, vai-se tratar ainda das secções feitas em alguns dos sólidos, como os prismas, as pirâmides, os cilindros, os cones e, especialmente, das suas secções oblíquas, que maiores dificuldades apresentam nos seus desdobramentos.

EXERCÍCIO N. 134

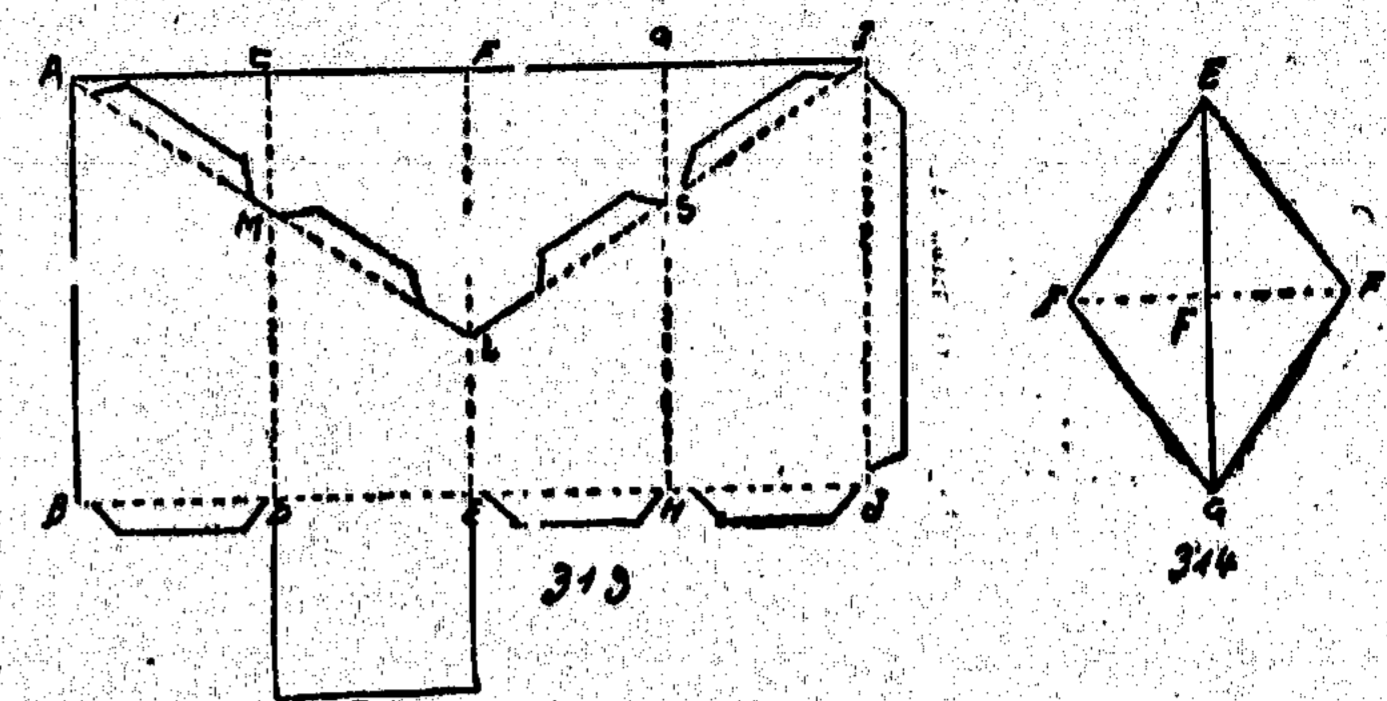
Fazer o desdobramento de um tronco de prisma quadrangular de 6 centímetros de altura, com uma secção oblíqua, de 45 graus.

Desenho construtivo.

Para se executar êste desenho, começa-se pelo traçado do quadrado da base, com 2 centímetros de lado, ABCD, fig. 312, fazendo-se, em seguida, as projeções paralelas de seus vértices, como se vê na mesma figura. Depois marca-se a altura nas projeções dos pontos A e B, formando-se em seguida um retângulo AEHD, e traça-se a bissetriz EG, fixando esta linha à secção do prisma, cujo desdobramento se produz pela maneira seguinte: constrói-se um retângulo que tenha 6 centímetros de largura por 8 de comprimento, fig. 313, AIBJ. Divide-se depois êste quadrilátero em quatro partes iguais — AC, CF, FG e GI, ligando estes pontos aos seus correspondentes RD, DE, EH e HJ, por meio de linhas interrompidas. Toma-se então, com o compasso, a distância OF, na fig. 312, e marcam-se com ela em CI e GH, os pontos M e S. Com a distância DG da mesma fig. determina-se em FE, o ponto L. Unindo-se agora, por linhas, os pontos A a M, M a L, L a S, S a I, faz-se o quadrado da base inferior e os trapézios, como se acham na referida fig. 313.



Para a construção da base superior, que é oblíqua, fig. 314, procede-se pelo modo seguinte: traça-se uma reta e nela marcam-se as distâncias GF e FE, da fig. 312. Em continuação, faz-se passar pelo ponto F uma perpendicular a EG, e, tirando-se nesta última figura, a distância OD, aplica-se a mesma, de um e de outro lado de EG, fig. 314, demarcando-se assim os quatro vértices do quadrilátero EFGF, para a base superior.



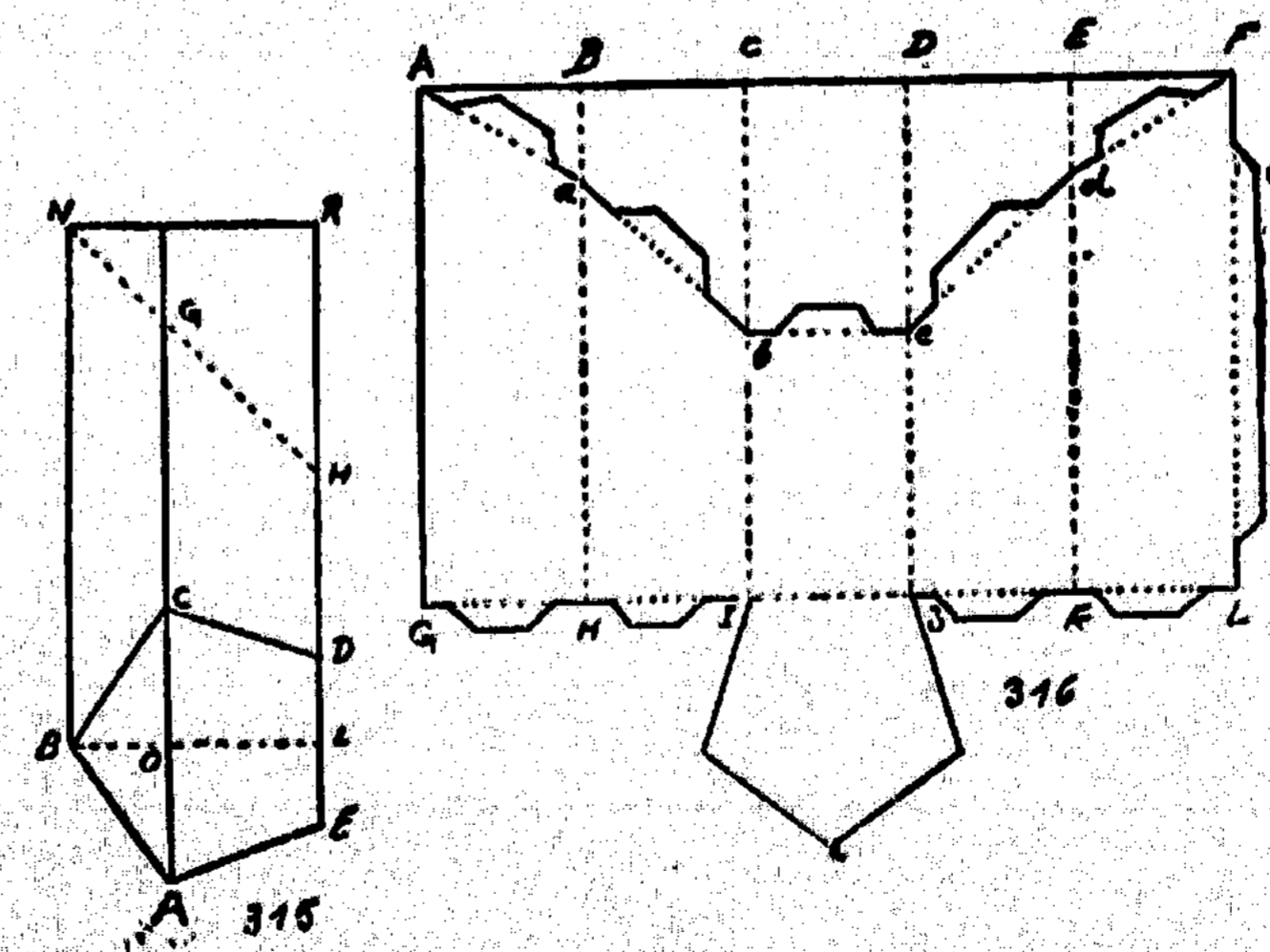
EXERCÍCIO N. 135

Construir um tronco de prisma pentagonal com uma secção oblíqua, de 8 centímetros de altura, tendo por base inferior um pentágono de lados de 2 centímetros.

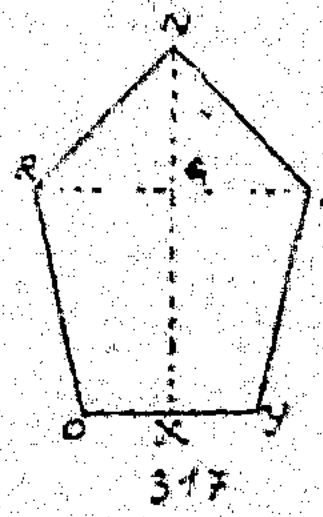
Desenho construtivo.

O desenho dêste corpo se faz quasi pelo mesmo modo por que se desenhou o antecedente, com a diferença apenas das bases que são pentagonais. Assim, feito o pentágono regular A B C D E, da fig. 315, realizam-se as projeções paralelas, partindo dêstes cinco pontos. Depois, dividindo-se o lado DE do polígono em duas partes iguais, determina-se o ponto L que se liga ao B. Marca-se em BN e LR o comprimento de 8 centímetros da altura do prisma e liga-se R ao N, ficando assim formado o retângulo BLRN. Do ângulo reto BNR tira-se a bissetriz NH que indica a secção oblíqua do tronco prismático.

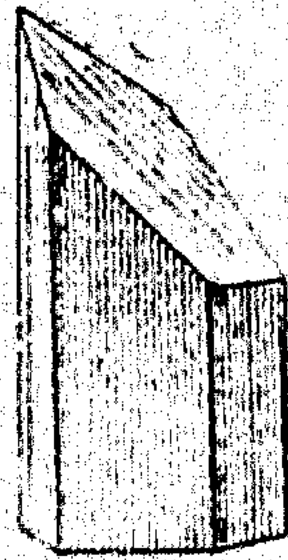
Constrói-se agora outro retângulo de 8 centímetros de largura por 10 de comprimento e se divide êste em cinco partes iguais, como se vê na fig. 316, A B C D E F G H I J K L.



Tomando-se então, com o compasso, a distância OG, da fig. 315, e aplicando-se a mesma em HB e EK, fig. 316, marcam-se os pontos *a* e *d* na mesma figura. Repetindo-se a mesma operação com o comprimento LH, daquela figura, determinam-se nesta última os pontos *b* e *c* nas linhas CI e DJ. Ligando-se, afinal, A a *a*, *a* a *b*, *b* a *c*, *c* a *d*, e *d* a F, construído o pentágono da base e traçados os trapézios, nada mais resta que desenhar-se o polígono para a base superior. Para isto traça-se uma reta qualquer e nesta aplicam-se as



distâncias HG e GN, fig. 315. Pelo ponto G, da linha XN, fig. 317, faz-se passar uma perpendicular, executando-se o mesmo em relação à extremidade desta linha na qual se marcam, com uma abertura de compasso igual

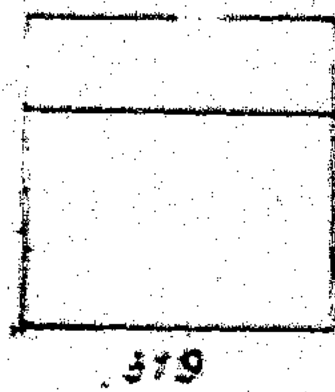


a LD, fig. 315, e fazendo-se centro em X, os pontos O e X; abrindo-se mais o instrumento, toma-se a distância OC, (mesma fig.); com o centro em G, de terminam-se os pontos R e Z, fig. 317. Ligando-se agora os pontos, (na mesma figura), R a N, N a Z, Z a Y, ter-se-á o pentágono da base superior do prisma em questão.

Feitos os trapézios e recortadas as figuras, coloca-se tudo, de modo a ficar como se observa na fig. 318.

CONTRUÇÃO DE OBJETOS DERIVADOS DAS FORMAS GEOMÉTRICAS MAIS CARACTERÍSTICAS

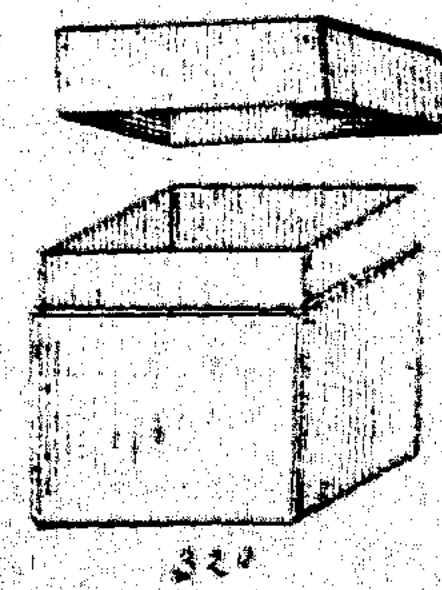
Partindo-se das diversas formas típicas dos sólidos redondos e faceados, passa-se agora à execução de algumas cousas de utilidade, aproveitando-se toda a prática adquirida nos precedentes trabalhos que, sem constituírem objetos terminados, serviram todavia de motivos para estudo. Há uma infinidade de objetos que se podem fazer, neste sentido, mas aqui só se cogitará de número limitado.



EXERCÍCIO N. 136

Construção de uma caixinha cúbica, com tampa, que tenha 1 decímetro de aresta, fig. 319.

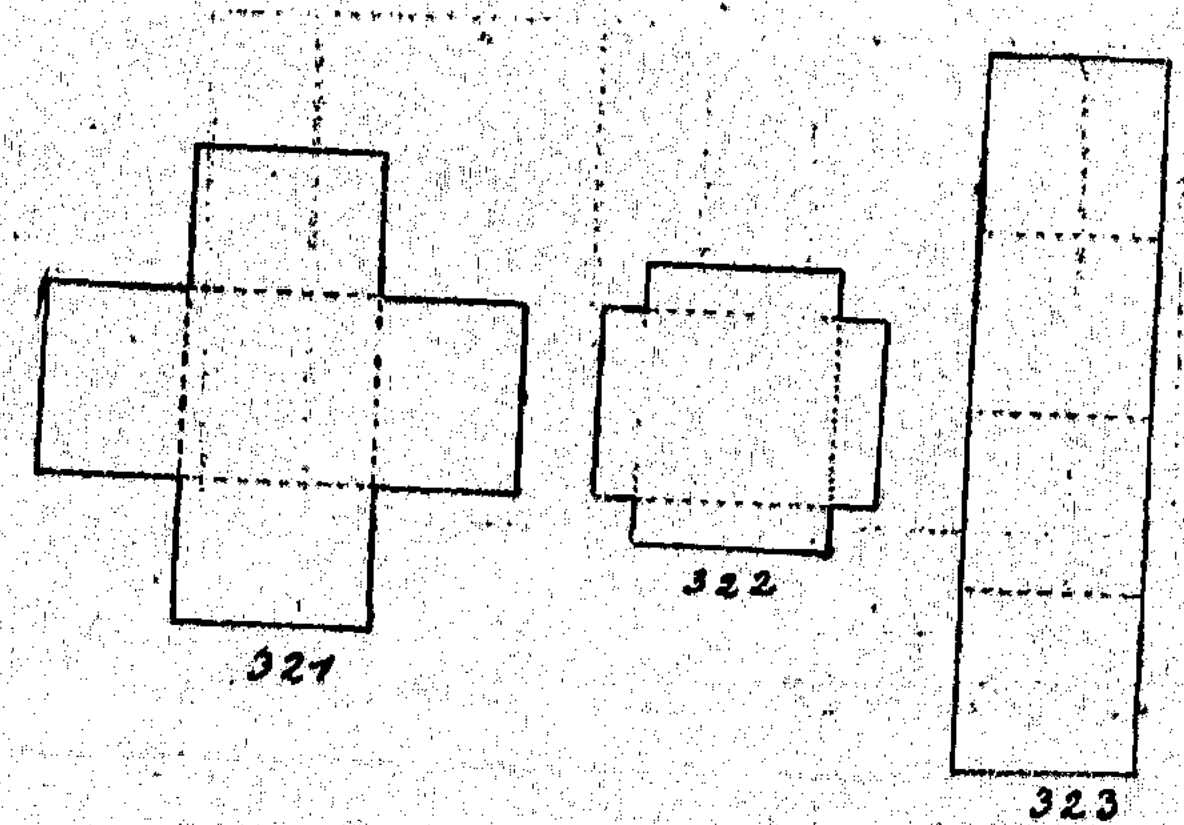
Desenho construtivo.



Em primeiro lugar faz-se, separadamente, a parte maior e, depois, a tampa, pela seguinte maneira: traça-se um quadrado de 10 centímetros de lado para servir de fundo e em cada um de seus lados, um retângulo de 7 centímetros de largura, fig. 320.

Para a tampa constrói-se outro quadrado igual ao do fundo e em cada lado um retângulo com 3 centímetros de largura, com os respectivos trapézios.

A segurança da tampa se consegue cortando-se uma faixa de papelão fino, em forma retangular, com uma largura um pouco menor do que a altura da caixa, dividida em quatro partes iguais, tomando-se por base a dimensão interior de uma das faces da caixa, figs. 321, 322 e 323.

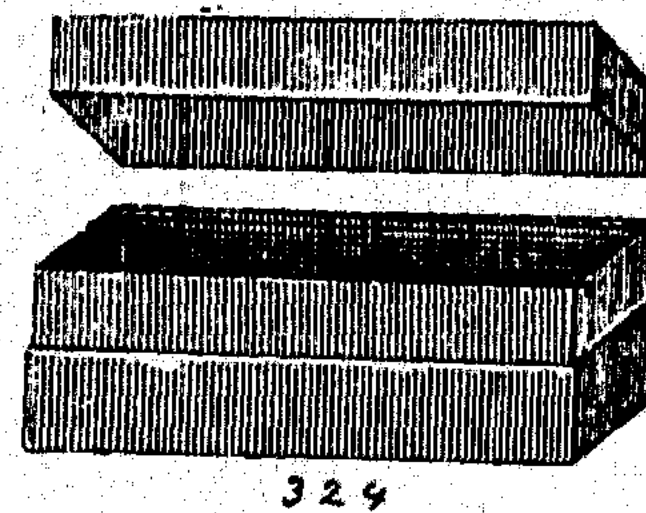


EXERCÍCIO N. 137

Construção de uma caixa derivada do prisma quadrangular ou paralelepípedo, com 5 centímetros de altura, 12 de comprimento e 6 de largura, com a tampa separada, conforme mostra a fig. 324.

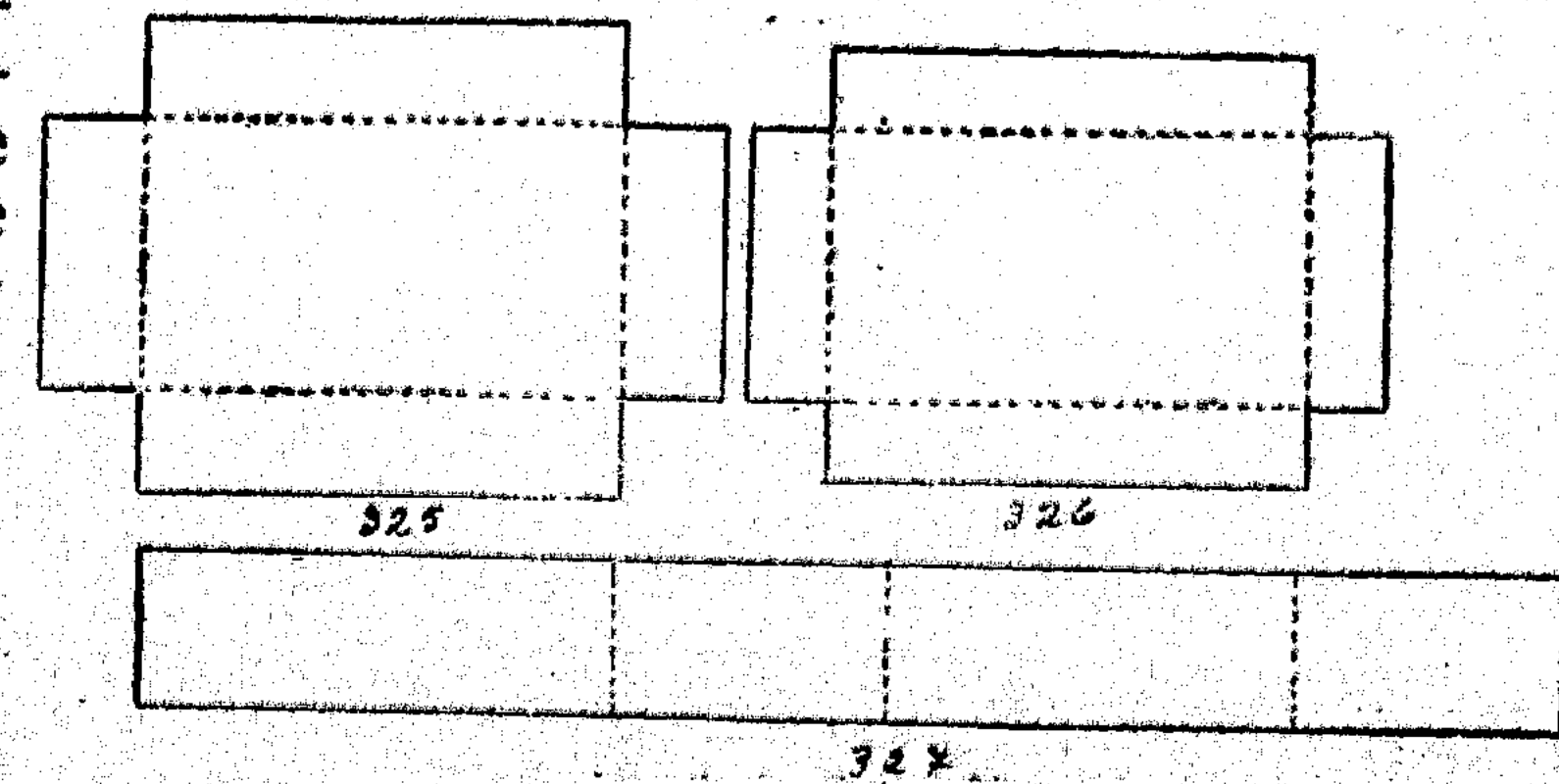
Desenho construtivo.

Como se procedeu na fabricação da caixa cúbica, começa-se fazendo o retângulo do fundo com 12 centímetros por 6. Depois, em cada lado deste quadrilátero, constrói-se um outro retângulo do mesmo comprimento do lado do primeiro, com 3 centímetros de largura.

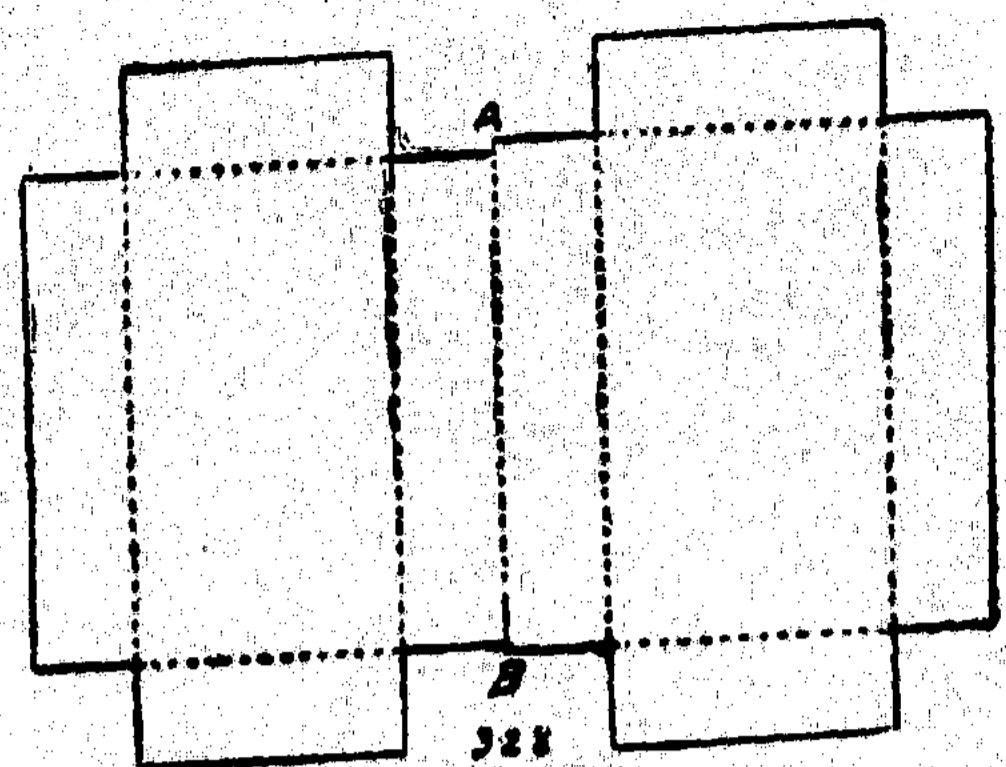


Por outro lado, executa-se a tampa justamente como se procedeu com a primeira caixa, variando apenas algumas das dimensões, fig. 324.

Para o encaixe da tampa, procede-se igualmente como no exercício anterior, figs. 325, 326 e 327.



EXERCÍCIO N. 138

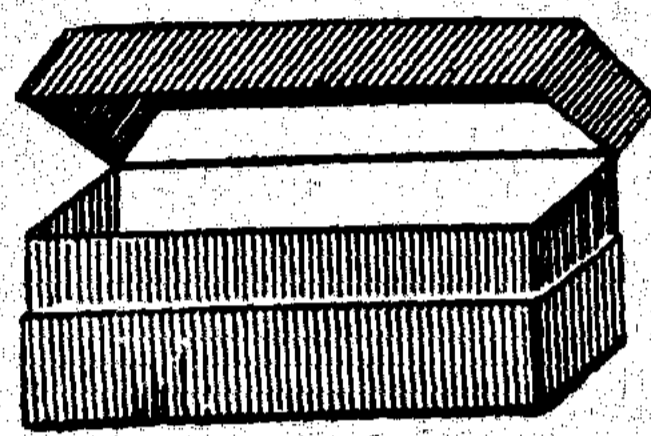


Construção de uma caixa idêntica à antecedente, porém com a tampa ligada, tendo as mesmas dimensões.

Desenho construtivo de acôrdo com a fig. 328.

Esta caixinha, como as outras já executadas, será forrada de papel, não só por dentro como por fora.

E, sôbre a linha interrompida AB, que mostra o lugar da dobradiça da tampa, pregar-se-á uma tira de pano fino, por dentro, para fortalecê-la. Na fig. 329 vê-se o trabalho já concluído.



EXERCÍCIO N. 139

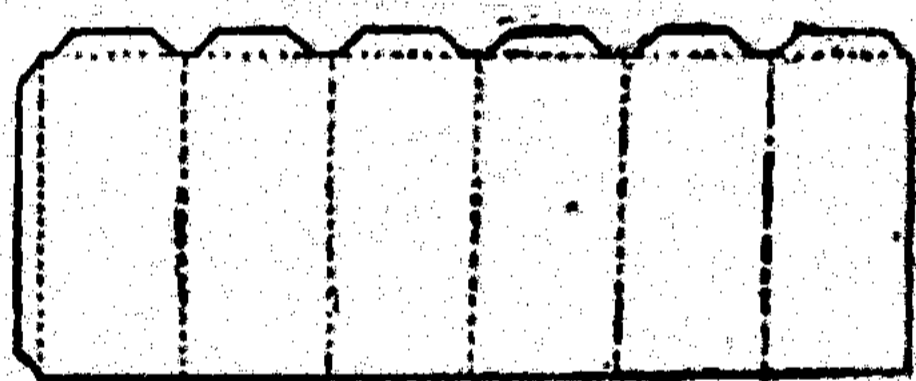
Construir-se uma caixinha com tampa, derivada do prisma hexagonal, fig. 330.



Desenho construtivo.

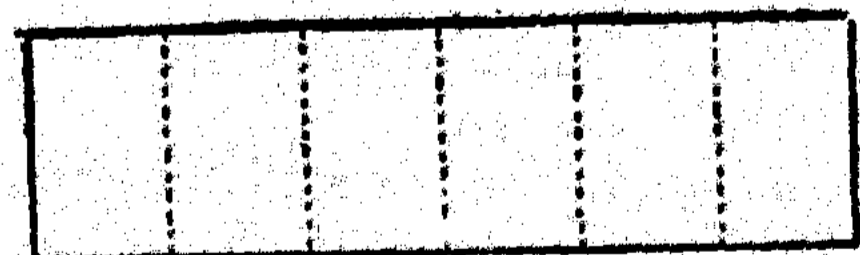
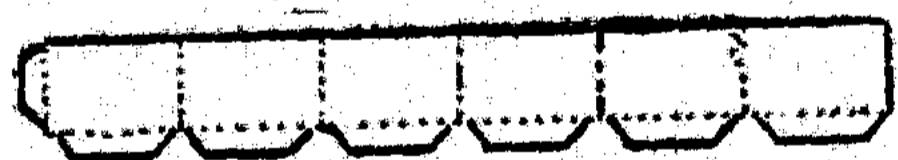


Para tal execução, começa-se fazendo um retângulo de 18 centímetros de comprimento por 7 de largura, dividindo-o em seis partes iguais, fig. 331.



A tampa se executa pela mesma forma, dando-se, porém, ao retângulo a largura de 3 centímetros apenas.

Assim como as outras, esta caixa tem que levar a guarnição por dentro para segurar a tampa. Para o fundo e a coberta desta, empregam-se dois hexágonos regulares de lados de 3 centímetros, figs. 332 e 333.



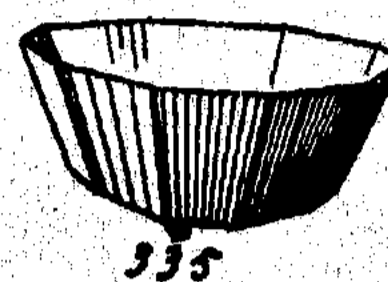
EXERCÍCIO N. 140

Construir-se uma caixa sem tampa, derivada de um tronco de pirâmide hexagonal, fig. 334.

Desenho construtivo.

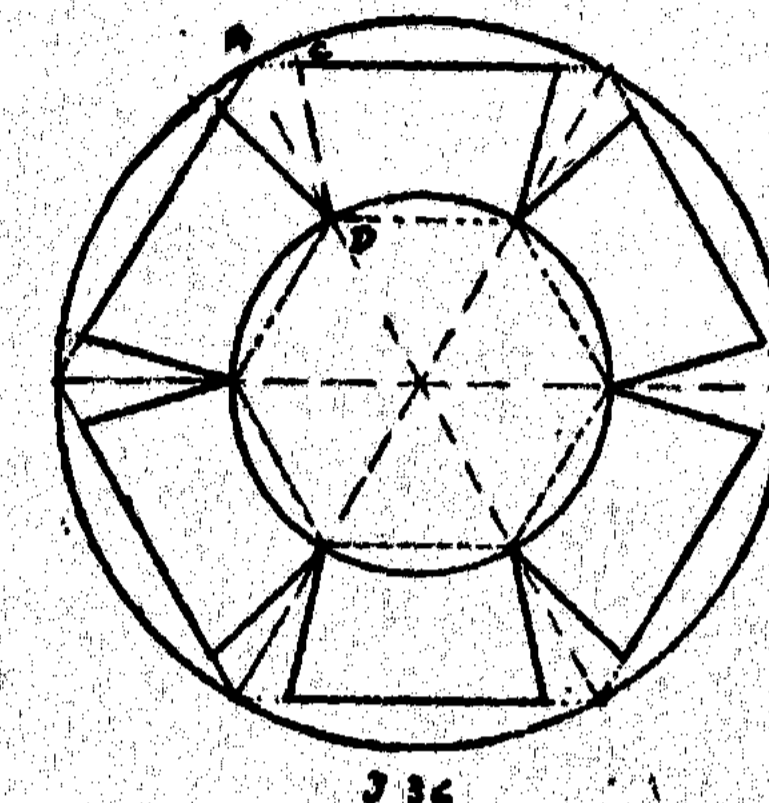
Execução.

Com o auxílio do compasso, descreve-se uma circunferência mais ou menos de 10 centímetros de diâmetro, uma outra concêntrica com 5, fig. 336. Divide-se a menor em seis partes iguais, com a mesma



abertura de compasso. Depois, acertando-se a régua em dois destes pontos e o centro, descrevem-se três diâmetros que, prolongados até á maior, estendem a esta a divisão.

Em seguida, traçam-se, em ambas, as cordas. Fazendo-se então centro nos vértices do polígono maior, A, por exemplo, marcam-se com o compasso os pontos B e C que, ligados ao D, determinam dois lados de um dos trapézios que servirão de faces á caixa em aprêço, figs. 335 e 336.

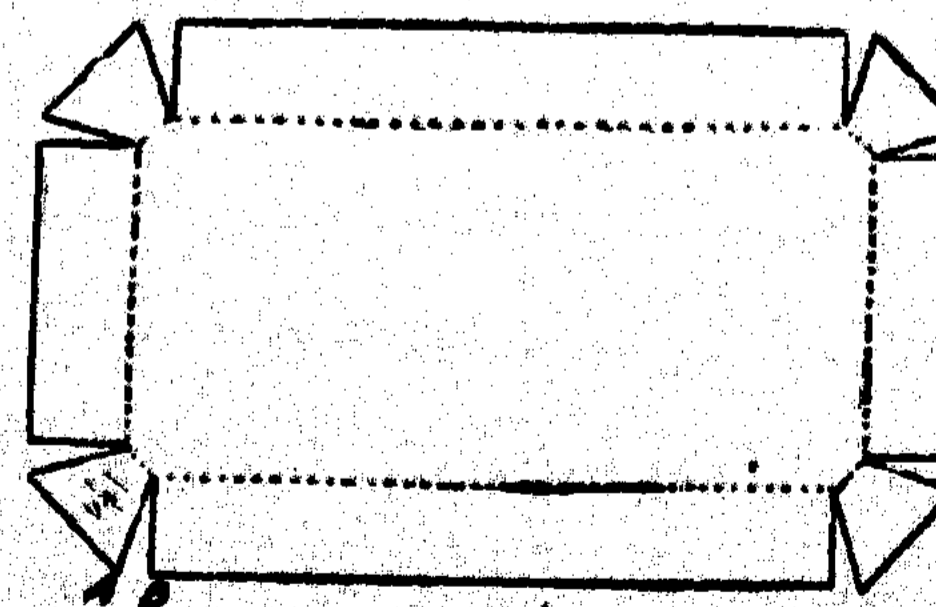


EXERCÍCIO N. 141

Construção de uma bandeja, igualmente derivada de um tronco de pirâmide octogonal, fig. 337.

Desenho construtivo.

O desdobramento dêste objeto traça-se assim: em primeiro lugar um retângulo de 20 centímetros por 12; depois, as bordas que serão de 3, e estão representadas por linhas interrompidas, paralelas aos lados do retângulo, formando em cada canto do mesmo um quadrinho, fig. 338.



Fazendo-se centro nos vértices laterais dêstes quadros, marcam-se em todos êles os pontos assim como se vê em A e B, repetindo-se tal operação em relação a todos os outros vértices, ficando depois de concluída, assim como se vê na fig. 337.

EXERCÍCIO N. 142

Fabricação de uma caixa cilíndrica, com tampa, de 10 centímetros de altura por 6 de diâmetro, fig. 339.

Desenho construtivo.

Procede-se em primeiro lugar à retificação da circunferência da base, pelo processo já conhecido, para se obter o retângulo correspondente à curva do cilindro ABCD, fig. 340.

Devendo as bases, superior e inferior, ter uma pequena saliência, dá-se-lhes um aumento, no diâmetro, de 1 milímetro, mais ou menos.

Recortados os retângulos da caixa e da tampa, figs. 340,

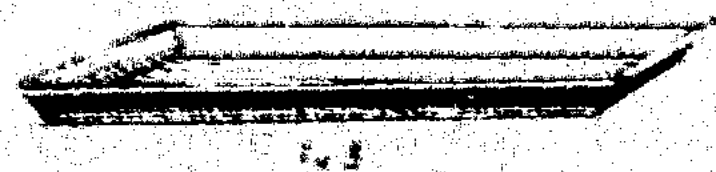
341 e 342, procura-se dar a ambos a forma cilíndrica, antes da colagem, o que se consegue com o auxílio de qualquer corpo semelhante a este sólido: um cabo de vassoura, um frasco de vidro, etc. A colagem dos dois círculos se faz depois dos cilindros pregados, secos e perfeitamente redondos.

O encaixe para a tampa se produz pelo modo já conhecido.

Todas estas operações são dadas aqui sem grandes detalhes, porque o professor, acompanhando os seus alunos, irá completando tais pormenores que, si aqui fossem mencionados, muito espaço tomariam destas páginas.

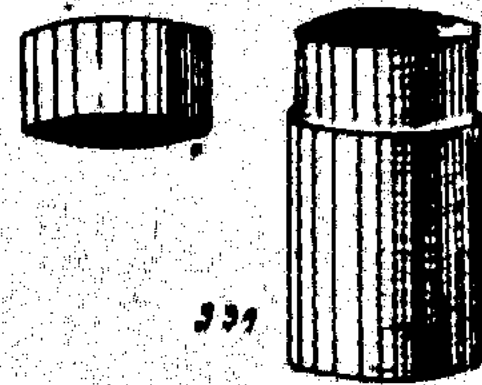
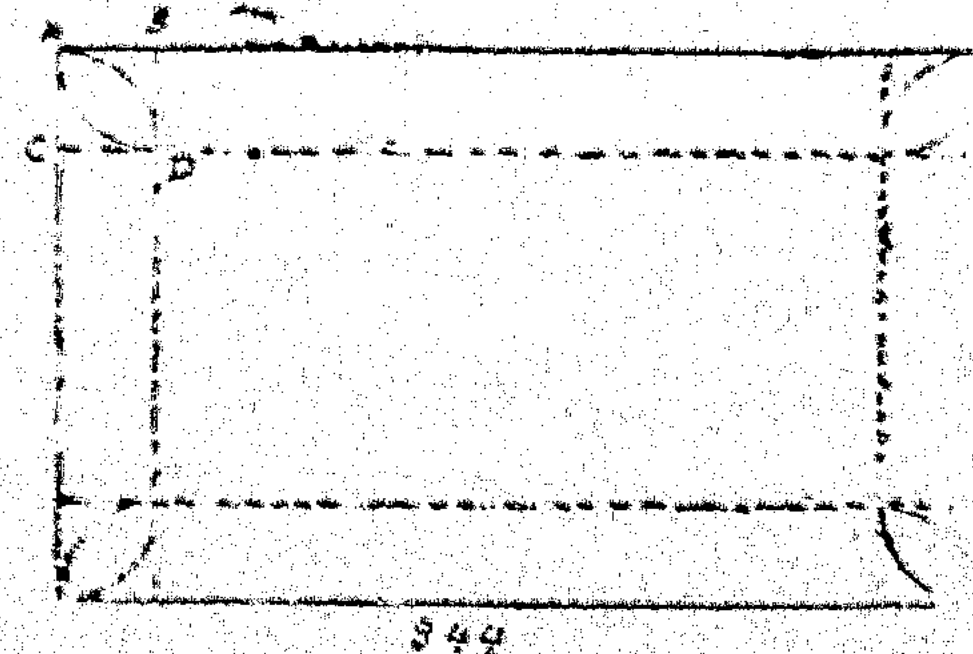
EXERCÍCIO N. 143

Construção de uma bandeja de fundo retangular, com as bordas curvadas em meia cana, fig. 343.

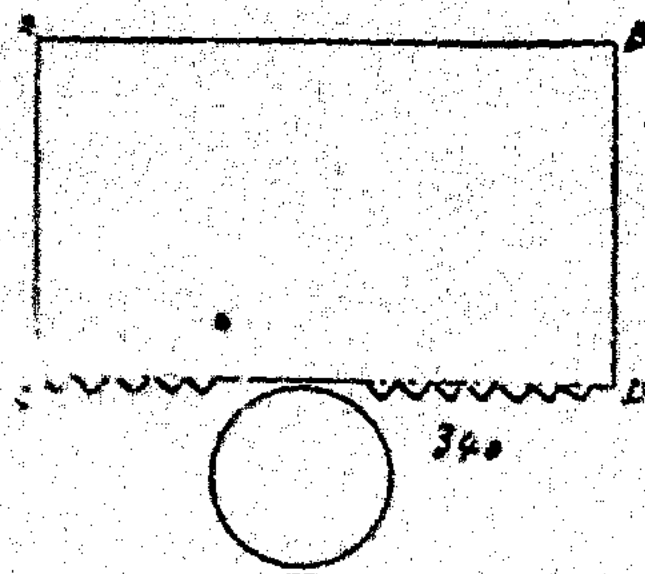


Desenho construtivo.

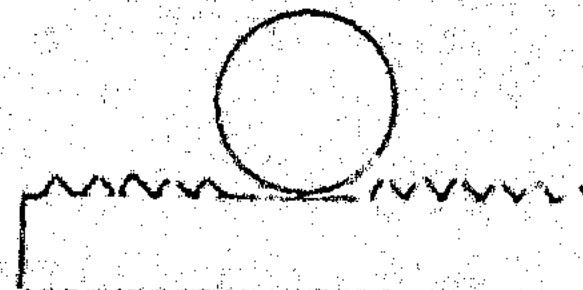
Traça-se um retângulo com 20 centímetros de comprimento por 12 de largura, fig. 344



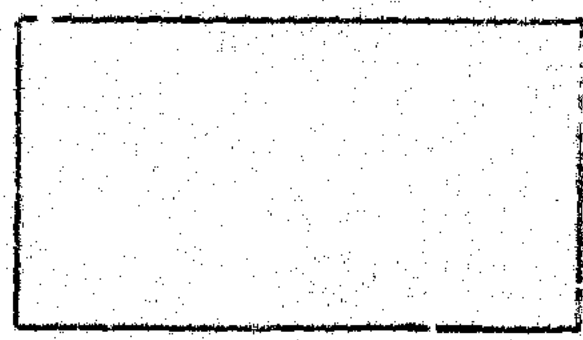
339



340



341



342

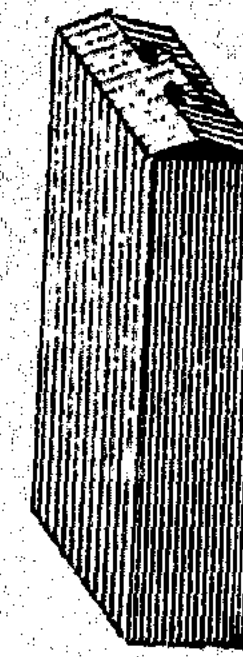
Depois, distantes 2 centímetros de cada lado e pela parte interior do quadrilátero, descrevem-se as linhas interrompidas paralelas aos lados, como se vê na figura referida. Agora, com uma abertura de compasso igual a AB, fazendo-se centro em B e em C, traçam-se os arcos que vão do ponto A ao ponto B. Recortada e golpeada pelas linhas interrompidas, dá-se às margens a curvatura devida, o que se consegue com o auxílio de um lapis cilíndrico, uma caneta ou qualquer corpo que tenha a forma dêsse sólido.

EXERCÍCIO N. 144

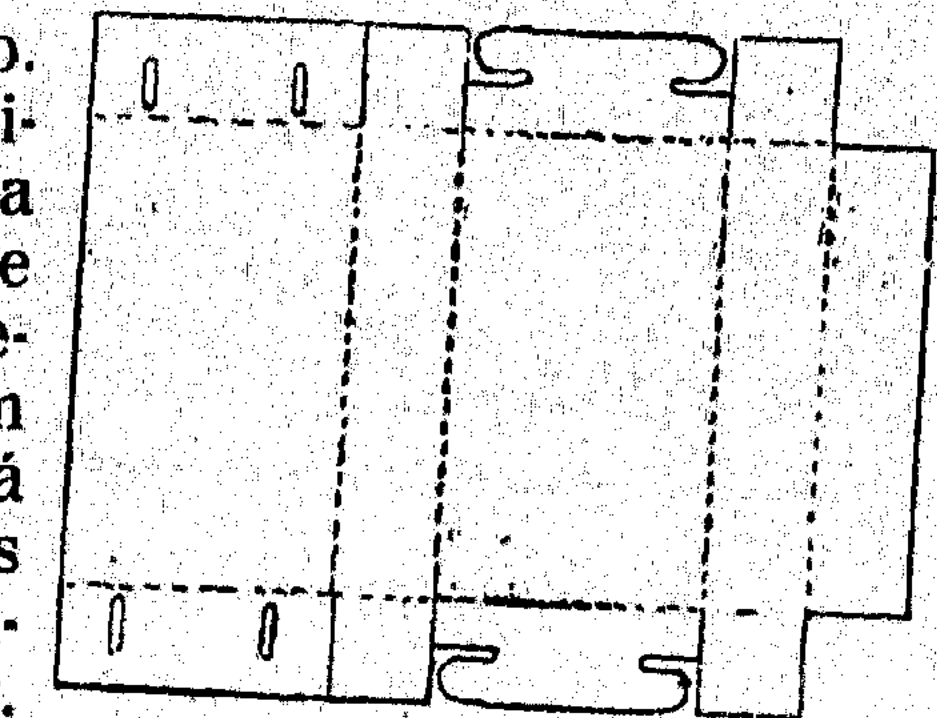
Fabricação de uma caixa prismática que se arma e desarma, muito útil às indústrias, para o acondicionamento de produtos diversos, fig. 345.

Desenho construtivo.

Sendo o desenvolvimento desta caixinha quasi igual ao que se produziu para a confecção da prismática com a tampa aderente, há nele poucas modificações a fazer-se, como facilmente se observa na fig. 346.



345



346

O recorte dêste trabalho, entretanto, deve ser feito com muito cuidado, bem como o meio corte das linhas interrompidas das dobras, para que o volume se arme com justeza, podendo este objeto, como os outros, ser feito em papelão ou cartolina, si não for de grande dimensão.

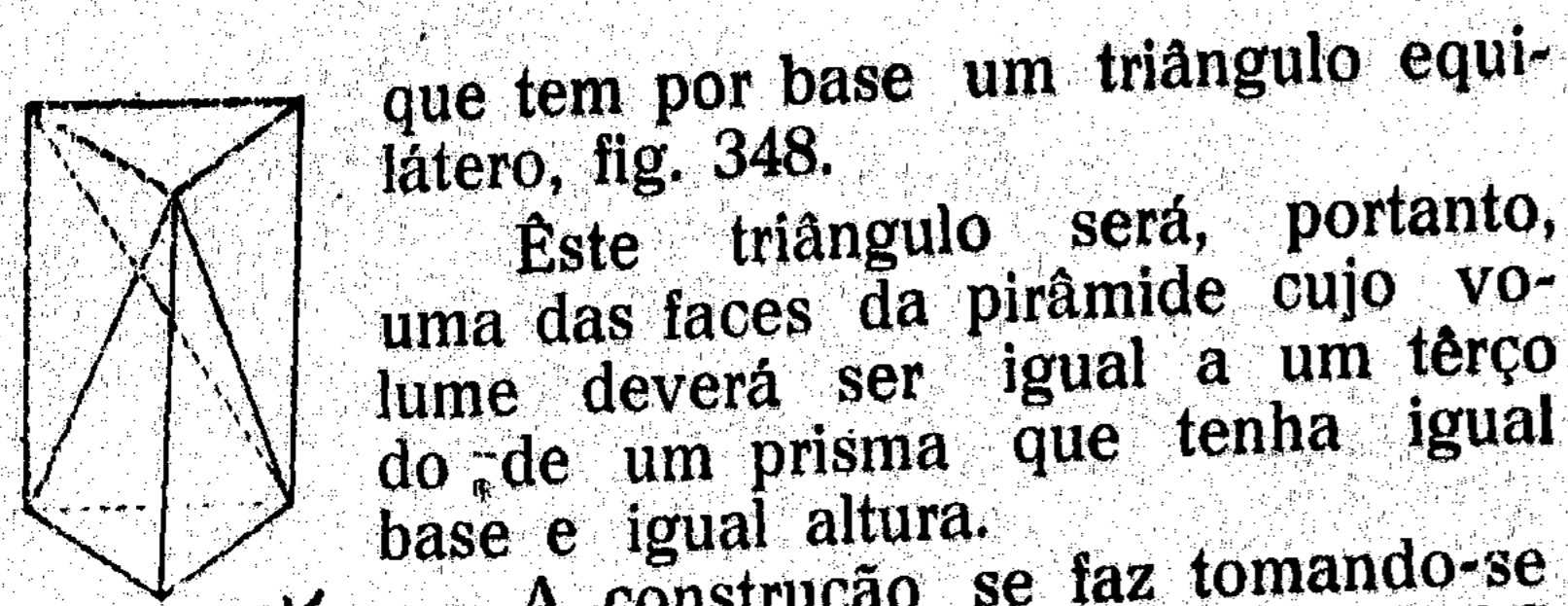
A cartonagem escolar, assim como o trabalho de recorte de papel, conforme já se viu, presta-se admiravelmente para demonstrações práticas de certas teorias geométricas. Assim, por exemplo, o teorema — "o volume de uma pirâmide triangular qualquer é igual a um terço do produto da base pela altura", ou "uma pirâmide triangular qualquer é a terça parte exata de um prisma triangular que tenha igual base e igual altura", claramente se pode demonstrar por meio da seguinte cartonagem.

EXERCÍCIO N. 145

Demonstração do teorema acima, fig. 347.

Construção.

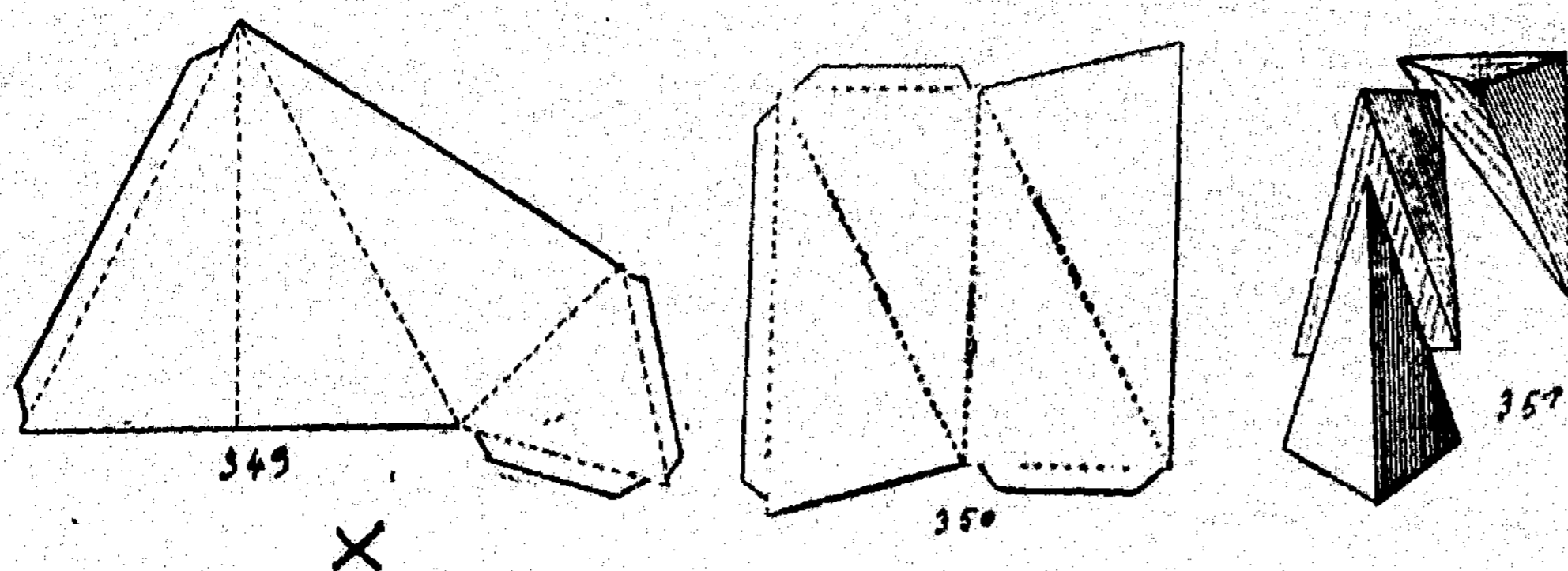
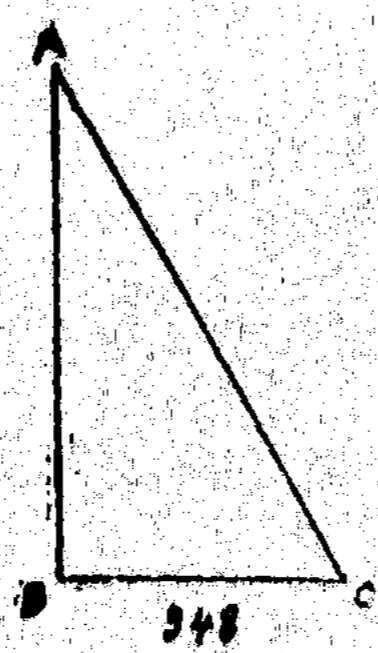
Seja o triângulo ABC a face de uma pirâmide triangular



que tem por base um triângulo equilátero, fig. 348.

Este triângulo será, portanto, uma das faces da pirâmide cujo volume deverá ser igual a um terço do de um prisma que tenha igual base e igual altura.

A construção se faz tomando-se as dimensões das faces em AB, BC e CA, confeccionando-se dois desenhos iguais ao da fig. 349 e um igual ao da fig. 350.



A juxtaposição das três pirâmides, depois de prontas, como se acham na fig. 351, formará o prisma demonstrativo do citado teorema.

MODELAGEM

Embora nos diversos exercícios de cartonagem já se tenha executado uma série variada de trabalhos interessantes, com as três dimensões, contudo, somente agora é que se vai iniciar a construção de verdadeiros sólidos massivos.

Significando a operação do que modela, isto é, do que produz modelos, a palavra modelagem pode ser também tomada no sentido de delineamento, traçado, esboço etc. E, sendo vastíssimo o campo de ação do modelador, visto ser o modelo uma espécie de desenho em três dimensões, um como intermediário entre o verdadeiro desenho e a obra a executar-se, na qual ficam resolvidas em definitivo, quasi todas as dificuldades na construção, evitando-se assim grandes desperdícios de matéria prima em trabalhos falhos, a modelagem escolar, entretanto, se limita exclusivamente à manipulação de uma substância plástica qualquer, maleável, dócil e obediente aos dedos, sem que haja necessidade de grandes esforços físicos para que ela se amolde suavemente à nossa vontade. E é justamente por causa desta propriedade da matéria empregada que a modelagem é tida como um excelente trabalho manual educativo, essencialmente manual, porque, para tal gênero de atividade, não se exige o auxílio de instrumento algum, pois apenas as mãos, somente elas, com suas dez alavanquinhas—os dedos—unicamente elas, dirigidas pelo cérebro, são capazes de dar ao barro humedecido, todas as formas imagináveis, já copiando a natureza, já criando cousas de imaginação! É esta matéria assim tão preciosa, humilde e submissa, é a argila, substância que foi divinizada por Deus, o Supremo Modelador do universo que, segundo o Génesis, com ela modelou o primeiro homem, a obra prima da criação, animado, depois, pelo sôpro deífico, para dominar, com sua inteligência, todas as cousas criadas.

E foi tal a perfeição desse primeiro trabalho argiloso, que ele mesmo, o artista—gênio, iluminado pelo talento, e imitando Aquele que lhe deu origem, hoje, com suas mãos humanas, faz surgir daquele mesmo barro paradisíaco, admiráveis obras de arte, surpreendentes de perfeição e beleza, faltando-lhes apenas

o fogo do céu para animá-las. Assim, preferida pelo Grande Modelador, a argila é a matéria prima por excelência, a que se deve conceder um lugar de destaque entre todos os materiais de ensino, mórmente quando se adotam os processos da escola ativa.

Mas, afinal de contas—perguntarão: Que é a argila, esta substância dotada de tão salientes virtudes? — A argila, êste barro decantado, não é nada mais, quimicamente falando, do que um silicato de alumínio hidratado, existente na natureza, de côres diferentes, cuja variedade é em consequência de certas matérias estranhas nela contidas. Conhece-se a sua pureza quando ela ostenta a côr branca e, nessas condições, contém diminutas parcelas de protóxido de ferro, razão porque, depois de queimada, se torna avermelhada ou de um tom amarelento.

A argila que mais se presta para a modelagem é a untuosa ou gôrda, porque esta serve bem para todas as manipulações, sem rachar-se nem partir, por mais que se a estenda. A magra, inversamente, não tendo a mesma plasticidade da primeira, é áspera e não resiste á ação digital sem se romper e esfarelar-se com facilidade.

Para que os trabalhos em barro se tornem mais resistentes e mais ou menos pétreos, devem ser, depois de bem secos, submetidos ao calor do fogo á alta temperatura, operação esta que tem por fim eliminar, senão toda, a maior parte da água neles contida e que lhes dá a notável maleabilidade.

A cocção dos objetos de argila se faz em fôrnos próprios, pois a não ser assim, aos primeiros graus de calor, tudo reben-tará, estragando-se irremediavelmente. Entretanto, mesmo sem a queima, os produtos escolares ficarão mais sólidos e resistentes, si, depois de bem secos, forem pintados a óleo ou, melhor, esmalte, pois tais substâncias, penetrando na superfície absorvente do barro, lhe dão tal resistência que, ás vezes, mesmo levando quedas, os artefatos não se partem, como sucede quando não se aplica tal pintura.

Até aqui só se referiu ao emprêgo da argila húmida, isto é, misturada com uma certa quantidade de água pura, que se vai evaporando á proporção que a pasta endurece. Os objetos confeccionados com a pasta nessas condições, não sendo cozidos nem pintados, poderão ser novamente molhados e amaciados, a fim de se converterem, de novo, em a pasta plástica que era antes. Não havendo propósito de se conservarem as cousas executadas pelas crianças, pode-se preparar a argila de modo que ela sempre se permaneça macia, maleável, pronta para ser trabalhada, sem jamais se enrijar. Isto se consegue, humidecendo-s

a mesma, depois de beneficiada (pela maneira que abaixo é indicada) com água adicionada de 25 % de glicerina. Por êste modo preparada, a pasta se conservará com a mesma consistência, não se secando.

A argila no estado em que se encontra na natureza, além de conter as substâncias estranhas já apontadas, tem em si areia e mesmo pedrinhas, não se achando, por esta razão, em condições de ser manuseada pelos alunos.

A sua purificação se faz por meio de lavagens e decantação, de sorte que toda a impureza, especialmente a areia, vai-se depositando no fundo do vaso, até que, depois de isenta dêsses corpos, se decanta em uma outra vasilha, onde permanece até ficar completamente sêca, isto quando não tiver de ser humidecida á água pura.

Para substituir a argila, emprega-se também, para modelagem, a cera, havendo no comércio vários outros produtos preparados para o mesmo fim, entre os quais se encontra o mais conhecido— a plastelina, de origem francesa, que além do seu preço exorbitante, tem o grande inconveniente de tornar-se mole demais e pegajosa, de tal modo que se agarra aos dedos das crianças, resultando assim imprestável para o nosso uso, devido á diferença de clima. A cera animal, no seu estado natural, não possui a maleabilidade necessária para os exercícios de modelagem; mas há algumas fórmulas para prepará-la, das quais aqui apresentam-se duas:

Primeira —

Cera amarela.....	5 partes
Água-raz.....	1 parte
Banha.....	1 parte
Roxo da Prússia.....	2 partes
Fécula de arroz.....	5 partes

Segunda —

Banha.....	2 partes
Resina de Borgogna.....	4 partes
Cera.....	12 partes
Água-raz.....	1 parte

Em qualquer das receitas acima, a consistência se regula pela maior ou menor quantidade de banha adicionada á pasta. Querendo-se esta mais dura, diminue-se a percentagem da substância graxa; e, vice-versa, si a mais macia.

Sendo, às mais das vezes, a argila colhida em lugares pantanosos, convém então, para evitar qualquer perigo, torná-la séptica, juntando-se à água com que se vai amolecê-la, um pouco de creolina ou qualquer outro antisséptico.

Para melhor conservação da pasta, depois de preparada, convém adotar-se um recipiente de zinco ou mesmo de fôlha de Flandres, prestando-se perfeitamente uma lata de querosene vazia, cobrindo-se a massa com um pano qualquer que esteja sempre molhado. Com esta precaução, não há hipótese da argila secar-se, evitando-se assim o penoso trabalho de amassá-la de novo.

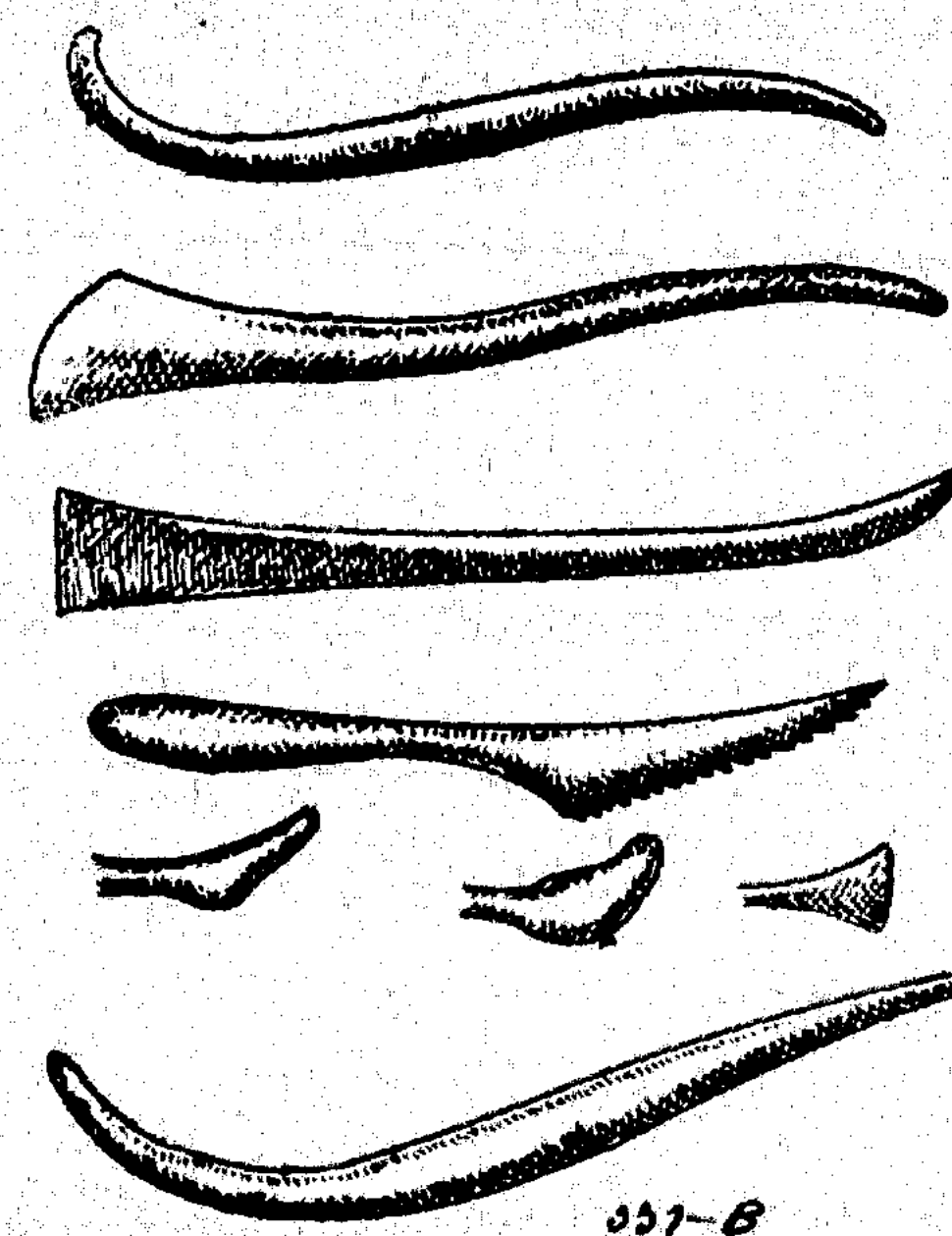
Mais do que em qualquer outro gênero de exercícios, na modelagem redobra-se o cuidado na manipulação da matéria prima, para que os alunos não sujem as suas vestes, nem os móveis escolares, principalmente as carteiras, pois, sem uma escrupulosa vigilância por parte dos professores, não poderá haver asseio nas classes, visto como, entretidas com o trabalho tão cheio de atrativos como seja a modelagem, as crianças se esquecem das recomendações dos mestres, e em pouco tempo, terão, não só as suas roupas como tudo o mais que as cerca, lambusado e manchado de barro. Além dos conselhos dados pelo preceptor, antes do início dos exercícios, quanto à limpeza, convém que cada menino tenha o seu aventalzinho, feito de um pano qualquer, de cor escura, e mesmo que tire a sua pequena blusa e arregasse as suas mangas, durante as horas de aula. Assim como será de grande conveniência que cada aluno tenha um pequeno taboleiro de madeira, de pouca espessura e pintado a óleo ou esmalte, colocado sobre sua carteira e contendo a sua parte de argila, para que aí mesmo possa trabalhar sem prejuízo algum para o meio ambiente.

Para o ensino da modelagem, o modo mais conveniente é o simultâneo, adotado pela maneira seguinte: colocados todos os alunos em seus lugares, com os respectivos taboleiros, o professor encarregará um deles da distribuição da argila, fornecendo a cada um uma porção mais ou menos igual, de acordo com o tamanho do objeto que todos vão fazer. A matéria prima distribuída ficará depositada no referido taboleiro e não na mão do escolar, pois quanto mais ela permanecer entre os seus dedos, mais depressa secará, não dando, às vezes, o tempo suficiente para se concluir o exercício, porque, com o calor das mãos, a argila começa a trincar e endurecer, tornando-se impossível terminar-se o trabalho começado, visto, em tal caso, ser o único recurso desmanchá-lo e amassá-lo novamente, com adição de um pouco d'água.

Ao lado de cada grupo de alunos, deve haver uma vasilha qualquer contendo água, em que se possa molhar os dedos, e um pincel não muito grosso, que se preste bem para alisar a superfície da argila e mesmo corrigir algumas faltas ocasionadas pelas rachaduras, consequência da aridez da pasta.

Na confecção de alguns objetos é necessário o auxílio de um fio metálico qualquer (arame), para a armação ou o esqueleto de certas cousas, porque, devido à maleabilidade do barro, elas não se mantêm na posição e forma que se lhes dão, momentaneamente quando se cogita de modelados em vulto. Além do fio, há também necessidade de bases de madeira, tábua fina, para suportes de determinadas confecções que precisam ficar de pé.

Apesar de ser a modelagem em argila, como se afirmou, completamente manual, existem, todavia para o bom acabamento de determinados produtos, alguns instrumentos de madeira, muito simples, aliás, que se empregam nos remates. Estas pequenas ferramentas, que se chamam desbastadores ou estêcos, têm formas diversas e são mais ou menos como se vêm na figs. seguintes, 351 B.



Na execução da modelagem, podem-se produzir trabalhos de duas espécies — em vulto, quando, terminado, possui comprimento, largura e altura proporcionais, podendo ser observado sob qualquer ponto de vista — de frente, de lado, por detrás, por cima, por baixo, etc., servindo de exemplo as figs. 354; e, em baixo relevo, quando executado sobre uma superfície qualquer, não tendo as cousas nele representadas, agarradas ao fundo, dimensões proporcionais, não podendo, além disto, ser apreciadas senão vistas pela sua parte dianteira, como as medalhas honoríficas,

as moedas, frisas, etc. Para este gênero, empregam-se fundos de madeira, oleados, lousas, lâminas metálicas e de vidro, etc.

Em alguns casos, prepara-se mesmo com a argila uma espécie de ladrilhos em cujas superfícies se desenham e levantam baixos relevos, como se nota nas figs. : 365, 366, 367 e 368 e, para aqueles os suportes da mesma matéria de que acima se falou.

Sendo a modelagem aconselhada no ensino como poderoso meio de expressão e manifestação de idéia individual das crianças, é de boa prática deixá-las, nas primeiras lições, com plena liberdade, executar o que quiserem, mas dentro das normas ensinadas, procurando, porém, o professor evitar que uns alunos aproveitem a iniciativa de outros, o que é muito comum. Não permitindo tal procedimento, cada menino será obrigado a pensar e descobrir qualquer coisa sua, diferente da dos outros. Em geral, estes primeiros produtos, em vulto, são muito defeituosos, sem desenho nem proporções; mas o preceptor não deverá censurá-los e, até elogiá-los mesmo, para que os seus pequenos autores não se desanimem logo na estréia. Muitas destas obras, que para eles constituem a manifestação concreta de um pensamento, não têm uma forma definida e só depois que o novel obreiro lhes dá o nome é que se conhece qual foi o objeto de sua concepção. Tal resultado assim falho, mesmo quando se trata de objeto muito usual, é a consequência da falta de observação, pois é sabido, as crianças não sabem ainda olhar as cousas com atenção. Quando, porém, começarem a imitar modelos do natural, o professor, pacientemente, irá mostrando a maneira de se estudar e ler as cousas antes, com a vista, principalmente quanto às suas proporções, para em seguida modelá-las. Não é suficiente apenas olhar bem o modelo. É necessário tomá-lo nas mãos, apalpá-lo com os dedos, afim de receber maior número de sensações, com o auxílio de mais o sentido do tato, pois, para o emprêgo dêste e do visual, associados, é que a modelagem se salienta como um dos melhores trabalhos educativos.

Naturalmente, todos os primeiros modelos produzidos pelos escolares serão em vulto, pela tendência que têm as crianças de executarem as cousas justamente como elas são na realidade. Só depois de alguma prática neste labor é que o professor deverá apresentar alguns modelos de baixo relêvo modelando mesmo alguns dêstes diante da classe, para que esta veja a diferença de técnica a usar. Há tamanha afinidade entre o ensino de modelagem e o do desenho, que o ensino dêste deveria começar pelo daquela. Com efeito, é muito mais fácil a reprodução em massa plástica de um modelo desenhado, do que o contrário, isto é, de um modelo em massa tirar-se um desenho. Razão porque o exercício de modelagem muito contribue para a aprendizagem dessa arte, como se têm verificado na prática.

Quando se falou em espontaneidade e liberdade de ação aos alunos, apenas se referiu ao seu iniciamento, aos primeiros trabalhos e aos principiantes portanto, mesmo porque a ação das crianças, em plena liberdade, é limitadíssima, não indo além de dous ou três artefatos. Daí em diante, ou começam a copiar a obra dos outros, ou se confessam esgotadas. Portanto, aos tra-

balhos espontâneos deve suceder o estudo das formas geométricas, sem a menor preocupação teórica mas simplesmente como um poderoso meio de educação da vista, habilitando, ao mesmo tempo, as crianças ao senso comparativo, tão necessário para o nosso aperfeiçoamento, no correr da existência. Há autores, entretanto, que condenam a confecção dos sólidos geométricos, em se tratando do ensino da modelagem pois, afirmam eles, em argila ou em qualquer outra pasta, as suas arestas nunca ficam perfeitas. Ora, si se tratasse do estudo rigoroso dêstes corpos geométricos, eles teriam razão. Mas não se cogita disto, mesmo porque os exercícios em questão são destinados às crianças que apenas começam a aprendizagem primária, frequentando ainda os dois primeiros anos do curso. Os estudos das formas mais típicas armam os alunos de um poderosíssimo meio educativo composto de uma meia dúzia de padrões, seguros têrmos de comparação, para as inumeráveis e diferentes formas existentes na natureza. Quem não sabe comparar não pode saber julgar, melhorar, aperfeiçoar, progredir, escolher ou selecionar. É a comparação que dá fôrça e evidência ao silogismo. Além disto, os aspectos exteriores dos objetos são sempre a primeira coisa que nos impressiona; a posse de alguns têrmos de comparação para todos eles, é um grande passo que o menino dá para se instruir. Assim, depois dos exercícios livres, devem ser modelados o cubo, o prisma, a pirâmide, a esfera, o cilindro, o cone, a elipsóide, o ovóide, e, em continuação, objetos derivados destas formas típicas estudadas.

EXERCÍCIO N. 146

Modelar uma esfera. (Fig. 352, - A).

Depois da distribuição da argila a cada um dos meninos, em quantidade, mais ou menos, que dê uma esfera de 3 a 4 cms. de diâmetro, o professor, tomando também um pouco de barro, dirá que vai fazer uma bolinha bem redonda e, com as pontas dos dedos polegar e indicador de ambas as mãos, vai dando á massa, por meio de pressões, a forma do objeto projetado, girando-a por todos os lados, até que tenha adquirido a forma desejada. Estando agora completamente esférica, o preceptor apresenta esta aos seus alunos e dá ordem para começarem as suas também. Há uma tendência em algumas crianças para produzir certas formas rodando a argila entre as palmas das mãos, em um movimento circular, para lhe dar o aspecto esferoidal. Tal uso deverá ser proibido, pois em todos os trabalhos a técnica deve ser sempre a mesma, com o emprêgo apenas dos dedos, guiados pela vista. Concluído êste exercício, e examinadas, uma por uma, to-

das as bolinhas, então o professor dirá que o nome daquilo é esfera e que todas as cousas que se parecem com a esfera, se dizem esféricas, pedindo, em seguida, que citem nomes de objetos conhecidos que se assemelhem com a esfera. Naturalmente lembrarão muitos.



Fig. 352

Depois, partindo uma das bolinhas de argila pelo meio certo com um fio de linha, ensinará que cada pedaço daqueles chama-se um hemisfério, fig. 354 A, e todas as cousas que tiverem mais ou menos aquela forma, serão hemisféricas.

EXERCÍCIO N. 147

Confecção de um cubo. (Fig. 352, - B).

Distribuída a argila em quantidade mais ou menos igual à que se empregou na construção da esfera, o mestre anuncia que todos agora irão fazer com aquela massa um dado, e tirando um pedaço de barro, começa como se fôsse produzir uma esfera. Estando esta já bastante adiantada, ele, então, com os dedos, vai planificando a sua superfície, formando faces. uma oposta à outra, até conseguir seis iguais, representadas por quadrados, e, depois, em cada uma delas, com uma ponta qualquer, marca os pontos de um a seis, na disposição em que se acham nos dados; fig. 354 - B.

Agora os meninos poderão iniciar os seus, seguindo a técnica usada pelo mestre. Tendo todos acabado, faz-se a crítica do produto de cada aluno, mostrando-lhe os principais defeitos e então, como da vez da esfera, dirá que o dado tem a forma cúbica, e que o cubo não é nada mais de que um daqueles dados sem os pontos e que tudo que existe no mundo e que se assemelha mais ou menos ao cubo, tem a forma cúbica.

EXERCÍCIO N. 148

Construção de um cilindro, fig. 353 - A.

Desenho.

Toma-se uma porção de argila, maior um pouco do que a com que se produziu a esfera, e, com as pontas dos dedos, vai-se-lhe dando a forma redonda que se nota na citada fig. Depois disto, com as extremidades dos dedos e sobre uma superfície plana qualquer, rola-se a massa de leve até que esta adquira a conformação cilíndrica, com as bases bem paralelas, como se vê na letra A da referida fig. 353.

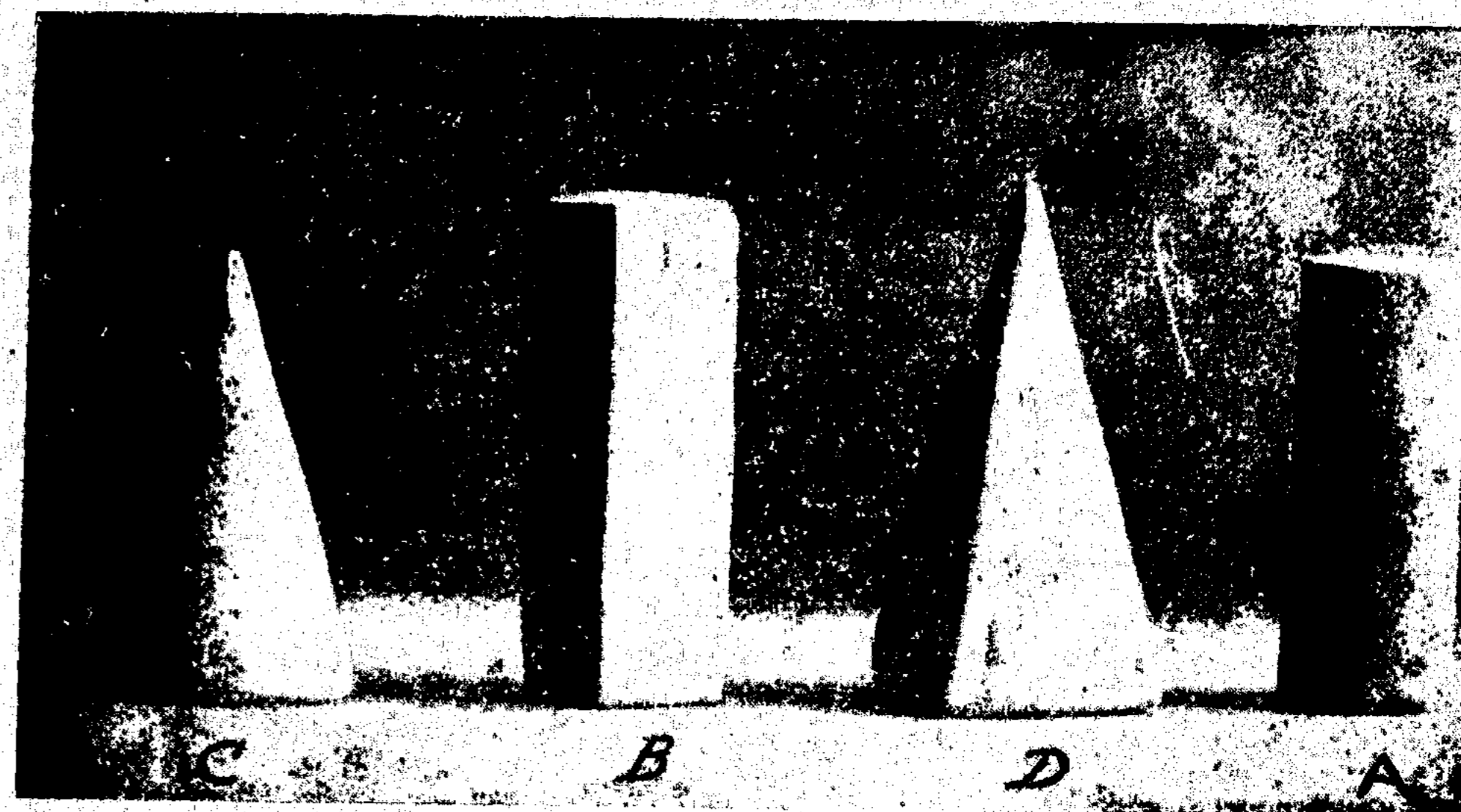


Fig. 353

EXERCÍCIO N. 149

Construção de um prisma quadrangular, figura 353 - B.

Desenho.

Começa-se a construção deste sólido como se fez na execução do cilindro, cuja superfície se transforma depois em faces planas, paralelas duas a duas, formando cada uma delas um retângulo perfeito, unidos uns aos outros por arestas bem retas e tendo por bases dois quadrados iguais, letra B da mesma fig.

EXERCÍCIO N. 150

Construção de um cone. Mesma fig., letra C.

Desenho.

Com uma quantidade de argila igual à que se empregou na confecção do prisma, começa-se dando à pasta, a princípio, a forma esférica; depois, com as pontas dos dedos, vai-se estendendo a superfície só para uma direção que, a princípio, vai tomando a forma oval. Continuando-se a operação, afina-se a mesma gradativamente até formar a ponta ou vértice. Depois de se produzir a base circular, rola-se a massa levemente sobre uma superfície plana, com os dedos unidos, para que ela adquira a conformação que se observa no desenho da letra C da citada fig.

EXERCÍCIO N. 151

Construção de uma pirâmide quadrangular, na mesma fig., letra D.

Desenho.

Feito o cone, mais ou menos como no exercício antecedente, transforma-se o mesmo em pirâmide, modelando-se as quatro faces, que serão representadas por triângulos isósceles iguais, e a base, por um quadrado, tal qual se vê na letra D, da referida figura.

EXERCÍCIO N. 152

Construção de um elipsóide.

Construída uma esfera, dá-se-lhe a forma desejada, rolando-a sobre um plano qualquer, com auxílio de dous dedos, até que ela tome a forma da figura marcada pela letra C, do clichê 354.



Fig. 354

EXERCÍCIO N. 153

Construção de um ovóide. Desenho.

Para se produzir este sólido, faz-se uma esfera e, depois, dá-se-lhe a forma que se observa na mesma figura, letra D.

Com a prática adquirida na confecção dos sólidos geométricos, os alunos ficam habilitados para uma infinidade de objetos de formas derivadas daqueles, tais como frutos, vasos, etc. Assim, partindo do volume esférico, podem ser modeladas as seguintes cousas que se acham atrás, na fig. 352: E — uma laranja, F — umas jaboticabas, G — maçã, H — uvas, D — outra laranja; e as que se encontram na fig. 355: B — um bilboqué, A — outra laranja, D — uma gabirola, C — um jambo, etc.

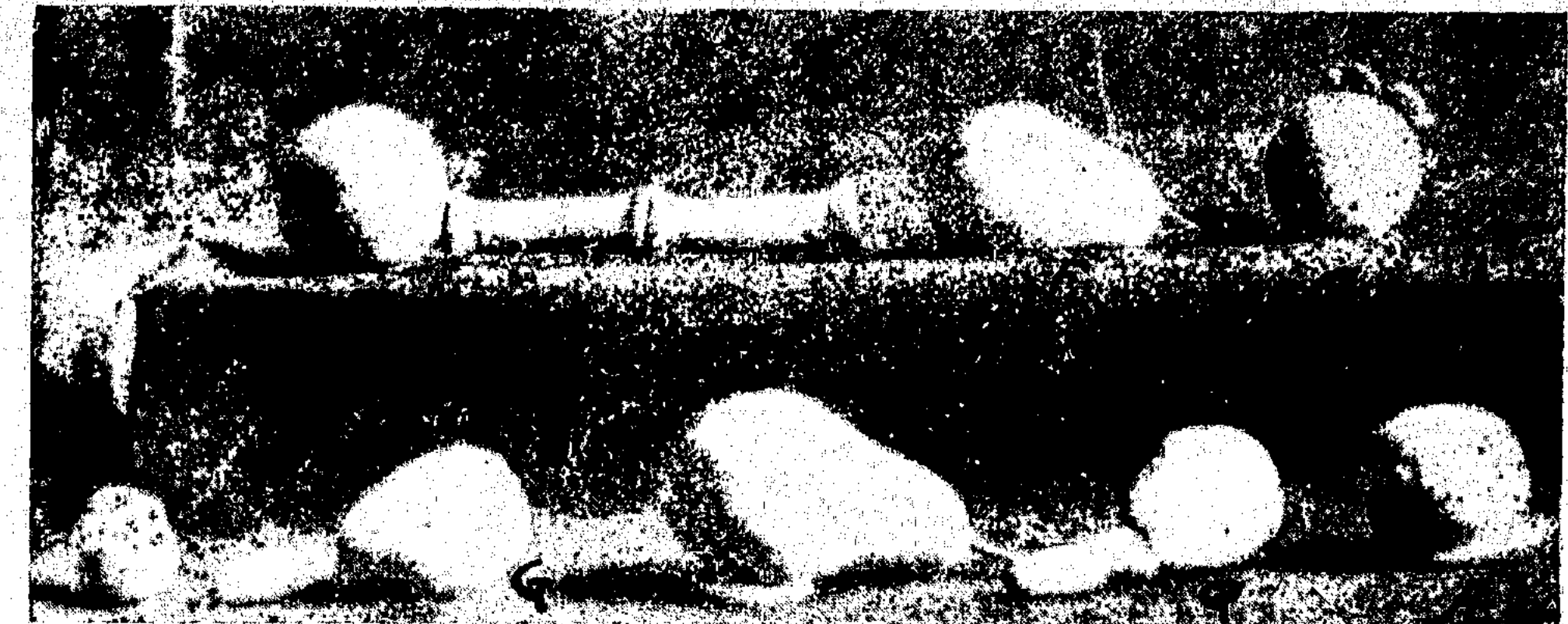


Fig. 355

Derivados do ovóide, podem-se fazer: uma manga, na mesma fig. 352 — I; uma pera, F; uma ameixa, G; um xuxú, J.

Com as formas do prisma, da pirâmide, do cone, do cilindro e da esfera, poder-se-ão modelar os objetos da fig. 356: G — um chapéu; D — um barril; E — um pilão; F e B — vasos gregos; C — um armário; Nas figuras 357, 358, 359 e 360: A e B — vasos gregos; — C bacia e jarro; D — um chapéu alto; E — vaso romano; F e G — chicanas e pires; A — vaso grego; B — moringa com tampa; C — vaso egípcio; D — jarro; A e C outros vasos egípcios; B — um homem socando no pilão; A — um tinteiro com a respectiva tampa; B — uma igreja; C — uma canôa.

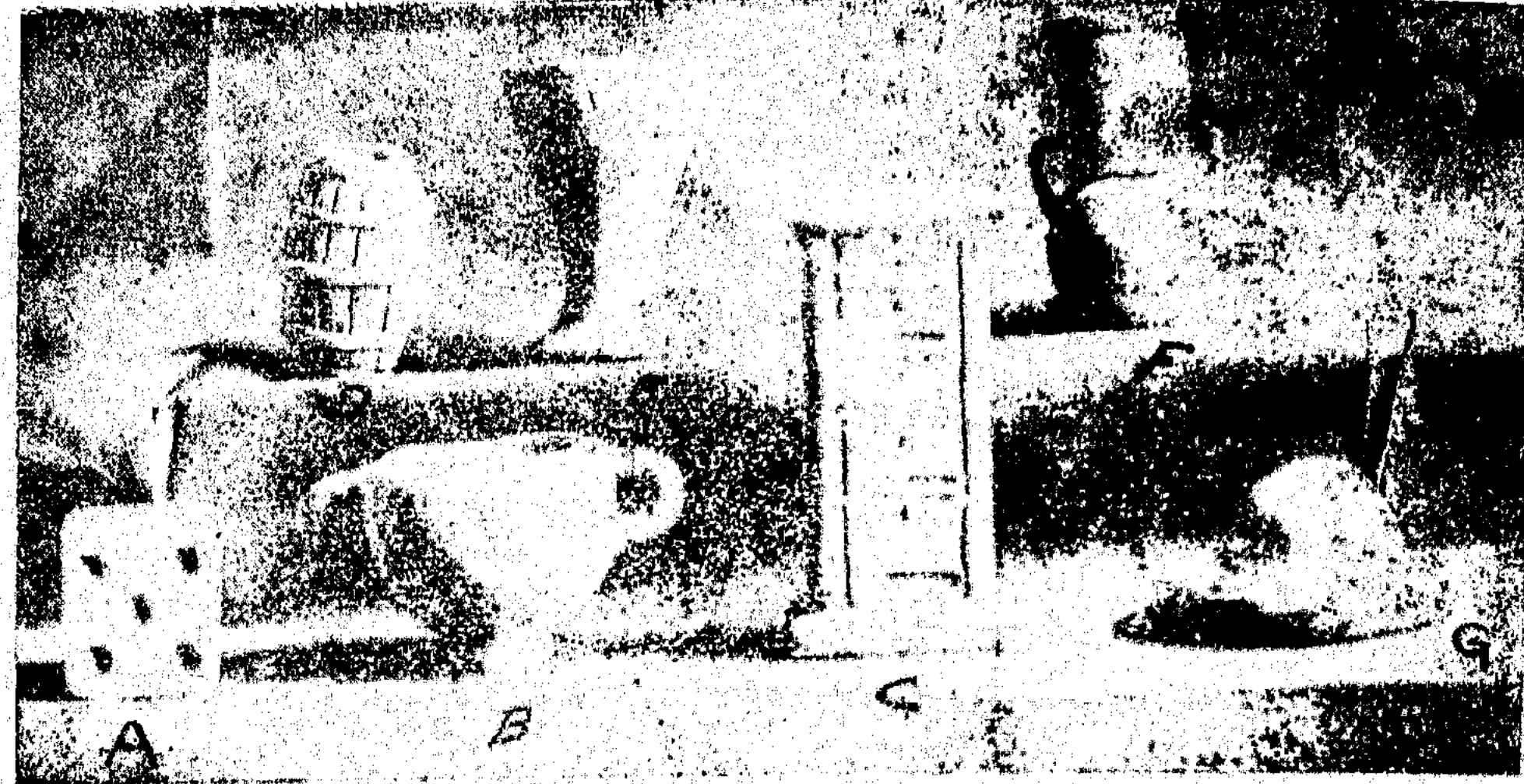


Fig. 356 - A



Fig. 357

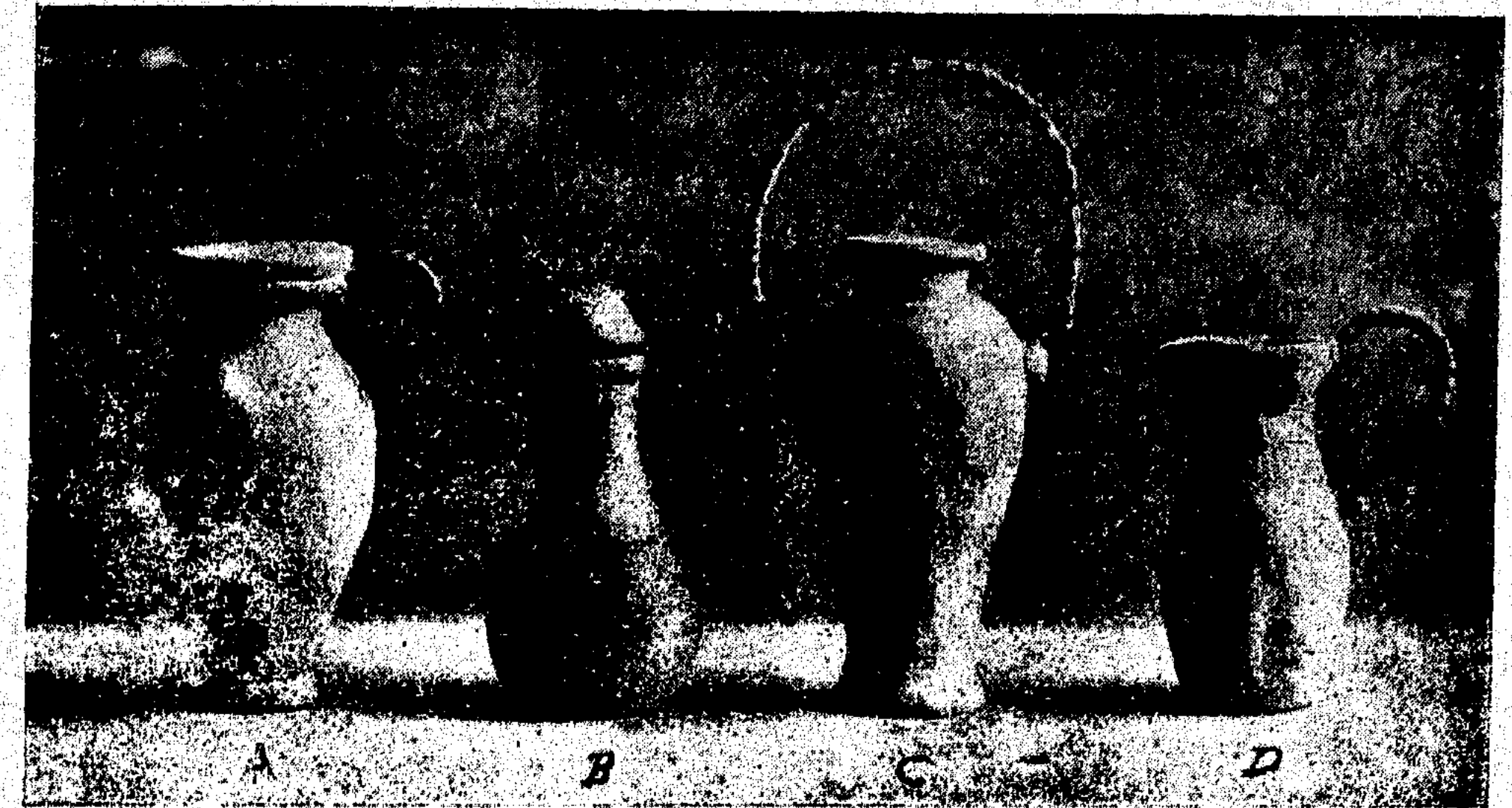


Fig. 358



Fig. 359

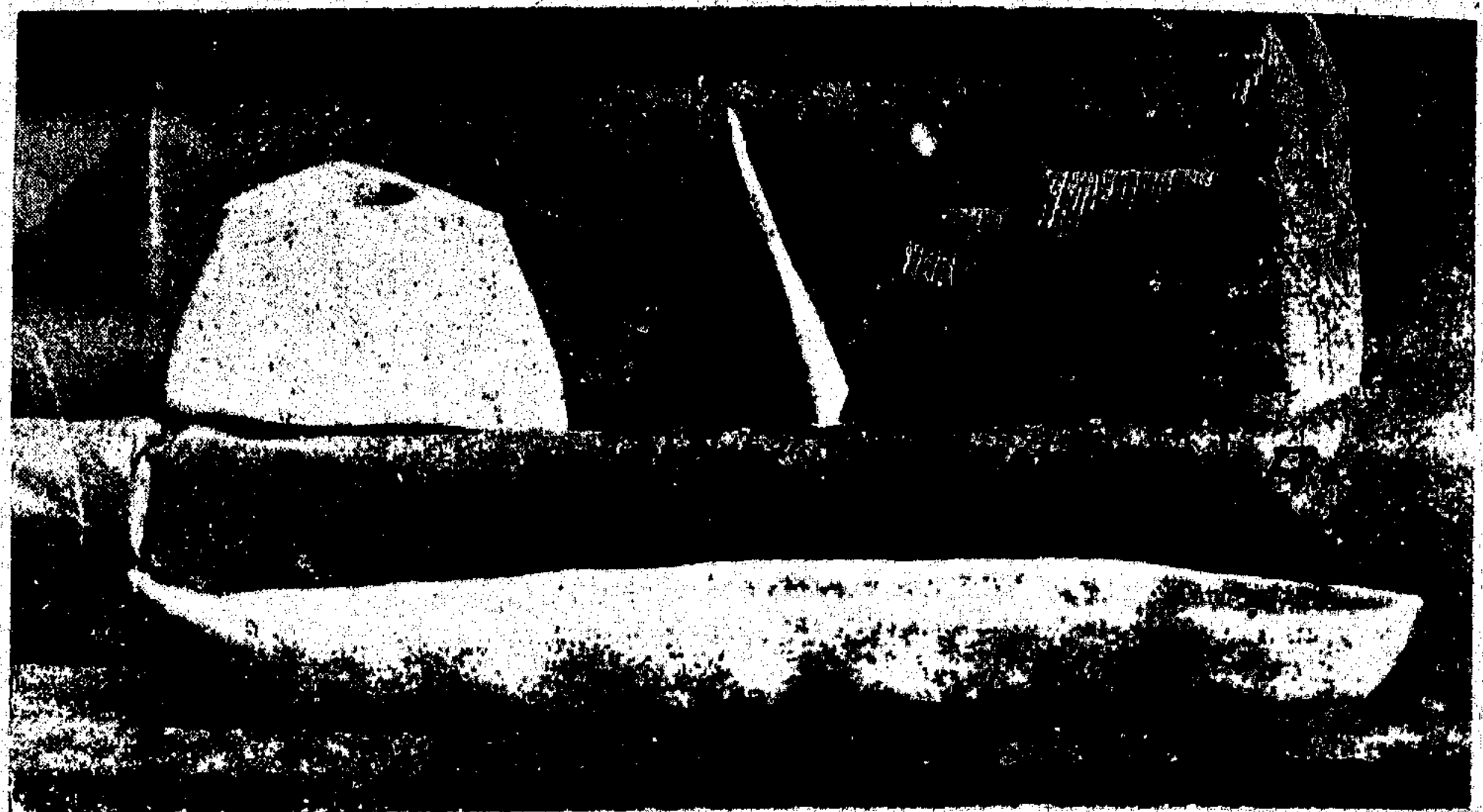


Fig. 360

Na fig. 361: A -- um mamão; B -- um tinteiro e C -- um mamão de corda.

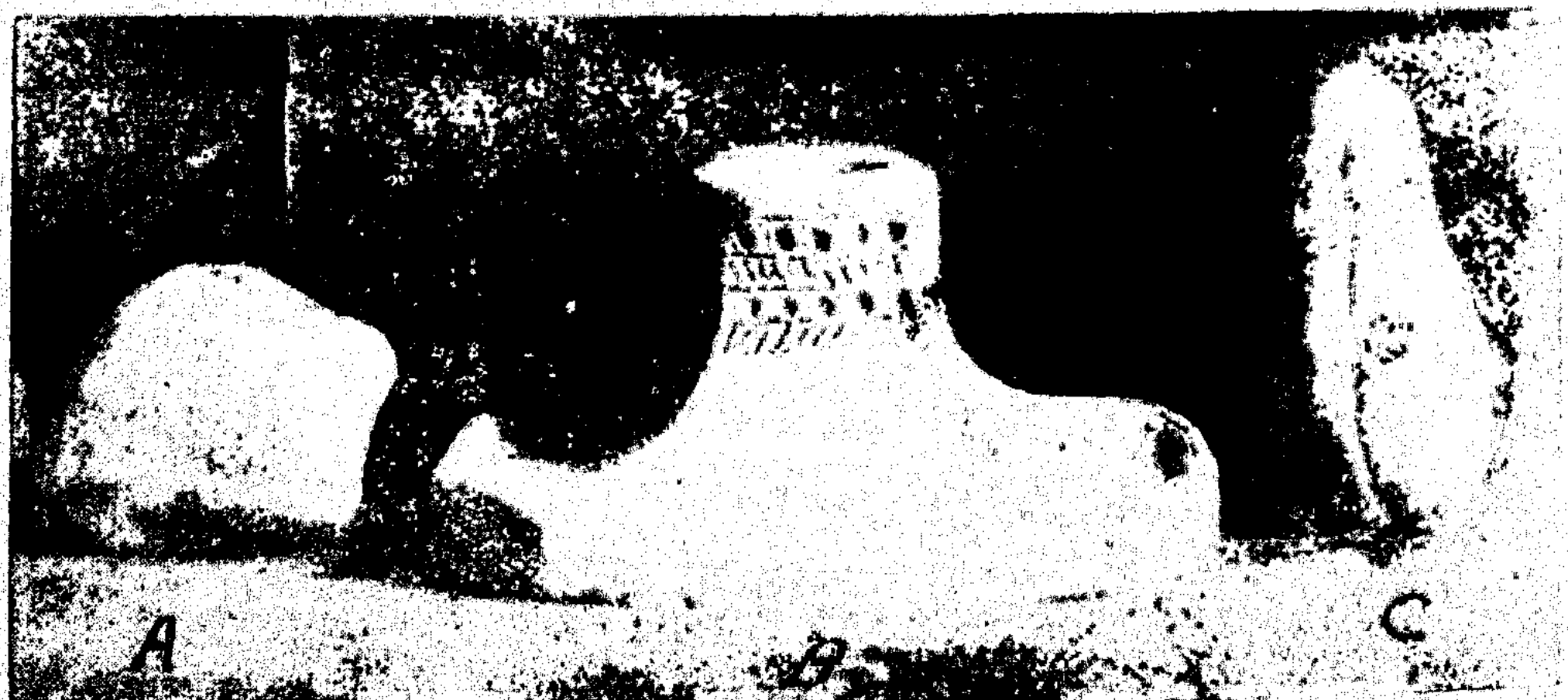


Fig. 361

Na fig. 362 encontram-se: A -- um buldogue; B -- cão comum, C -- um rato, D -- um tatú.

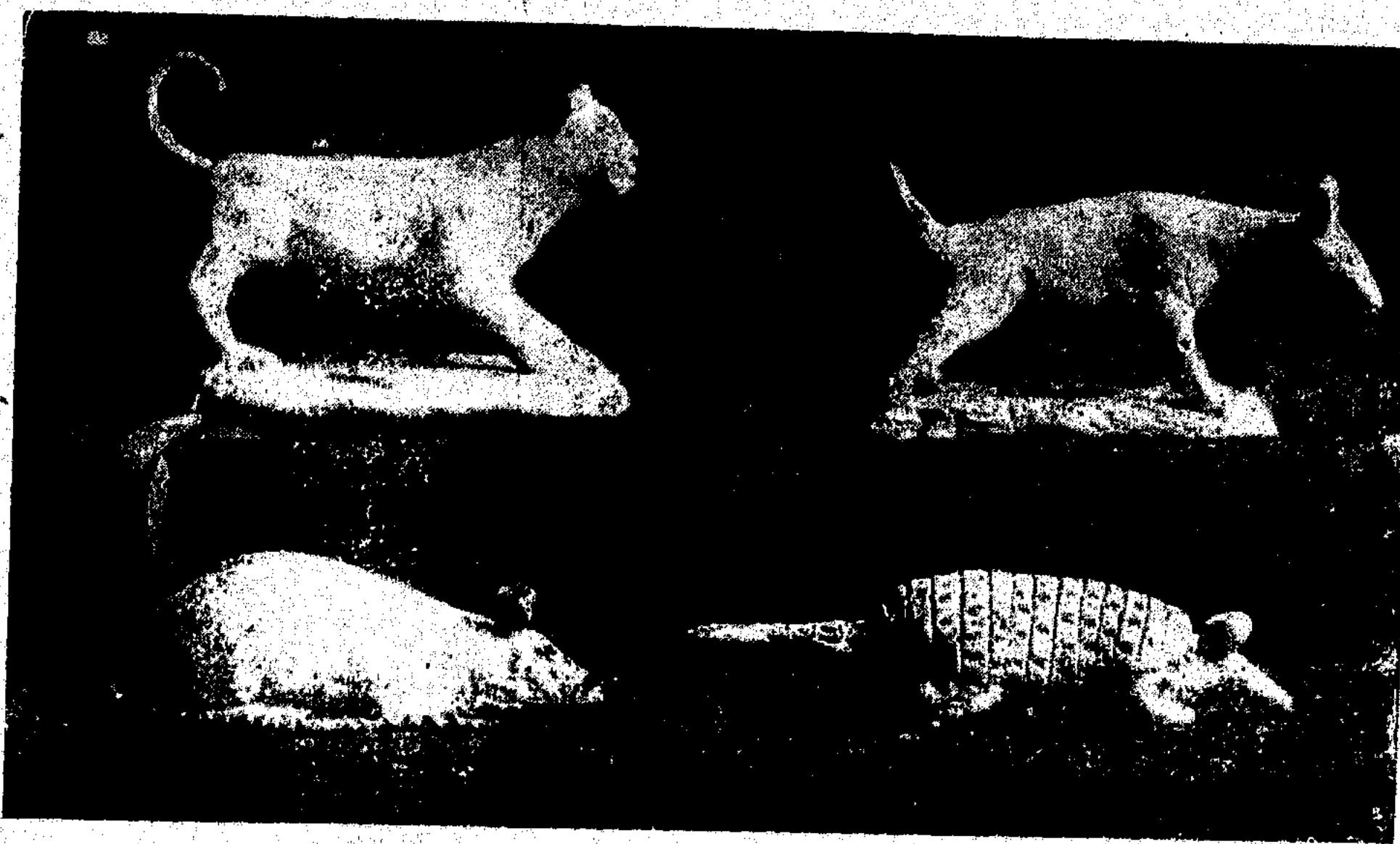


Fig. 362

Como meio de expressão pessoal, convém que se repita, a modelagem, assim como o desenho, ou mais ainda do que este, presta-se maravilhosamente para que as crianças, depois de uma aula teórica qualquer, de história, zoologia, botânica ou geografia, etc., em que o professor competente soube impressionar os seus alunos com eloquência, manifestem por uma forma concreta, as imagens criadas pelos seus cérebros e sugeridas pelas palavras impressionantes do preceptor. O que elas, às vezes, não são capazes de dizer pela palavra falada, escrita ou pelo desenho, exprimem com clareza numa simples figura de argila. Assim, por exemplo, após uma preleção sobre a descoberta do Brasil por Pedro Alvares Cabral, feita de modo a bem impressionar a toda classe, em vez de se exigir dos meninos uma prova escrita em que repetirão a maioria das frases e palavras proferidas pelo mestre, é muito mais proveitoso e mais interessante que cada criança, de posse de um pouco de barro, manifeste em tôcas figuras, de linhas largas e poucos detalhes, o quadro criado por sua imaginação, durante a exposição feita pelo professo



Fig. 363

A fig. 363 mostra o trabalho de um aluno, feito após uma lição de história do Brasil, representando a esquadra descobridora ancorada, vendo-se na praia alguns selvagens espantados.



Fig. 364

A fig. 364, representa a concepção de uma criança depois de ter ouvido uma eloqüente preleção sobre a época colonial. O baixo relevo em questão mostra o martírio de Felipe dos Santos que, segundo a tradição, foi amarrado à cauda de um possante cavalo, arrastado pelas calçadas das ruas de Vila Rica, até o completo esfacelamento de seu corpo.

Ainda em seguida a uma lição relativa à independência do Brasil, a fig. 365 é a expressão do que imaginou um aluno que assistira à citada lição, representando Pedro I nas margens do Ipiranga.

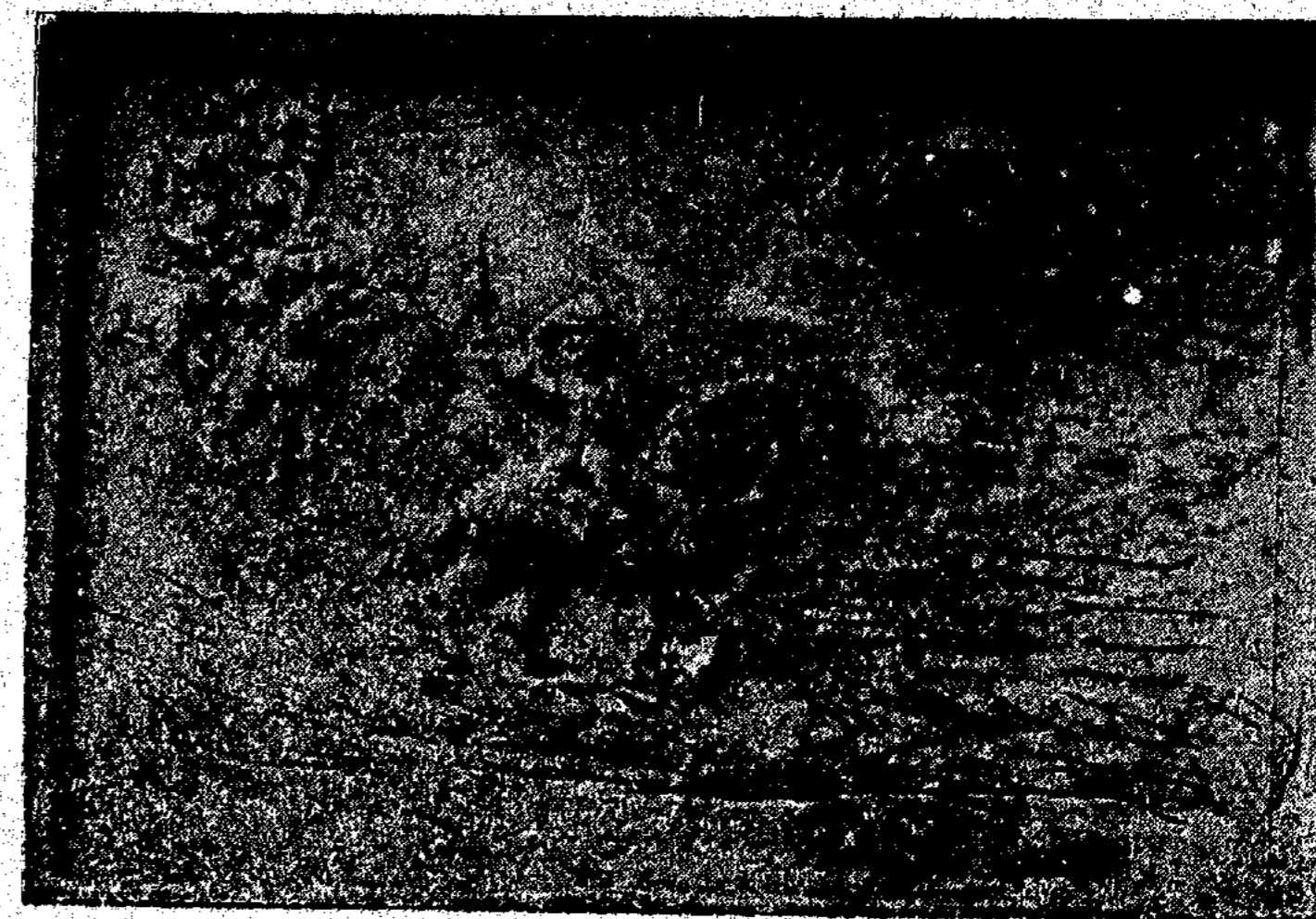


Fig. 365



Fig. 366

A^a fig. 366 representa o trabalho de uma criança, referente à proclamação da República, no qual se vê o Marechal Deodoro da Fonseca, a cavalo, sob as arcadas do portão do Quartel General quando foi deposita a monarquia, em 1889.

A fig. 367 é a criação de um menino que ouvira uma minuciosa preleção sobre os diferentes meios de transportes, antigos e modernos. Nesta modelagem vê-se um carro puxado por três juntas de bois, guiado pelo competente "candieiro", no S. M. E.—10



Fig. 367

me este que se dá ao indivíduo que guia os animais que arrastam o antigo veículo.

Na fig. 368 vê-se a rápida manifestação de um aluno, após uma aula em que o professor falou sobre o grande brasileiro, o pioneiro da navegação aérea, Santos Dumont, que a 16 de outubro de 1901, conquistou galhardamente o prêmio Deutsch, por ter, em 30 minutos, partindo de Saint-Cloud, contornado a Torre Eiffel e voltado ao ponto de partida. O trabalho em argila reproduz com toda a simplicidade esse acontecimento.



Fig. 368

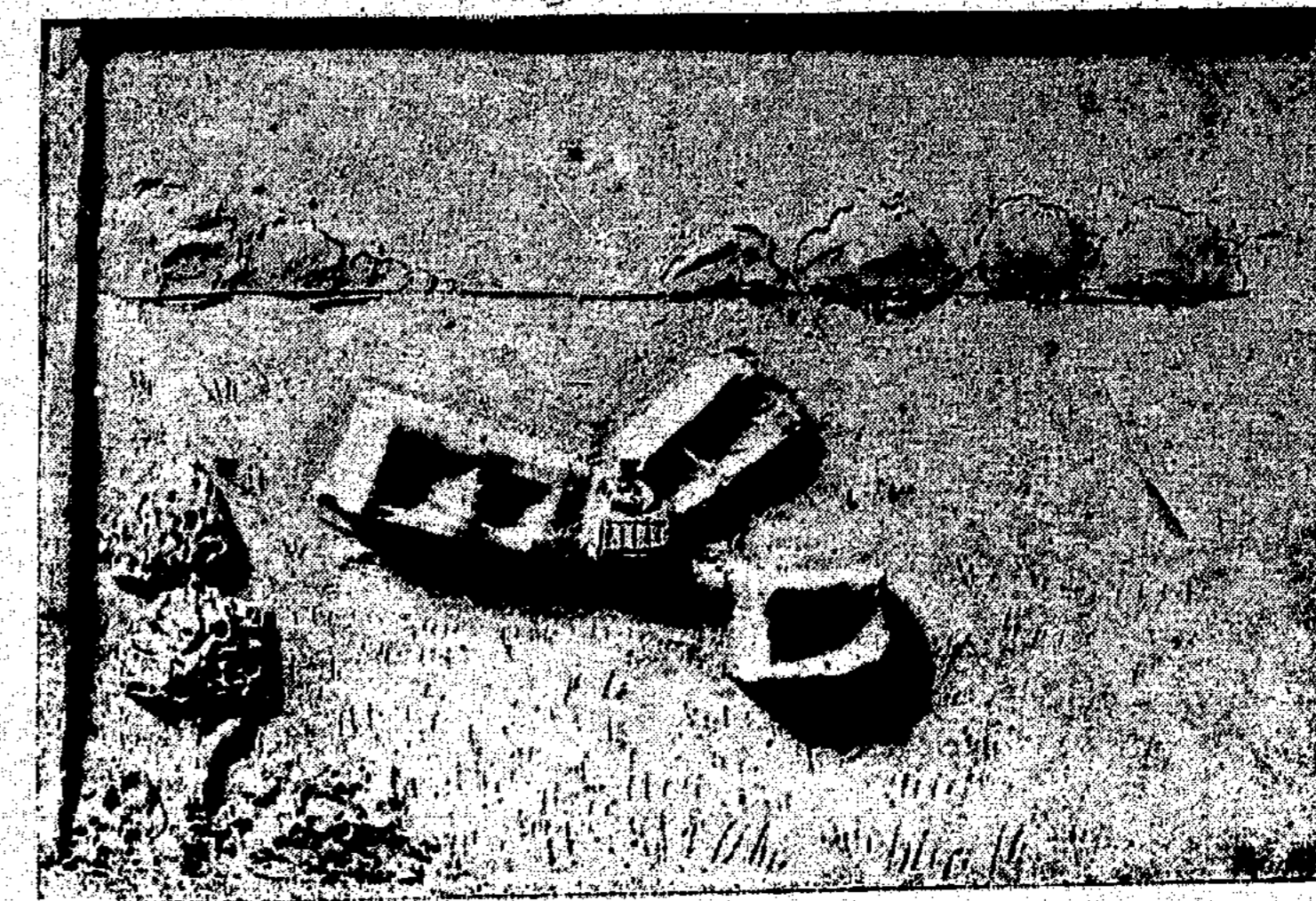


Fig. 369

Ainda sobre a navegação aérea, a fig. 369 é uma expressão do que fôra o primeiro vôo, também do genial brasileiro, no seu aparelho mais pesado do que o ar, de forma celular, no campo de manobras de Bagatelle, arredores de Paris, realizado no fim do ano de 1906.

Como se pode verificar nas reproduções fotográficas aqui estampadas, algumas das quais tiradas de trabalhos executados por alunos do autor destas linhas, a modelagem em argila, praticada como deve ser, e não com o fim exclusivamente artístico, constitui um estupendo meio de suavizar e mesmo facilitar o ensino de quase todas as outras matérias, interessando fundamentalmente as crianças no objeto das lições, por mais áridas e enfadonhas que elas sejam.

Quando a manipulação da massa plástica não tenha por alvo a expressão, por parte dos meninos, de suas impressões, recebidas durante uma preleção do professor, sobre qualquer assunto, e sim a reprodução de um modelo em relevo ou de um desenho, é preciso que não se deixe a classe abandonada, entregue a si mesma, sem a assistência do preceptor. Não. O fim do trabalho manual escolar, é bom que se repita sempre — não é o adextramento das mãos apenas: modelando a argila, não se deve cogitar tão pouco de formar artistas especializados, o que seria absolutamente impossível, visto não se tratar de nenhuma especialização na escola primária, mas de despertar e desenvolver nas crianças todas as suas faculdades por meio dessa atividade manual bem dirigida. A capacidade pedagógica de um professor se mede pelo modo porque ele sabe prender a atenção dos seus alunos, interessando-os vivamente no assunto do ensino que transmite. Ora, sem a prática do trabalho manual, como meio

auxiliar para tal fim, torna-se, às vezes, bem difícil esta tarefa, mesmo para os bons mestres, especialmente no ensino de certas disciplinas. Assim sendo, oportunidade alguma se deve perder para, ao lado do exercício manual, darem-se noções a respeito da coisa que se executa, aproveitando-se para isto o sentido auditivo, então desocupado.

Si se dá para modelo a ser reproduzido um busto de um brasileiro ilustre qualquer, afim de ser executado simultaneamente por toda a classe, durante o tempo que durar o trabalho, o professor, em vez de estar descansando, como comumente sucede, preenche a todo esse tempo com a narração de fatos da vida de tal personagem, sem perturbar o andamento dos trabalhos.

Falará sobre a escravidão no Brasil e a lei áurea de 13 de Maio de 1888, si, por exemplo, o modelo dado for o retrato de José do Patrocínio, fig. 370; dissertará sobre a monarquia brasileira, si o modelo a se reproduzir for o busto austero de D. Pedro II, fig. 373; si o modelo for a cabeça simpática do benemérito



Fig. 370



Fig. 371

entista Oswaldo Cruz, fig. 371, o professor terá oportunidade de se referir à obra monumental do grande brasileiro, saneamento da Capital de nosso país, até então quase inhabitável, por causa do flagelo da febre amarela; as efigies de Carlos Gomes, fig. 372, ou de Pedro Américo, fig. 374, constituião motivos para uma palestra sobre as cousas de nossa arte, referindo-se então o prof



Fig. 372



Fig. 373

sor à vida dêses nossos grandes artistas, citando suas obras, como exemplo de trabalho e perseverança, etc.



Fig. 374

Na fig. 375, vê-se um baixo-relêvo feito após uma lição de geografia em que o professor, em traços gerais, estudou com os alunos o mapa do continente americano. São também incalculáveis os benefícios que a modelagem presta ao ensino desta disciplina.

Há matérias, como a história natural, cujo ensino feito ao lado da modelagem constitui um verdadeiro encanto, não só para os alunos como para o professor, tal o interesse e o entusiasmo que se apoderam dos meninos durante



Fig. 375

semelhante exercício. Assim, por exemplo, depois de uma preleção do professor sobre a classificação dos primeiros grupos do reino animal, é com grande prazer que as crianças modelam alguns dos vertebrados, fig. 376: uma ave, um leão, um gato, um cavalo e um cão; como exemplo dos anelados, fazem uma aranha, um escorpião e uma abelha, fig. 377, 1, 2, 3; representando um grupo de moluscos, constando de um polvo, um caracol e uma lesma.

Depois de uma boa lição sobre a nutrição, dada diante de um quadro parietal representando o aparelho digestivo, a modelagem dêste em argila, com todas as suas partes, pelo professor ou por alguns alunos, é o melhor meio para que ninguém mais se esqueça de tal lição, fig. 379. A mesma coisa se faz sobre o coração, fig. 375, e todos os demais órgãos do corpo humano.

No ensino da botânica, igualmente, o trabalho de modelagem presta relevantes serviços ao professor. Na fig. 380, vêm-se uma folha simples, número 2, e uma trifólea, em o número 3; 1, estame; 4 e 5, cálices; 6, um ovário; 7, antena; 8, uma pétala. Como se vê, pois, a modelagem escolar, longe de constituir um simples passatempo, é um substancial meio de ensino, com auxílio do qual o professor ativo pode manter a sua escola em constante e salutar atividade produtora.



Fig. 376

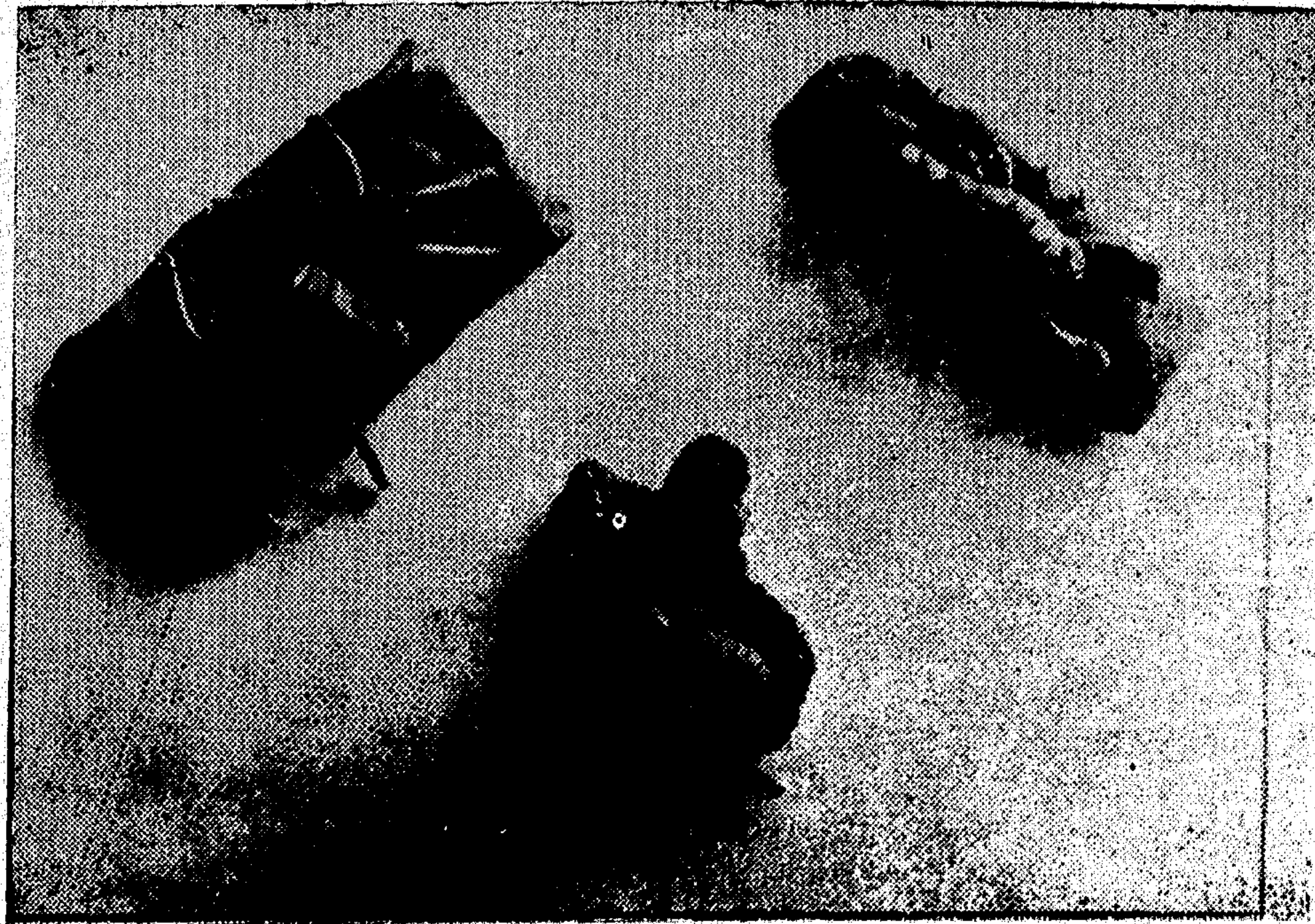


Fig. 377

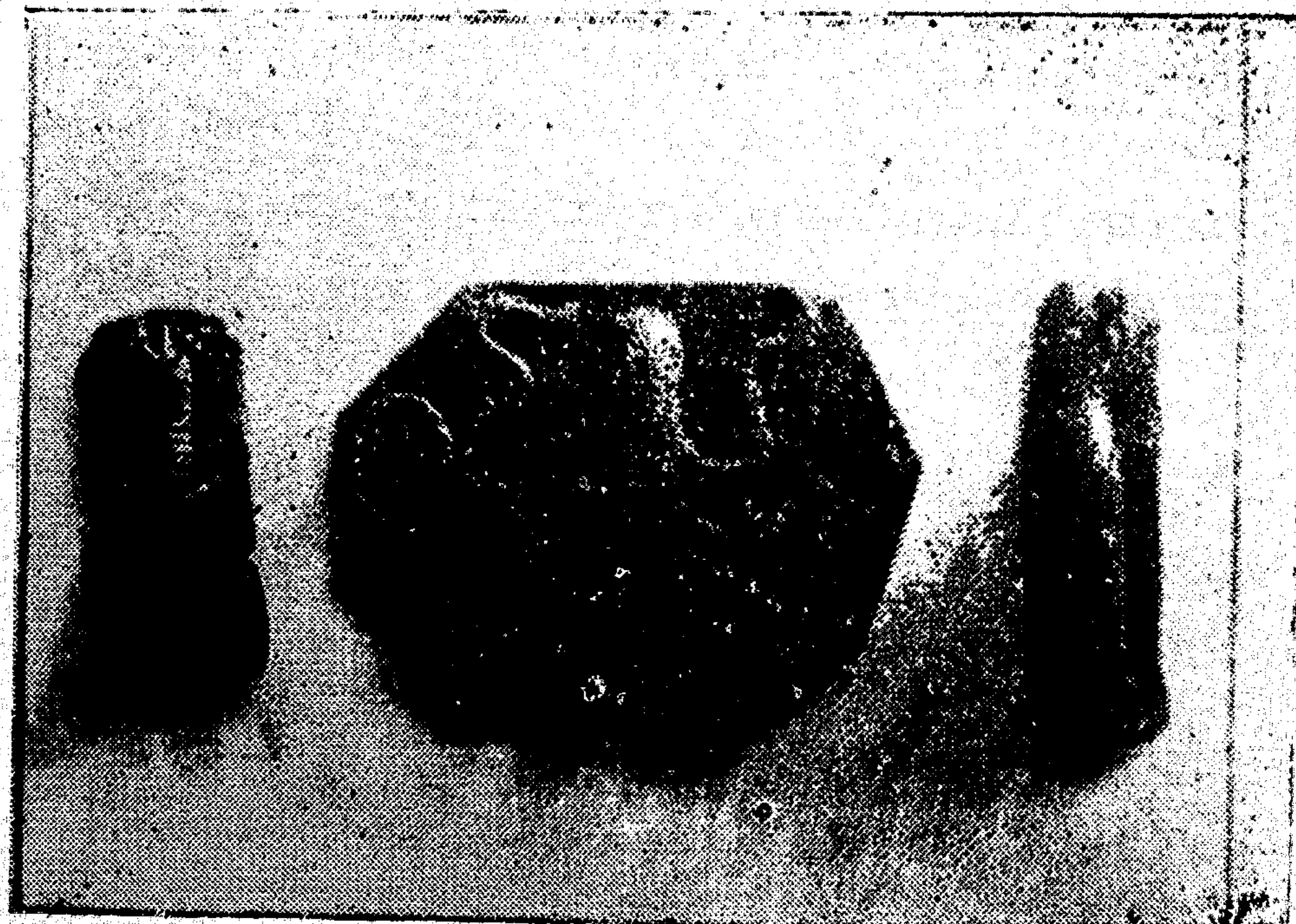


Fig. 378

Fig. 379



Fig. 380



TRABALHOS EM MADEIRA

Os exercícios manuais executados em madeira, visando, como os em papel e argila, um fim educativo-instrutivo, constituem também um excelente meio de educação física, uma verdadeira ginástica natural, utilitária e produtiva, muito mais do que a suéca ou calistênica, que consta de certos movimentos apenas e sempre em vão, das extremidades, tronco e cabeça, atividades estas que não despertam grande interesse, por serem sempre as mesmas, monotonamente repetidas e cujos resultados se acham tão fora da percepção infantil, que as próprias crianças duvidam da existência dos mesmos.

É que o mecanismo do corpo humano, como se sabe, é constituído de um admirável conjunto de máquinas simples, predominando no meio delas, em maior quantidade, — a *alavanca* nas suas três espécies. Na verdade, analisando-se o funcionamento desse conjunto, ou de uma de suas partes, encontrar-se-á sempre, ou quasi sempre, a alavanca representada por um osso; a *potência*, por um músculo, e o *ponto de apóio*, por uma articulação, sendo a resistência, ás vezes, o peso de um órgão do próprio organismo, ou um corpo estranho qualquer. Por exemplo: O rádio e o cúbito do ante-braço formam uma alavanca de segunda espécie, interpotente — da qual a potência são os bíceps; o ponto de apóio — a articulação-húmero-radio-cubital, e a resistência — o peso da mão. Ora, sendo este peso sempre o mesmo, não haverá, portanto, aumento de potência e, assim, por maior que for o número de flexões e extensões que se façam das extremidades superiores, como na ginástica do corpo livre, o aumento da potência (os bíceps) não se efetuará nunca, embora tais movimentos concorram para desenvolver a agilidade muscular. O desenvolvimento potencial só se verifica provocado pelo aumento da resistência, o que se consegue com a ginástica feita em aparelhos, como altéres, maçãs, barras fixas, escadas, cordas, etc.

Entretanto, como se afirmou no começo destas linhas, o trabalho manual em madeira, bem dirigido e praticado pelas crianças mais crescidas, é considerado igualmente, como gi-

nástica, capaz de substituir vantajosamente a que se faz em aparelhos, por não haver desperdício de energia, como sucede com aquela. Assim, o aluno que serra com o serrote uma tábua, estando com o seu corpo em posição higiênica, sem constrangimento algum, e atento para que o golpe do instrumento não saia fora da linha previamente marcada, executa uma série de flexões e extensões dos membros superiores e inferiores e do tronco, como se fizesse o mesmo exercício com o auxílio dos altéres e talvez mesmo com melhores resultados. Pela mesma forma, empunhando uma garlopa e aplainando um pedaço de madeira sobre um banco de carpinteiro, faz êle um conjunto tal de exercícios físicos, harmoniosos, que põem em atividade quasi todas as articulações e respectivos músculos da cabeça, tronco e extremidades, realizando, sem preocupação alguma, uma ginástica natural, sem distrair a sua atenção, toda ela voltada para o trabalho que executa, realizando-se, por êste modo, o desenvolvimento de todas as faculdades, como preceituam notáveis pedagogistas, conforme já se acentuou na introdução dês'e trabalho. E a prova da excelência da ginástica do trabalho encontra-se bem patente na robustez, saúde e fôrça que se notam na classe dos homens que se ocupam em serviços para os quais se emprega a energia muscular. Que belo e útil não seria si a aparelhagem esportiva fosse substituída pelas ferramentas produtivas!

Conquanto se tenha dito no comêço, quando se falou no plano seguido neste compêndio, não se deva adotar o *sloyd* suéco dentro de suas regras estritas, não se pode fugir de uma referência ao mesmo, o qual, inegavelmente, é a origem dos trabalhos manuais em madeira, embora hoje tão modificados com o evoluir do ensino ou da educação em geral.

Quando se afirmou, cogitando-se dos meios materiais do ensino da disciplina que constitue o objeto destas lições, não haver necessidade de oficinas especiais, munidas de instrumentos apropriados, etc., teve-se em vista o «sloyd», o qual pode se realizar em a mesma sala de aula comum, sobre as carteiras e com o auxílio apenas de 1 faca, 1 compasso, 1 lapis, 1 régua, 1 esquadro e 1 prancheta (fig. 381), sobre a qual se produzem as operações manuais. Assim, cada aluno, aparelhado com êste reduzido grupo de utensílios, sem se deslocar, poderá perfeitamente praticar o «sloyd» educativo. E sendo embora um ensino quasi individual, para que êle atinja o fim educativo a que se destina, o professor, previamente, isto é, antes do início da confecção, e depois de escolhido o modelo de acôrdo com o

adiantamento dos alunos, estabelecerá, a respeito do mesmo, um *centro de in'erêsse*, sendo então aberta uma discussão sobre a utilidade do objeto a fazer-se, sua forma, dimensões, etc.

De posse de todos os dados indispensáveis, cada menino fará o seu desenho construtivo da cousa combinada e em escala de um para um.

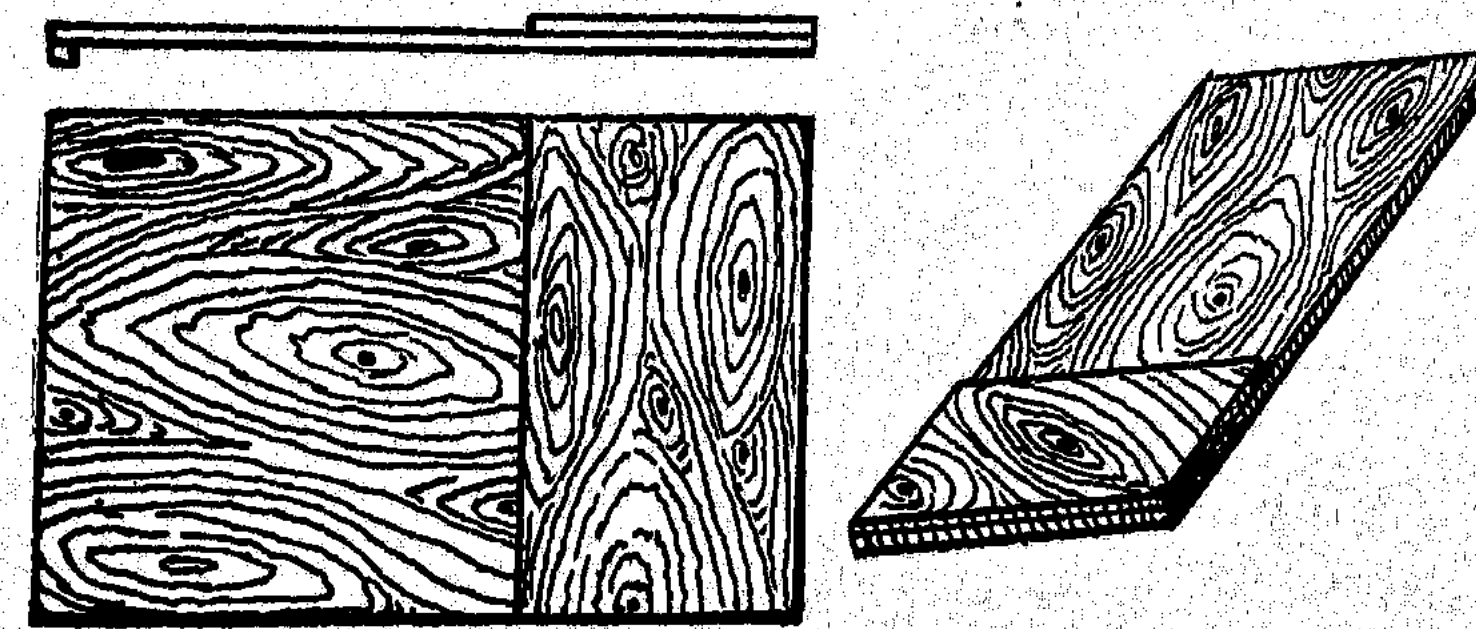


Fig. 381

Examinados e discutidos tais desenhos, escolhida a madeira a empregar-se, indicadas as ferramentas a usarem-se e as várias operações a executarem-se, o professor fará uma demonstração prática, fazendo, diante da classe, e seguindo todas as regras, um trabalho exatamente igual ao modelo determinado, emitindo minuciosas considerações a respeito das manipulações, chamando a atenção de todos para uma correta e higiênica posição do corpo, o qual não deverá permanecer sempre na mesma, o que prejudicaria fundamentalmente o seu desenvolvimento físico. Apesar de bastante modificado, como já se disse, de acôrdo com as condições de cada povo, o «sloyd», conserva os seus princípios fundamentais imutáveis, constituindo verdadeiras doutrinas universalmente aceitas.

Assim: « 1.º) O «sloyd» só deve ser ensinado por verdadeiros professores e não por operários que tenham somente destreza técnica. 2.º) O ensino, a não ser alguma demonstração a toda classe, deverá ser individual e sistematicamente progressivo. 3.º) Na escolha de trabalho se deve ter em vista o desenvolvimento físico, por meio de movimentos livres e vigorosos. 4.º) O trabalho será puramente manual e deverá representar o esforço individual. 5.º) Os modelos devem ser constituídos de objetos atraentes, cujas manipulações sigam do mais fácil para o mais difícil e de uso comum, de modo a despertar o interesse dos alunos. 6.º) Os modelos não devem constar somente de objetos de execução exata, com auxílio de instrumentos que marquem suas dimensões; deve haver também aqueles cuja confecção se realize somente a simples vista, para desenvolve-

rem o senso da forma e das grandezas. 7.º) Qualquer que seja o objeto feito, êste deverá ter cuidadoso acabamento e algum encanto para os olhos, de modo a forçar o aluno a ir desde então manifestando o seu gôsto artístico.»

Na fig. 382, fotografia de uma série de objetos feitos a faca, por alunos do curso técnico do grupo escolar «Barão do Rio Branco», de Belo-Horizonte, vê-se uma coleção de trabalhos realizados de acôrdo com as regras do «sloyd» suêco, com as adaptações de M. Larrson, segundo O. Buyse, o grande mestre, de cuja magnifica obra muitos ensinamentos tirou o organizador dêste livro. Disposta assim como se acha, ela representa desde o número 1 ao 17, um conjunto de trabalhos terminados, obedecendo a uma ordem gradativa, em cuja organização se teve em vista a dificuldade crescente, de um para outro, não só em relação às operações manuais, como às suas formas diversas.

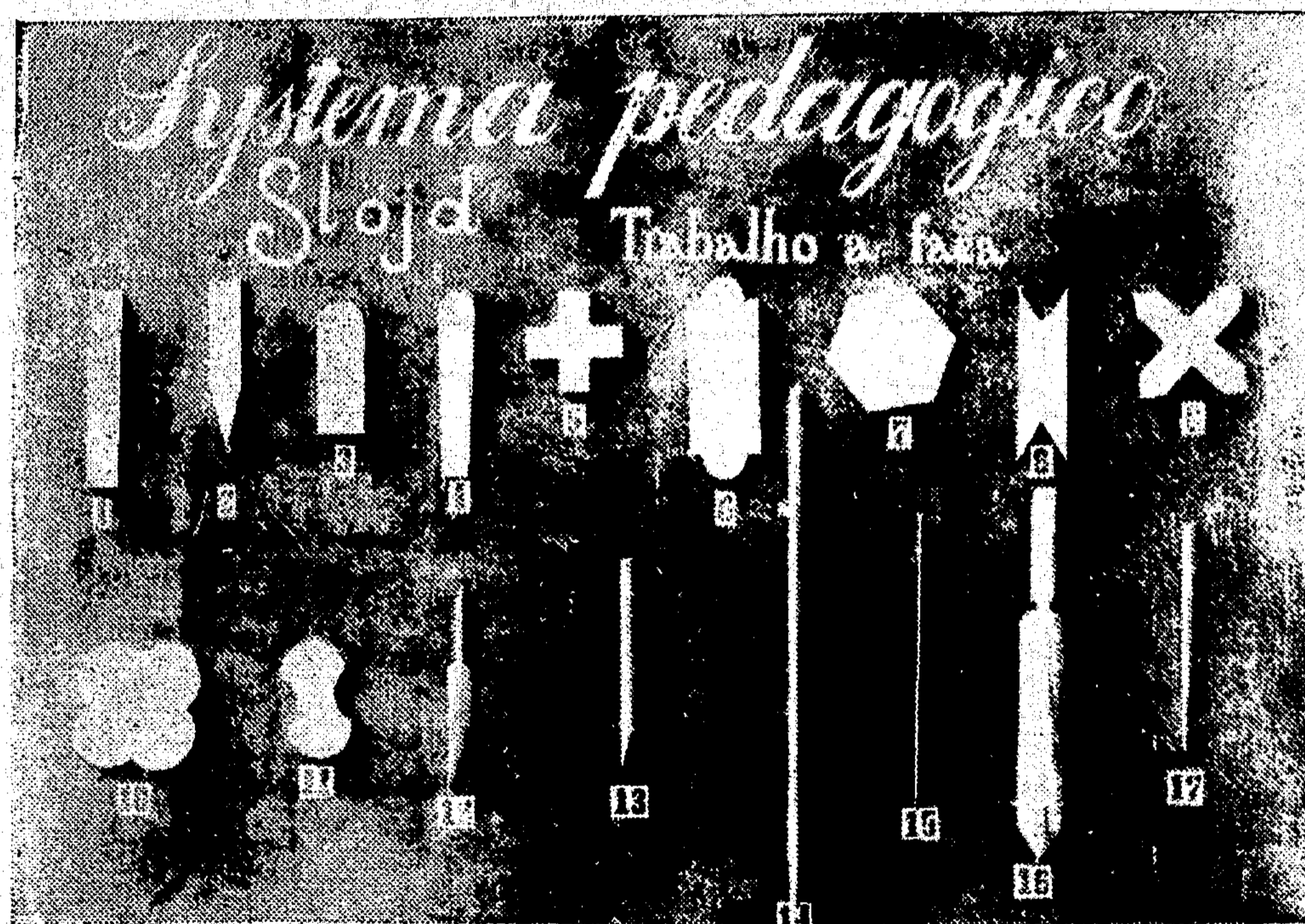


Fig. 382

Todos estes artefatos, construídos em pinho do Paraná, representam: o número 1, uma régua, com 6 polegadas de comprimento por 1 de largura, em cuja execução o menino teve que medir e traçar sobre papel e madeira um retângulo e produzir depois nesta, a faca, golpes no sentido longitudinal e transversal. O número 2 é um porta-etiqueta para flor, com 5 polegadas por 1, durante cuja construção o seu autor teve que

medir as linhas oblíquas, empregar frações e talhar obliquamente a madeira. O número 3 é um sinal para chaves, com 4 polegadas por $1\frac{1}{2}$, na feitura do qual o aluno foi obrigado ao traçado de semicírculo e ao corte da madeira em curva convexa. Vê-se no número 4 um apontador de lapis, com $5\frac{1}{2}$ por $1\frac{1}{4}$, forrado com lixa, tendo o seu fabricante necessidade de recordar, para o seu traçado no papel, as noções geométricas sobre diâmetro, tangentes e arcos, fazendo, além disto, o uso da cola para aderir à madeira a fôlha de lixa de papel. O número 5 representa uma dobadeira, com $2\frac{1}{4}$ por $2\frac{1}{4}$, na manufatura da qual a criança viu-se na contingência de traçar quadrados e medir ângulos, bem como golpear a madeira em ângulo reto. Em o número 6, um riscador de fósforos, com 6 por $2\frac{1}{4}$, uma repetição dos exercícios de números 3 e 4, o menino praticou em golpear a madeira na direção de uma linha curva convexa. Representando um suporte para prato, o número 7, com 4 por 4, em sua confecção o seu autor teve ocasião de executar o traçado de um hexágono regular e, ao mesmo tempo, dar talhos em diversos sentidos na madeira, segundo a direção de uma poligonal.

O número 8, uma outra dobadeira, com 5 por $\frac{3}{4}$, forçou o menino a repetir os exercícios dos números 4 e 5, fazendo na madeira incisões triangulares. O número 9, também uma dobadeira, com $2\frac{1}{2}$ por $4\frac{1}{2}$, é uma repetição. O número 10, como o 7, é um suporte de prato, com $4\frac{1}{4}$ por $4\frac{1}{2}$ no qual fez a criança o traçado de um quatro-fôlhas e deu golpes em curvas convexas. Exercitando-se em traçados de arcos com raios dados, no trabalho de número 11, outra dobadeira, com $3\frac{1}{2}$ por 2, o escolar praticou em curvas convexas na madeira. Na feitura do trabalho de número 12, um estêco para modelagem, com $6\frac{1}{4}$ por $\frac{3}{4}$, o seu construtor se exercitou em modelagem na madeira, a faca. O número 13, um corta-papel, com 12 por $\frac{1}{2}$, deu ao aluno ensejo de exercitar-se em intersecção de superfícies curvas e planas, bem como em arredondar e talhar em ponta a madeira.

No 14, estaca para flor, com 6 por $\frac{1}{2}$, foi motivo para um novo exercício da faca, na produção de uma superfície cilíndrica. A agulha para croché com 9 por $\frac{3}{16}$, do número 15, é uma repetição do precedente trabalho, com outras dimensões.

O outro corta-papel do número 16, com 11 por $1\frac{1}{2}$, deu ao seu autor ocasião de produzir no papel e na madeira traçado de triângulo, modelando depois a madeira em ângulo reto. O número 17, finalmente, é uma caneta, com $7\frac{1}{2}$ de comprimento, para cuja confecção teve o pequeno obreiro de traçar curvas simétricas, a mão levantada e cortar a madeira, dando-lhe a forma cônica.

PRINCIPAIS OPERAÇÕES MANUAIS EM TRABALHOS NA MADEIRA

Na manipulação da madeira para a construção de qualquer um objeto, executam-se certas operações que são comuns na transformação de quasi todas as matérias primas utilizadas pela indústria, variando apenas as ferramentas. Tais operações, em número aliás muito limitado, se resumem em: desenhar, segurar ou prender a substância a ser trabalhada; medir e traçar, cortar em linha reta ou curva; alisar; ajuntar; cavar e furar; abrir moldura; amolar; colar e polir. A diversidade, que há, de ofícios, pode-se afirmar, é devida quasi exclusivamente à variedade da matéria prima. Assim, as mesmas modificações que os carpinteiros e marceneiros produzem na madeira, para torná-la um objeto útil qualquer, são mais ou menos as mesmas que os ferreiros, os sapateiros, os ourives, os pedreiros, os latoeiros, os serralheiros, etc., têm que fazer nas matérias primas laboradas em suas especialidades, variando somente a qualidade dos utensílios empregados. Há, entretanto, alguns instrumentos que são comuns a todas as profissões, como o martelo, a serra, o esquadro, etc. De modo que, a aprendizagem de um ofício qualquer não é nada mais do que a educação da vista e da mão do indivíduo, para o conciente emprêgo das ferramentas adequadas às principais operações, de acôrdo com a sua vontade. Quem, portanto, já tem a vista e as mãos educadas e sabe desenhar, facilmente se especializa em uma profissão qualquer.

De sorte que o trabalho manual escolar, não tendo caráter profissional, todavia prepara o indivíduo para abraçar uma especialidade qualquer, educando-lhe a vista, as mãos, a paciência, e, sobretudo, dando-lhe hábito de ordem, perseverança e confiança em si.

Para as operações acima relacionadas, em se tratando da madeira, empregam-se as seguintes ferramentas e aparelhos:

Para desenhar: lapis, régua, esquadro, compasso, duplo-decímetros, tira-linhas, etc.

Para segurar: banco de carpinteiro, com prensa e carrinho, barriletes, grampo. Figs. 383, 384, 385.

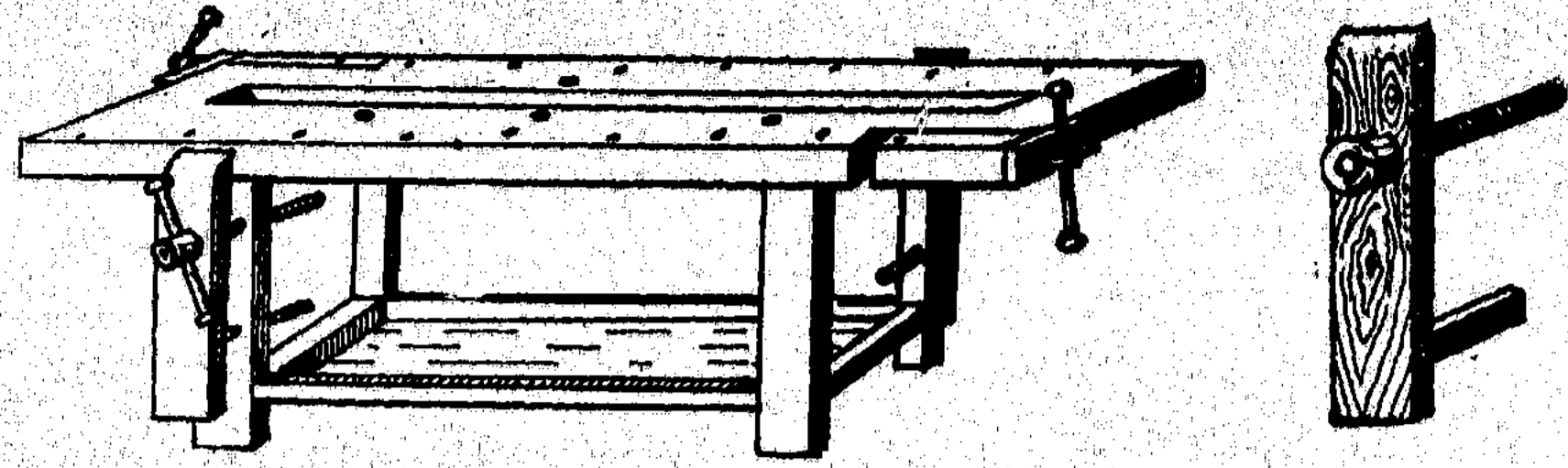


Fig. 383

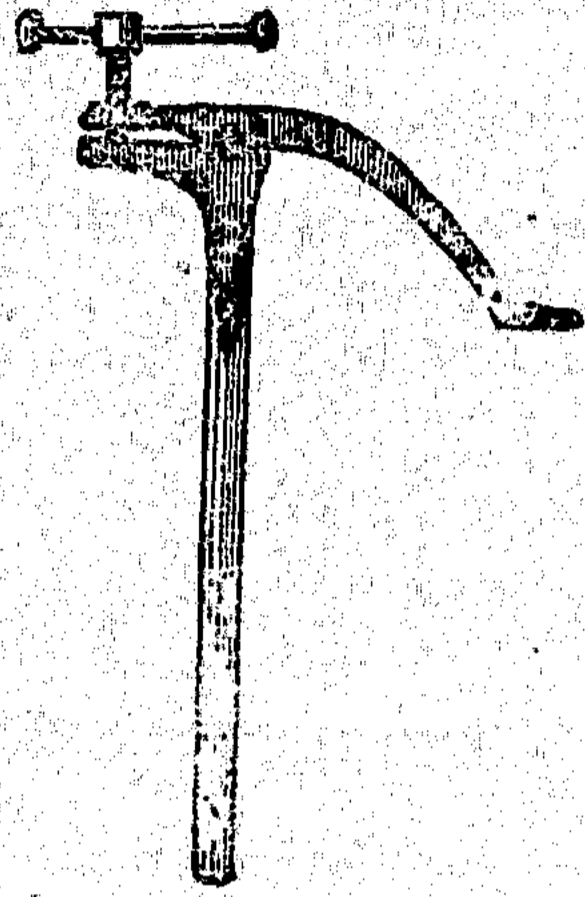


Fig. 384

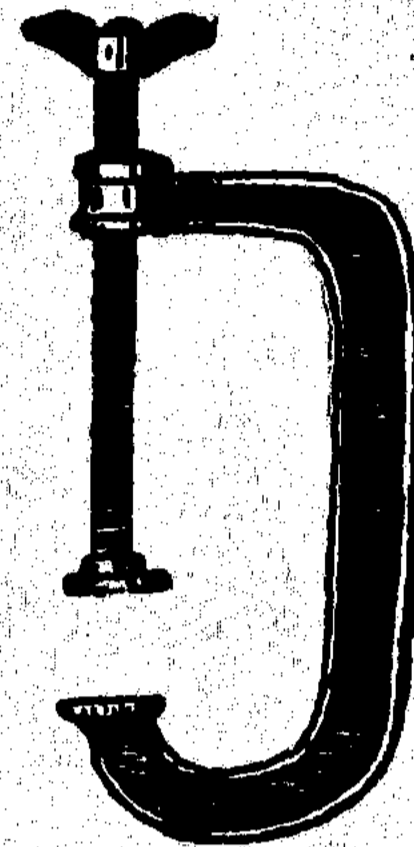


Fig. 385

Para medir e traçar: metro, régua, compasso, esquadros, ponta-sêca, graminho, mestre de dansa, falso esquadro. Figs. 386, 387, 388, 389.

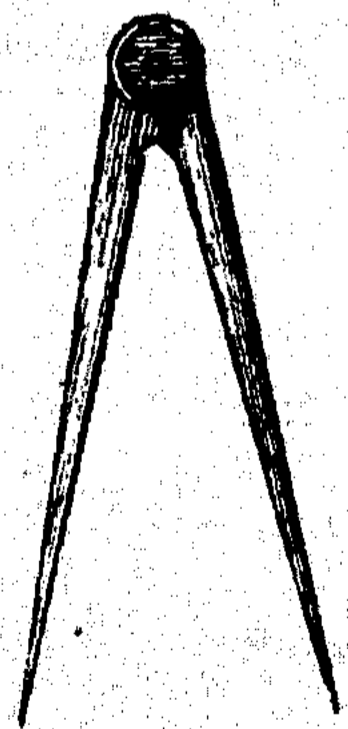


Fig. 386

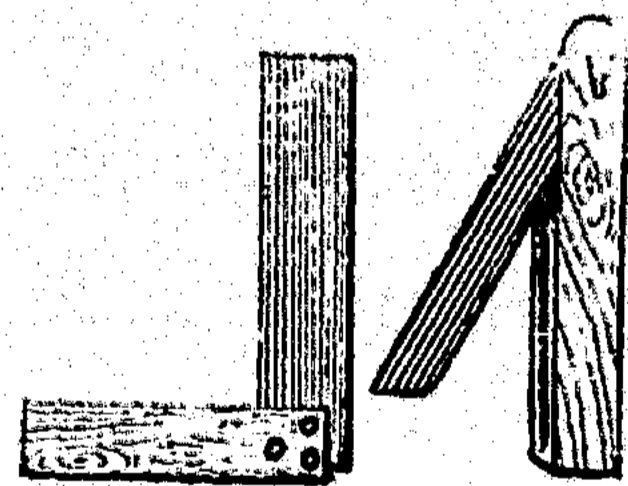


Fig. 387

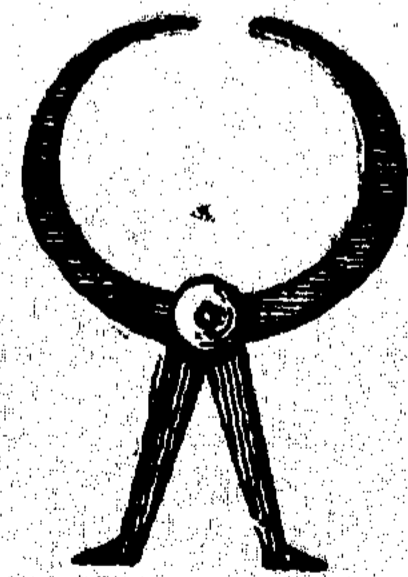


Fig. 389

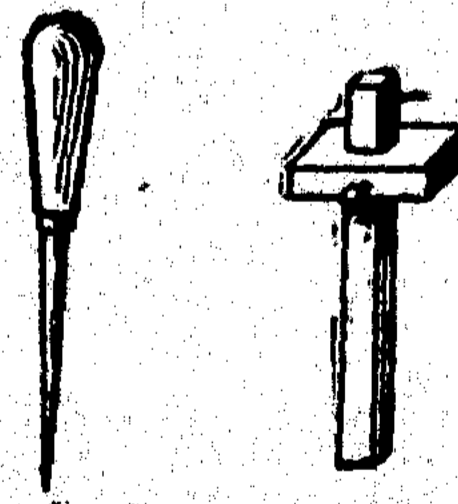


Fig. 388

Para cortar em reta ou curva: serrote, serra de volta, serra alemã. Figs. 390, 391.

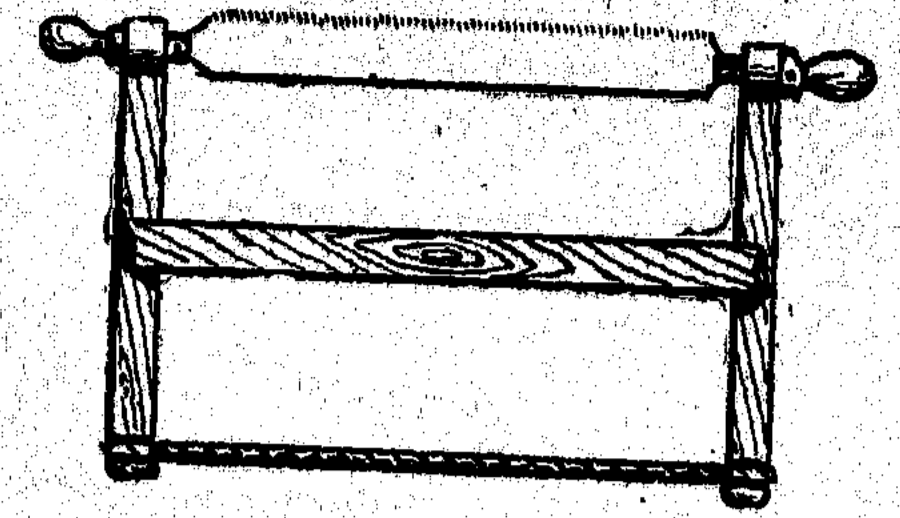


Fig. 390

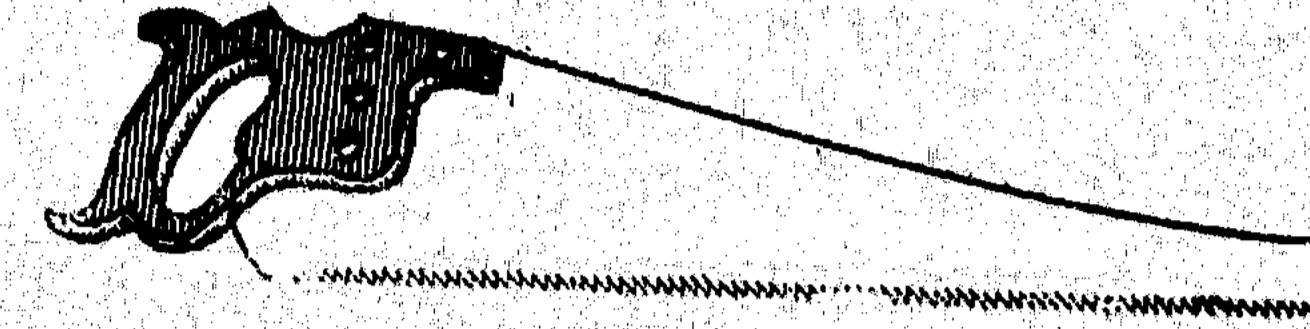


Fig. 391

Para alisar: garlopa, meia garlopa, rebote redondo, guilherme, etc. Figs. 392, 393.



Fig. 392



Fig. 393

Para ajustar: serra de ajustagem, graminho, esquadro, pregos, parafusos martelo.

Para cavar e furar: formões, bedames, goivas, macete, ver-rumas, arco de pua, limas e grósas. Fig. 394.

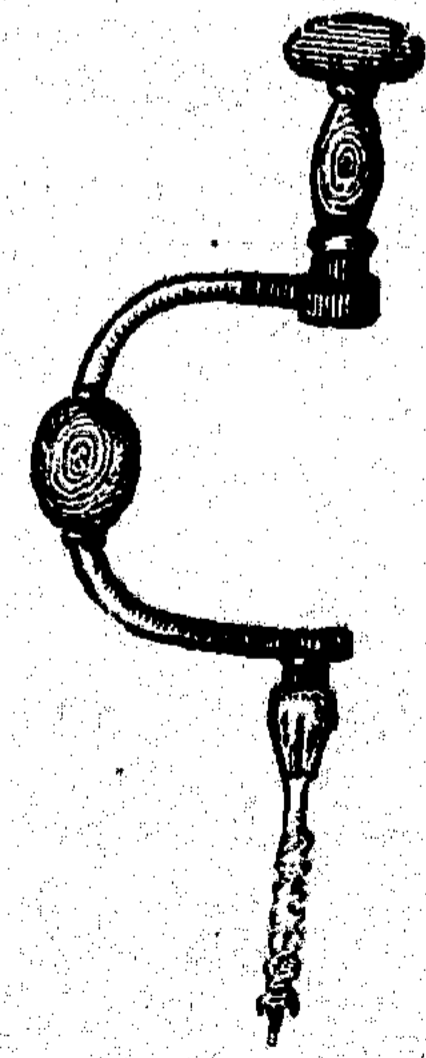
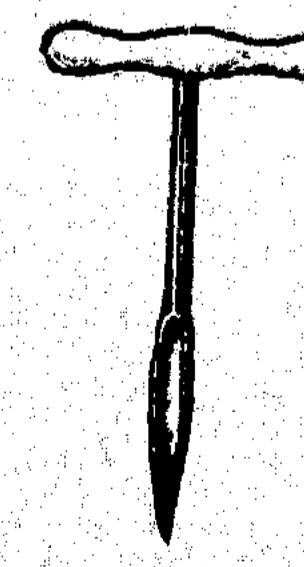
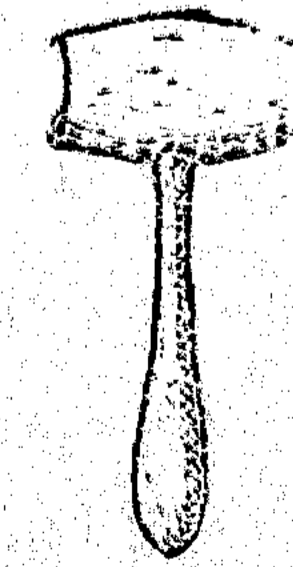
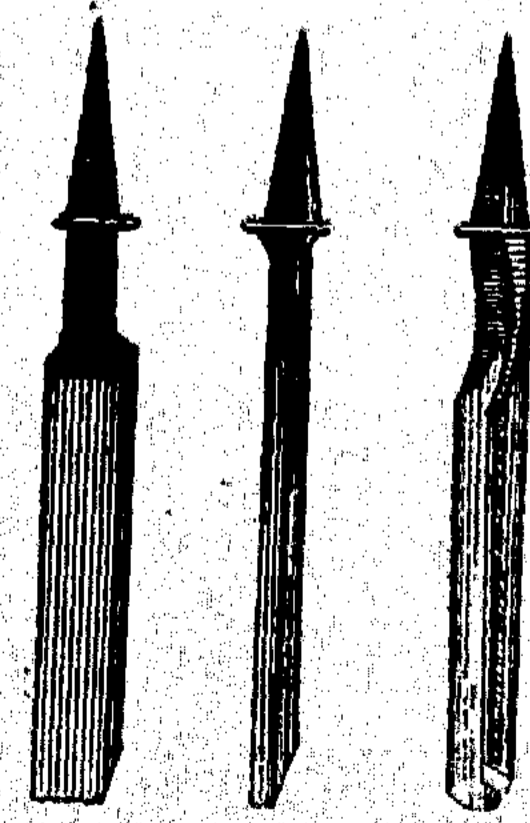


Fig. 394



Fig. 395

Abrir molduras: guilherme, rebote redondo, etc.
Amolar: rebôlo, pedra a óleo, amolador de serrote e travadeira do mesmo. Fig. 395.

Para colar: cola-forte, ou cola de peixe.
Para polir: raspadeira e lixa.
Para envernizar: verniz de pincel e de boneca.

A dextreza técnica que se adquire com a prática dos trabalhos em madeira, exercitando-se com as ferramentas citadas, nas operações acima enumeradas, pode-se realizar de dois modos: ou produzindo-se objetos de utilidade, terminados de acordo com a sua imediata aplicação, ou, então, em elementos técnicos, com a preocupação única do emprego do utensílio próprio, visando o aluno somente executar as diferentes operações manuais, isoladas, esparsas, sem preocupação de medidas nem formas. Em o primeiro caso, adota-se, como já se viu, o sistema educativo ou pedagógico. No segundo, o técnico ou russo, de Della Voss. As duas fotogravuras seguintes, números 396 e 397, também reprodução de fotografias da mesma procedência da anterior, número 282, de que já se falou, mostram as diferenças existentes em os sistemas em questão. Em a série de número 396, notam-se 6 objetos úteis, mostrando as diversas fases da construção por que passaram. Consta de uma estaca para flor, um porta-paletó, um cabide de cozinha, uma dobradura, um suporte para parede e um quadro para estampa, todos concluídos já, de acordo com o sistema educativo. Em a fotogravura 397, o menino teve que usar as mesmas ferramentas, praticar iguais operações, não indo, porém, além disto, pois, como é fácil ver-se, nenhum dos 6 objetos da série em questão, constitue uma coisa terminada e de utilidade. O aluno com o serrote ou a serra, deu golpes retos e curvos, furou e cavou com a pua e o formão e fez juntas várias, pondo assim em prática o sistema técnico.

Modernamente, devido a essa grande analogia entre as operações manuais, estabeleceu-se uma nova classificação de ofícios, ajuntando-os em grupos distintos, segundo a matéria prima consumida. Em vez da enumeração destacada de cada profissão: carpintaria, marcenaria, vimeria, ebanisteria, etc., diz-se—trabalhos em madeira, trabalhos em metal, trabalhos em peles animais e tecidos, sapataria, selaria, etc.

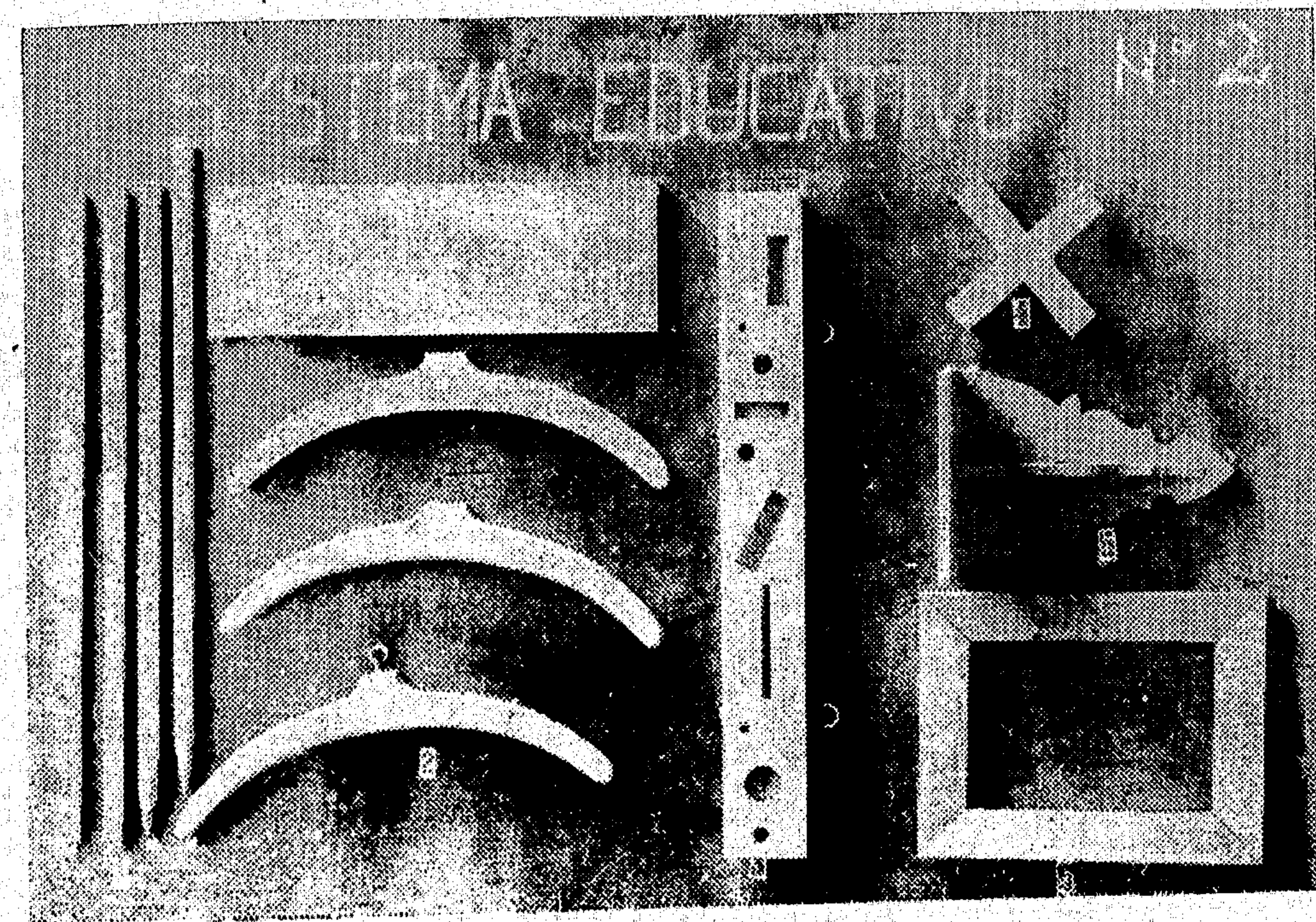


Fig. 396



Fig. 397

A MADEIRA

Sendo a madeira uma matéria prima que se encontra em toda a parte, e portanto de fácil aquisição, é ela, com preferência, empregada para os trabalhos manuais escolares, não só por este motivo tão justificável, como porque se presta perfeitamente para a confecção de inúmeros produtos, substituindo mesmo, em alguns casos, até os metais. Além disto, havendo aqui no Brasil uma grande e variada riqueza em essências, cada qual mais preciosa, onde se encontra, em notável abundância, desde as leves e macias — *cuiçela* e *tamboril*, até a mais forte e rija *aroeira*, é fácil a seleção para as pequenas manipulações primárias, escolhendo-se, da valiosa variedade existente, aquelas que melhor sirvam.

Assim, além de muitas outras, podem-se adotar as seguintes: *pinho do Paraná*, *cedro*, *tambu'* (pau setim) *peroba* e *canela*, as quais podem ser trabalhadas pelos meninos, independentemente do auxílio de maquinismos, visto como todas elas cedem, sem grandes resistências, à ação das ferramentas mesmo manejadas por braços infantis, por serem mais ou menos macias. E, embora se encontre nas serrarias, mórmente nas cidades, a madeira já cortada nas dimensões desejadas, todavia não há inconveniente nenhum em expôr-se aqui, sucintamente embora, o modo por que se prepara a mesma, no caso de não ser ela encontrada à venda em condições de ser empregada pelos pequeninos obreiros.

Assim, si for preciso abater a árvore para se aproveitar a madeira, tal operação deverá ser feita quando os líquidos vegetais não se acham em circulação pelos tecidos dos troncos e galhos, e se encontram em grandes quantidades localizados nas raízes. O inverno é a estação do ano mais aconselhada para o corte da madeira, por ser justamente nessa época que os vegetais se encontram nas condições acima. Tirada fora da ocasião própria, a madeira estando carregada de líquidos, fica sujeita à fermentação e conseqüente apodrecimento, sendo também a secagem muito mais demorada. Para efetuar-se esta operação, há dois processos. O primeiro consiste em imergir as toras em água

corrente por espaço de algumas semanas até que a seiva nelas existente seja substituída pela água pura. Postas depois a secar ao ar livre, o líquido se evapora rapidamente, ficando assim a madeira resistente e em melhores condições de durabilidade, ganhando grandemente com isto o alburno que se torna apto para muitos trabalhos para os quais não serviria sem esta operação. O outro processo, que é o mais seguido, consiste em deixar-se a madeira, depois de abatida, exposta ao ar, durante muito tempo, até completa secagem espontânea, evitando-se, porém, a ação do sol, cujo efeito a prejudica, já empenando-a, já determinando fendas e rachas.

A árvore cortada, só um ano depois deverá ser empregada, pois só passado este espaço de tempo é que a sua dessecação se completa. A inobservância destas regras é a causa do que constantemente se vê: vigas curvadas, móveis rachados, relorçados, carunchosos, etc.

Antes de tratar-se da maneira pela qual se deve serrar o lenho, é bom dar-se uma ligeira idéia de sua estrutura.

O tronco e os galhos das árvores, em geral, se compõem de três camadas principais que se denominam *casca*, *alburno* e *cerne*. Há além destas, na parte mais central do tronco, a *medula*, que se comunica com a casca por meio de raios chamados *medulares*, mais ou menos iguais, partindo do centro para a periferia, produzindo soluções de continuidade, representadas por placas. Em virtude destas é que a madeira tende sempre a fender-se no sentido longitudinal, como acontece sob a ação do machado do lenhador. A fig. 398 mostra a secção transversal de um tronco, na qual se nota a *casca*, — *a*, o *alburno* — *b*, o *cerne* — *c* e *d* — a *medula*.

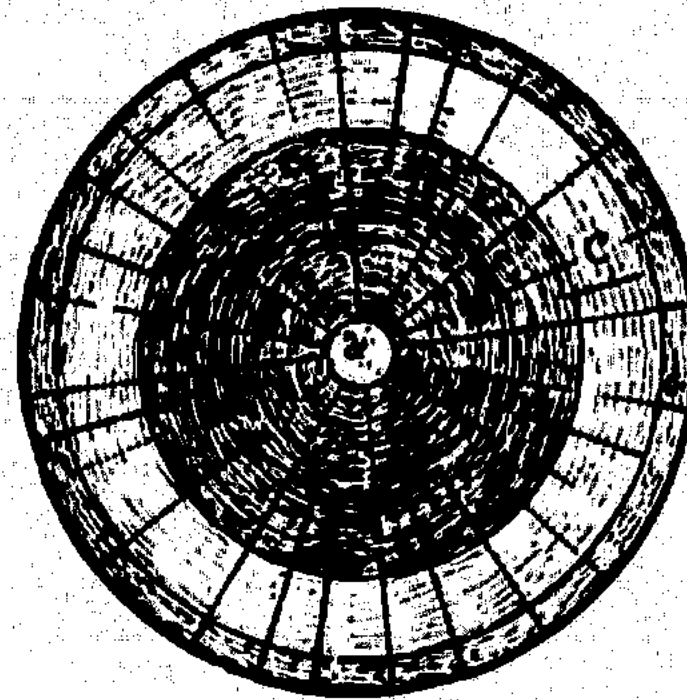


Fig. 398

A *casca*, conquanto tenha ela muitas aplicações industriais, pouco interesse tem para o objeto dessas lições. O *alburno* é a parte branca da madeira que fica entre a casca e o cerne, muito menos resistente do que este. Há certas espécies de madeira que só têm alburno e são as chamadas madeiras brancas, que se prestam para obras pouco duráveis. O *cerne*, que se localiza entre a medula e o alburno, é a parte mais resistente do pau e se distingue das outras por ter sempre uma cor mais carregada. Quanto mais idade tem o tronco, maior será seu cerne.

O lenho, depois de completamente sêco, para ser utilizado pelos carpinteiros e marceneiros, tem de ser antes serrado em diversas dimensões; vigas, pranchões, couçoeiras, tábuas, etc.,

operação essa que se executa a máquina, podendo também ser feita a poder de força muscular.

Há vários métodos de serragem, sendo o mais seguido o no sentido longitudinal, em planos paralelos, conforme se vê na fig. 399. Este é o que comumente se adota.

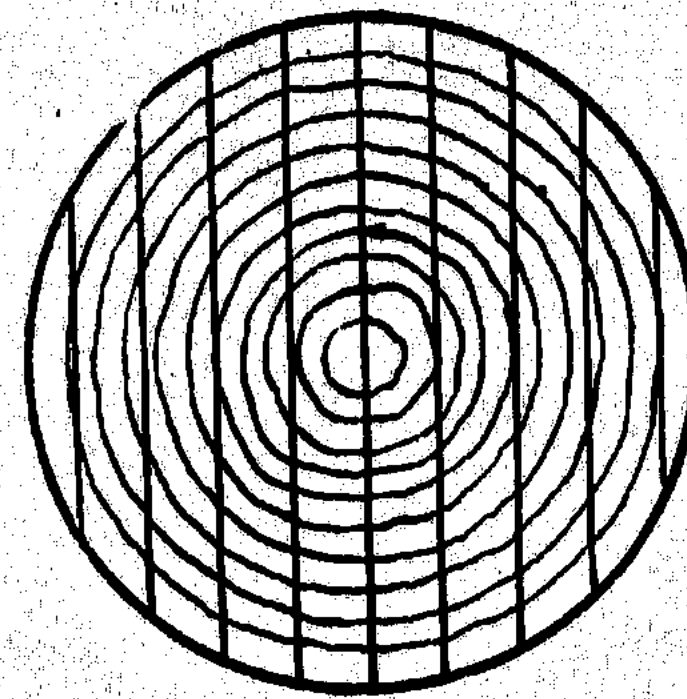


Fig. 399

Há mais os seguinte modos: o holandês, cujos golpes se observam na fig. 400, e o chamado processo *Moreau*, da fig. 401.

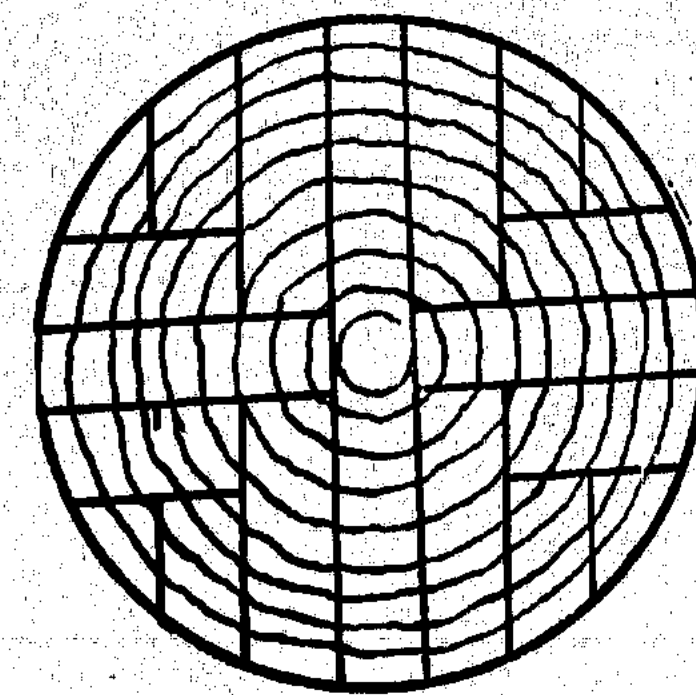


Fig. 400

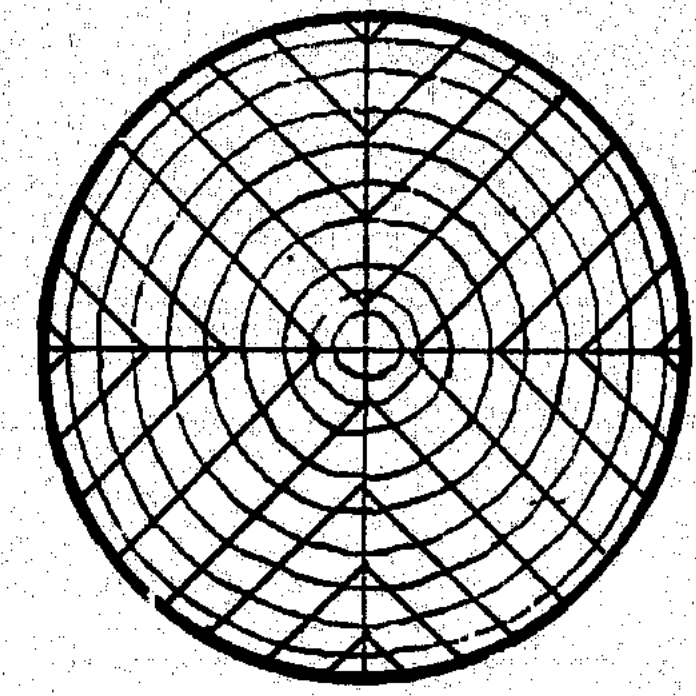


Fig. 401

Para se conservar a madeira, depois de serrada, sem apodrecer nem ser atacada pelos insetos, ela deve ser arrumada em pilhas horizontais, umas sôbre as outras, paralelamente, separadas por pequenos fragmentos de pau, de modo que o arejamento seja completo em ambas as faces de cada uma tábua, e que nenhuma fique em contato direto com o chão, convindo de tempos a tempos que se desmanchem estas pilhas e as componham de novo, de modo a variar a posição dos calços e das mesmas tábuas. Sem tal precaução, a madeira fica sujeita a torcer-se, apodrecer ou ser destruída pelos cupins, brocas, etc. A fig. 402 indica o modo pelo qual se organiza uma pilha, conforme acima se ensinou.

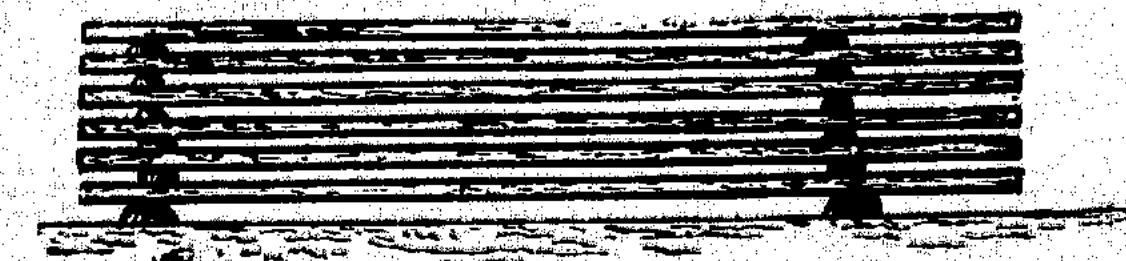
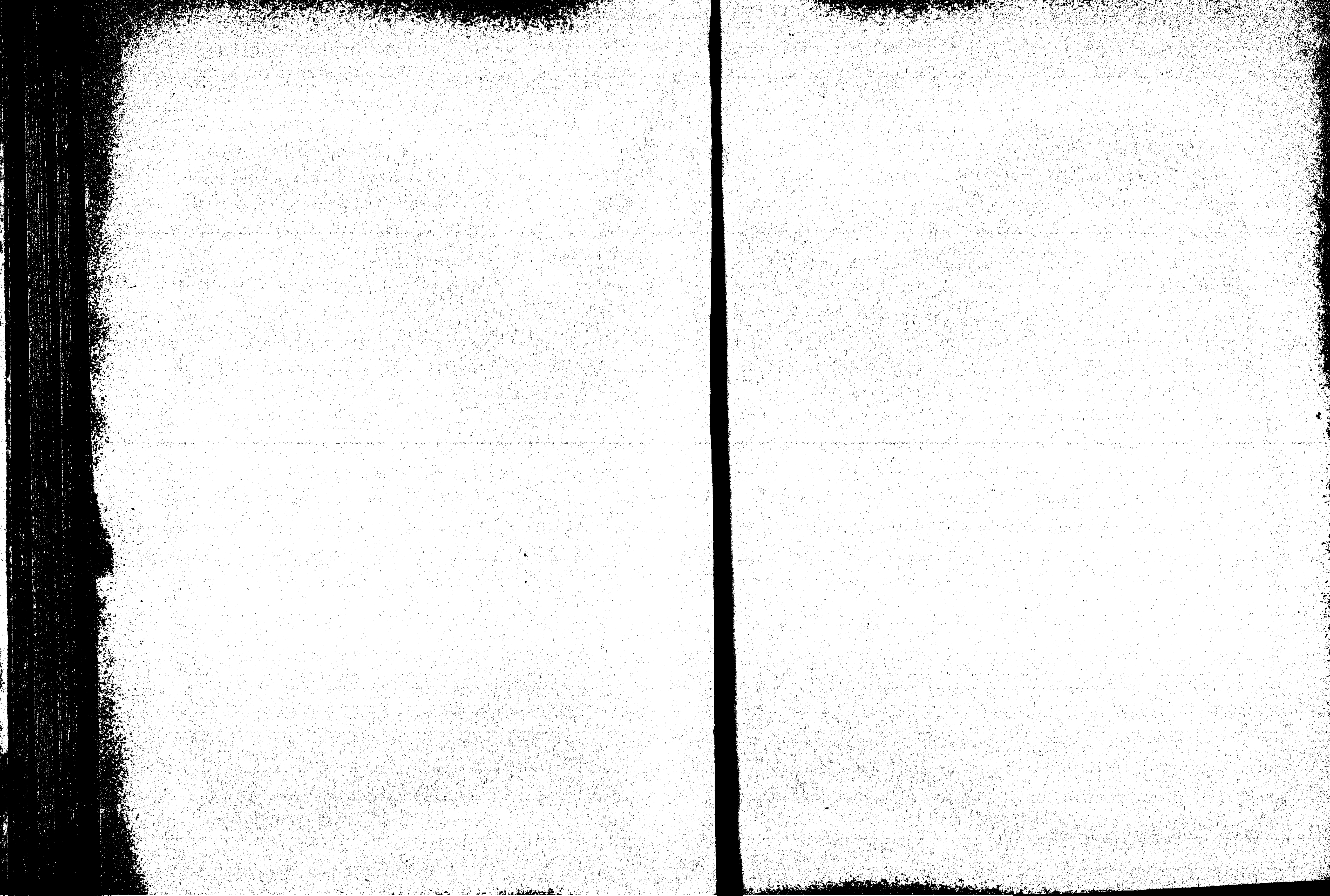


Fig. 402

ÍNDICE

	Pags.
Prefácio	7
Introdução	9
Vários sistemas.....	15
Da necessidade do ensino de trabalhos manuais.....	17
A orientação moderna no ensino dos trabalhos manuais ..	21
O desenho	23
Plano	25
Meios materiais.....	27
Trabalhos em papel.....	29
Primeiros exercícios	31
Dobramentos e recortes.....	67
Tecidos.....	93
Material.....	95
Cartonagem.....	103
Material	105
Modelagem	129
Trabalhos em madeira.....	155
Principais operações manuais em trabalhos na madeira.....	161
A madeira.....	167

IMPRESSO NAS OFICINAS DA
IMPrensa OFICIAL DO ESTADO
— DE MINAS-GERAIS —



1512