



Índice

<u>Introdução</u>	<u>2</u>
-------------------	----------

O Papelão Ondulado

<u>Contexto Histórico do Papel</u>	<u>4</u>
<u>Contexto Histórico do Papelão Ondulado</u>	<u>4</u>
<u>Composição do Papelão Ondulado</u>	<u>5</u>
<u>Papéis Mais Comumente Utilizados na Produção de Papelão Ondulado</u>	<u>6</u>
<u>Visão Geral da Produção de Papel</u>	<u>7</u>
<u>Visão Geral da Produção do Papelão Ondulado</u>	<u>9</u>
<u>Características Estruturais e Dimensionais do Papelão Ondulado</u>	<u>10</u>

Desenvolvimento de Embalagens

<u>Especificando Medidas Internas</u>	<u>11</u>
<u>Dimensões Internas de Uma Embalagem</u>	<u>11</u>
<u>Compensação</u>	<u>12</u>
<u>Especificando Economicamente uma Embalagem</u>	<u>13</u>
<u>Funções da Embalagem</u>	<u>13</u>
<u>Cálculo de Mackee</u>	<u>13</u>
<u>Classificação Econômica da Embalagem</u>	<u>13</u>
<u>Funções da Embalagem</u>	<u>13</u>
<u>Estilos de Embalagens</u>	<u>14</u>
<u>Limitações de Máquinas</u>	<u>56</u>



Introdução

A origem da palavra embalagem está associada ao verbo embalar, balançar no berço (a criança), ninar, acondicionar (mercadorias ou objetos) em pacotes, fardos, caixas etc., para protegê-los de riscos ou facilitar seu transporte. O embalar, como ato de proteger e carregar alguma coisa com o mesmo cuidado com que se aconchega um bebê traduz bem as funções primárias da embalagem: proteger e transportar. Sob esse ponto de vista a embalagem tem sua origem antropológica e sociológica nos primórdios da civilização humana, pois deriva da necessidade básica do ser humano alimentar-se, guardando e conservando os alimentos por mais tempo.

Com o crescimento das sociedades tribais a atividade nômade deu espaço ao sedentarismo e fixação dos grupos em um dado local. Como explorador, o homem começou a desbravar territórios de adversidade climática onde já não bastava caçar ou colher para alimentar-se imediatamente. Também era preciso transportar e armazenar. A necessidade da embalagem começou a aparecer na medida em que a vida do homem tornou-se mais complexa. Foi quando lhe amadureceu a consciência de que passara a ser preciso armazenar porque aumentara a distância entre sua moradia permanente ou semipermanente – provavelmente a caverna – e suas fontes de abastecimento; ou quando surgiram as primeiras divisões de trabalho, dentro do próprio núcleo familiar. Há registros arqueológicos de “embalagens” que datam de 2200 a.C. Elas utilizavam exclusivamente materiais naturais disponíveis na época, como o couro, alguns frutos, as entranhas de animais, folhas e outras fibras vegetais.

Por volta de 2000 antes de Cristo, os fenícios descobriram o vidro. Por se tratar de uma matéria-prima que fornece condições de conservação das propriedades químicas de determinadas substâncias, ele é amplamente utilizado até hoje em embalagens de alimentos (líquidos e sólidos), perfumes, cosméticos e medicamentos. Durante séculos a fabricação de embalagens foi artesanal, mas com o advento da Revolução Industrial, no século 18, surgiu um novo comportamento produtivo no mercado: a produção seriada e, como consequência, o aumento da oferta de produtos.

Foi particularmente com a Revolução Industrial, após a invenção da máquina a vapor, que a embalagem adquiriu complexidade. Mais do que as distâncias, foi a velocidade de circulação das mercadorias que mais exigiu proteção e cuidado no transporte e na distribuição de alimentos, tecidos, máquinas e bens de uso. No Brasil, este paralelo iniciou-se um pouco depois, com a vinda da família real e da corte portuguesa, em 1808. Entre as importantes consequências econômicas e políticas estão duas decisões tomadas por Dom João VI: a abertura dos portos às nações amigas, que impulsionou a importação e a exportação; e a permissão para o funcionamento de fábricas e manufaturas no Brasil

Até então, o Brasil estava impedido de praticar qualquer atividade produtiva que concorresse com Portugal. Foi neste contexto que surgiram as primeiras indústrias no país. O crescimento do setor foi acelerado, e em 1907 já existiam mais de 3.000 estabelecimentos industriais no território nacional. Mesmo diante desta expansão, nas primeiras décadas do século XX a produção nacional não era diversificada ou sofisticada, havendo, basicamente, quatro tipos de acondicionamento: sacos de estopa ou papel (café torrado e moído, açúcar refinado, algodão), potes ou garrafas de vidro (extrato de tomate, sardinha, embutidos, doces, vinagre e bebidas), latas (manteiga e óleo) e barris de madeira. O comércio era feito em pequenos estabelecimentos e os produtos transportados em barris ou sacos de estopa, sendo pesados depois nas quantidades solicitadas pelos compradores, que os levavam para casa em sacos de papel. Até então, proteger e transportar ainda eram as únicas finalidades da embalagem.



Com o advento do auto-serviço, representado inicialmente pelos supermercados, nasceu a necessidade de desenvolver e aplicar novas técnicas de comunicação que conseguissem persuadir o consumidor a comprar determinado produto, sem a influência direta de um vendedor. Surgiram, então, empresas visionárias que investiram fortemente na consolidação da sua imagem institucional e na da marca de seus produtos, com o objetivo de se destacarem dos concorrentes. A partir deste momento, a embalagem adquiriu, então, novas funções. Além de proteger e transportar, ela passara a informar, a identificar e promover produtos e marcas. Após a II Grande Guerra os supermercados concentraram-se nos grandes centros urbanos e passaram a exigir adaptações das embalagens, as quais permitam manter os produtos em perfeitas condições de consumo após serem transportados por distâncias maiores e estocados por períodos mais longos. No Brasil, o conceito de auto-serviço surgiu em 24 de agosto de 1953, com a primeira loja Sirva-se, localizada na Avenida da Consolação, em São Paulo. Em meados dos anos 60, já existiam no país cerca de 1.000 lojas de auto-atendimento.

O setor de auto-serviço foi o grande responsável pelo desenvolvimento do estilo estrutural e gráfico da embalagem, em decorrência dos desafios que impôs. Cada vez mais se tornou necessário aumentar o tempo de prateleira e validade dos produtos. Hoje, a proteção é importantíssima. Além disto, as empresas devem atender as necessidades e desejos do consumidor sempre mais exigente na compra, e é na prateleira do supermercado que os produtos disputam corpo-a-corpo a sua atenção. Assim, o papel da embalagem ampliou-se e se transformou no vendedor, o chamado vendedor silencioso.

A embalagem é a identidade da empresa que representa, e em muitos casos, o único meio de comunicação do produto. Com menos tempo disponível, os consumidores ficaram mais exigentes em relação ao que estão comprando, uma vez que a busca por produtos e, principalmente, por embalagens que alinhem comodidade e praticidade, tornou-se mais marcante. A maioria das empresas que veiculam campanhas ou preparam projetos de comunicação, incluem a embalagem nesse plano. Isso porque ela é utilizada como veículo de comunicação, conduzindo mensagens, anunciando outros produtos e lançamentos da empresa, sendo por isso considerada como uma das formas mais precisas e eficientes de mídia que existem.

A embalagem também é um recurso de precisão na comunicação, pois contém a mensagem que certamente estará presente no momento de decisão da compra. Desde que as pessoas começaram a comprar produtos em mercados de pequeno e grande porte, as embalagens tornaram-se o principal meio de comunicação do produto. Sem a presença do vendedor para informar os benefícios e a história do produto, a embalagem é essencial para que isso seja transmitido na hora da venda e possibilite a escolha de seu produto. Enfim, a embalagem se tornou o RG (Carteira de Identidade) do produto.



Contexto Histórico do Papel

O papel tem sido tradicionalmente visto como elemento que possibilita a comunicação humana, principalmente através da escrita. Os povos antigos já manifestavam a necessidade de desenvolver sistemas de registro que pudessem promover a transmissão dos pensamentos dos indivíduos. Diversas foram as maneiras criadas por vários povos distintos para promover esse registro e a consequente propagação desses pensamentos. Um dos primeiros sistemas criados foi o Papiro, o qual foi descoberto pelos egípcios em 3.500 a.C. A confecção do mesmo consistia em superpor em cruz tiras de hastes das árvores, formando placas (DRUMMOND, 2004). A fabricação do papel tal como é conhecida hoje, é atribuída ao chinês Ts'ai-Lun, o qual apresentou o primeiro processo de fabricação de papel. O processo desenvolvido por Ts'ai-Lun consistia na dissolução de pedaços de madeira e trapos de roupas velhas, obtendo-se fibras, que eram agrupadas de modo a formar uma folha, sendo que esta secava ao sol para então se obter a folha de papel (NOE, 2004). A difusão do papel como instrumento para viabilizar a comunicação foi acelerada pelo advento das inovações tecnológicas, ocorridas a partir da Revolução Industrial. Louis Robert, de origem francesa, em 1798 idealizou um mecanismo de fabricação que substituiu a forma plana pela forma contínua. Entretanto a execução deste mecanismo ocorreu apenas em 1807 na Inglaterra, quando Hemy e Sealy Fourdrinier, dois prósperos comerciantes de papel em Londres, interessaram-se pelo mesmo e, com o auxílio do engenheiro Bryan Donkin, colocaram em funcionamento a primeira máquina contínua de produção de papel (DRUMMOND, 2004).

A expansão tecnológica do papel permanece em evolução constante, sendo que desde a sua origem até a atualidade surgiram novos equipamentos que além de facilitar o processo de fabricação, promoveram a melhor qualidade do papel e o aumento da variedade e da produtividade. Sob a ótica do design estes avanços têm aberto novas possibilidades de criação.

Contexto Histórico do Papelão Ondulado

No século XIV, com o surgimento da produção em massa, houve um crescimento vertiginoso da necessidade de empacotar e proteger objetos para que fossem armazenados ou transportados em grandes volumes e com menor peso. Inicialmente buscou-se a solução do problema com o desenvolvimento com espessura mais elevadas (gramatura) o que teve como consequência um preço mais elevado da embalagem sem que tenha resultado em efetivo aumento da proteção contra choques.

Em meados de 1800 uma invenção chamada “ondulador de ferro”, começava a ser usada para fazer dobras do colarinho do hábito de freiras. Na mesma época, sem que se tenha registro do idealizador, foi aplicado a mesma solução em pedaços de papel e surgiu assim uma novidade sem aplicação definida. O ondulado era fabricado a partir de pequenas folhas passadas entre um simples par de rolos de metal, dentado e acionados manualmente. Foi neste contexto que surgiu o “papelão”. A primeira patente do papelão ondulado foi obtida por dois ingleses, que utilizaram-no como armação para dar rigidez a cartolas da época. Em 1871 A. L. Jones, um americano, obteve a patente para utilizar o papelão ondulado para embalar garrafas e vidros para lampião, substituindo a palha e a serragem usadas até então (ABPO, 2004).

Em 1874, Oliver Long colocou folhas de papel em um ou em ambos os lados da folha ondulada. Isto manteve os arcos na posição e somou suas resistências. Rapidamente foi descoberto que as ondas rígidas formavam coluna e que esta estrutura básica podia suportar grande peso. A aplicação em grande escala de tal inovação ocorreu com o advento da revolução industrial, pois, todos os tipos de mercadorias estavam sendo transportados para distâncias cada vez maiores. As caixas e barris de madeiras, então em uso, eram pesados e caros. O papelão ondulado – ou seja, a junção de várias folhas de papel com uma folha ondulada – apresentou-se como uma solução mais viável econômica e tecnicamente.



Portanto, a razão para o sucesso na disseminação do papelão ondulado, particularmente em embalagens, está na sua relação resistência versus peso. Sua maior resistência é devida aos arcos formados em seu miolo, que possibilitam maior momento de inércia e aproveitamento do próprio efeito arco quando da solicitação de tensões. Vários avanços tecnológicos também contribuíram para a disseminação do papelão ondulado na indústria. Em 1881 Thompson, com a companhia de Norris, criou a primeira máquina para a fabricação de papelão ondulado de face-simples. Em 1895 foi desenvolvida pelo europeu Jefferson T.

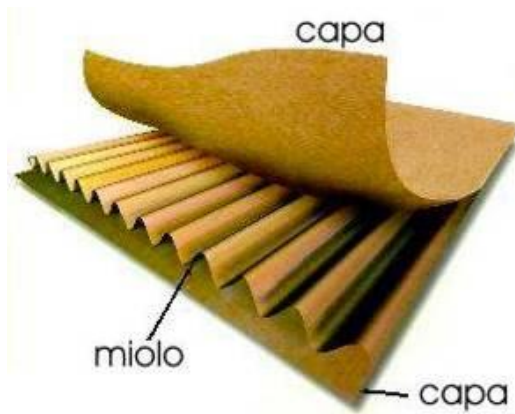
Ferres, da Sefton Manufacturing Co. a primeira onduladeira, conforme ilustra a figura acima (ABPO, 2004).

Composição do Papelão Ondulado

O papelão ondulado, que tem como matéria-prima básica a celulose, é composto por elementos ondulados (miolos) que são fixados a elementos planos (capas). O papelão ondulado é composto por várias camadas de papéis, de maneira a formar uma estrutura composta por um ou mais elementos ondulados, chamados miolos, fixados a elementos planos chamados capas. A união das chapas planas e onduladas forma a composição do papelão ondulado, sendo que é possível uma associação de papéis de diferentes tipos com características distintas, o que resulta em diversas composições.

A **capa** é o elemento plano do papelão ondulado, pode ser colocada, em relação à chapa, de forma externa, intermediária ou interna (vide ilustração na figura a seguir).

O **miolo** é o elemento ondulado do papelão e localiza-se no intermédio das capas. Geralmente é produzido com papel reciclável para facilitar a produção das ondas. O papelão ondulado pode ser de face simples, parede simples, parede dupla, parede tripla, e de parede múltipla.





De acordo com a terminologia da ABPO-PO/T1 (2005), os tipos de Papelão Ondulado são:

- **Face Simples** ou onda simples: estrutura formada por um elemento plano fixado de cada lado do elemento ondulado;



- **Parede Simples** ou onda simples: estrutura formada por um elemento plano fixado de cada lado do elemento ondulado;



- **Parede Dupla** ou onda dupla: composição de três elementos planos colados a dois elementos ondulados, intercalando-se os elementos;



- **Parede Tripla** ou onda tripla: formado por quatro elementos planos colados a três elementos ondulados, intercalando-se os elementos;



- **Parede Múltipla**: estrutura formada por cinco ou mais elementos planos, colados a quatro ou mais elementos ondulados, intercalando-se os elementos.

Os papéis mais comumente utilizados na produção do papelão são:

- **Papel Kraft**: este papel é composto de elevado percentual de fibras virgens e tem elevadas propriedades de resistência e se destinam as fabricações de sacos multifoliados (sacos de cimento) e de papel para caixas de papelão ondulado. Sua cor varia desde o marrom escuro até o amarelo claro e estas nuances de tonalidade provem da madeira empregada, processo de obtenção das fibras, ou processo de limpeza e depuração. A cor é irrelevante, pois, o que mais tem valor são suas qualidades físicas.



- **Papel Test-Liner:** neste papel tenta-se obter uma boa resistência física com a mistura de fibras recicladas com fibras virgens. Quanto maior for a quantidade de fibras virgens mais elevada será sua resistência. Sua cor também é variável desde o marrom escuro até o amarelo claro.

- **Papel Miolo/Reciclado:** Este papel é composto de somente fibras recicladas. Um bom miolo poderá ser fabricado utilizando-se aparas de sacos multifoliados ou papelão ondulado que contem fibras de um comprimento maior. Porém com a utilização de fibras de refugo de papéis de escritório e papéis finos de impressão e escrita tende a empobrecer a qualidade deste papel. Sua cor também é marrom, porém um pouco mais embranquecido devido a mistura de fibras que foram branqueadas. Para a obtenção de características adequadas é necessário uma seleção criteriosa dos papéis velhos e aparas que irão ser reciclados.

Visão geral da fabricação do papel

As fibras usadas na fabricação de celulose são obtidas quase que exclusivamente a partir de vegetais, desde palha de cereais, bagaço de cana, sisal até madeira. A seleção do vegetal utilizado na produção leva em conta fatores como a disponibilidade da matéria prima ao longo do ano, a possibilidade de exploração econômica, tipo de fonte (renovável ou não) e, finalmente, possibilidade de fornecer ao produto final as características desejadas. Com o consumo crescente de papel a indústria começou a usar a madeira como matéria prima, principalmente devido ao seu custo de produção, volume de produção e características físicas das fibras.

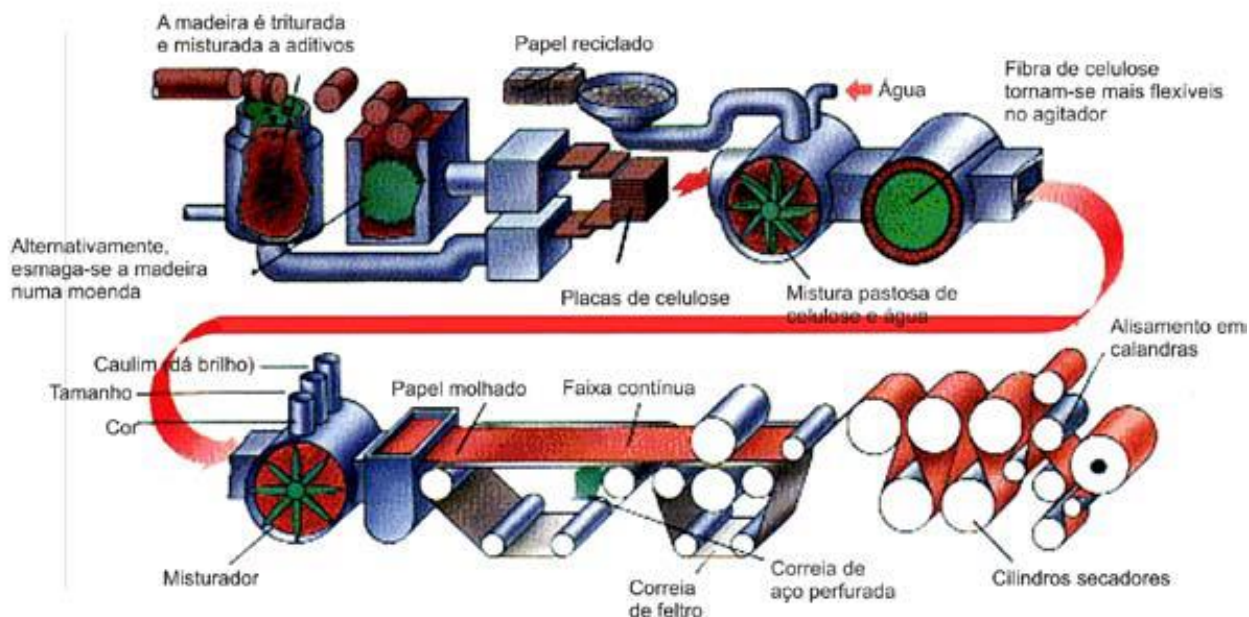
A madeira é constituída por inúmeras unidades pequenas conhecidas como células (fibras de celulose) que estão unidas entre si por uma substância denominada lignina e outros componentes. Estas fibras de celulose são pequenos fios (cilindros ocos) de diâmetro muito pequeno (semelhantes a fios de cabelos) com um comprimento variando de 1 a 4 milímetros em média. Quanto maior é o comprimento da fibra maior será a resistência física do papel assim formado. Por outro lado, à fibra menor permite uma melhor uniformidade do papel. As características da madeira que se destina à obtenção de fibras para o papel são normalmente dependentes de variáveis diversas que afetam sua qualidade, como as condições de solo, aclimação da espécie e forma de plantio. Florestas plantadas com este fim caracterizam-se por serem bastante homogêneas, sendo hoje consideradas como uma atividade da agroindústria.

O setor de papel e celulose encontra-se em franca expansão no Brasil. A demanda mundial e local é crescente e a vantagem nacional advém principalmente da disponibilidade de terras para o reflorestamento e da rápida maturação das variedades florestais empregadas (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, 1976).

Dentro de todos os processos de obtenção de fibras de celulose o mais comumente utilizado e o que produz fibras de altas resistências é o denominado Kraft. De maneira geral o processo de produção consiste em transformar as toras de madeira em cavacos, colocá-los em digestores (parecido com uma panela de pressão) em que são submetidos à temperatura e pressão. O resultado é uma pasta que depois de lavada contém fibras virgens. A cor natural é marrom, normalmente chamado de pardo. Pode ser branco quando as fibras de celulose são banhadas em água oxigenada.



Máquina Fourdrinier de fabricação de papel



*Esquema de produção de papel

O processo de fabricação de papel inicia com o corte e o transporte de toras de madeira, que em seguida são cortadas ao meio, descascadas e picadas, formando-se os cavacos (pedaços de madeira picados em formato e tamanho adequados para a obtenção da celulose). Estes são encaminhados para digestores, que são responsáveis em fazer o cozimento dos mesmos. Tal processo consiste em submeter os cavacos a uma ação química com a finalidade de separar a lignina que existe entre as fibras da madeira. Depois esta é submetida a um processo de refinamento visando permitir uma folha mais bem formada e com maior resistência. A água em quantidade abundante é, desta forma, tão essencial quanto a celulose para a fabricação do papel. Utiliza-se para lavar, dissolver, misturar e transportar as fibras de celulose.

O papel fabricado de forma manual se faz depositando as fibras que estão suspensas em água (em um litro de água tem-se tipicamente cerca de cinco milésimos de litro de fibras em suspensão) sobre uma tela metálica ou plástica, relativamente fina, que está disposta sobre cilindros e que roda de uma forma contínua. Através desta tela se separa mais água deixando as fibras sobre a tela em forma de uma rede úmida. À medida que as fibras se depositam sobre a tela vão se entrelaçando uma com as outras para formar uma folha contínua de densidade quase uniforme.

O limite a que se pode reduzir o conteúdo de umidade depende de quanto se pode comprimir a folha. Uma secção normal de prensa consiste de dois ou três cilindros prensas, sendo que os dois primeiros são prensas de sucção e o último uma prensa cilíndrica plana. A folha de papel passa entre os cilindros de uma forma contínua. Depois de prensado a folha de papel ainda contém uma umidade elevada, algo próximo de 65%.

Para melhorar a qualidade do papel anterior à secagem do mesmo normalmente é feita a lavagem e a depuração, a fim de livrar o papel das impurezas e para que o mesmo possa passar por um processo subsequente de branqueamento, que visa melhorar as qualidades do papel. Após o branqueamento a celulose é novamente depurada e enviada para a secagem. Forças de sucção a vácuo acrescentam uma possibilidade a mais para drenar a água que ainda contém. Na saída da tela formadora o conteúdo de umidade da folha de papel gira ao redor de 85%. No final do processo o papel é secado em secadores cilíndricos de ferro fundido, aquecidos por vapor, os quais podem atingir até 1200. (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, 1976).

O papel, após a secagem é submetido a uma pressão que controlará a sua espessura e promoverá a lisura do mesmo. Essa pressão é exercida por dois cilindros que realizam um contra o outro uma pressão constante (calandra). Após o corte das bobinas e das folhas ocorre o enfardamento do produto já pronto para ser utilizado. (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, 1976).



Visão Geral da produção do Papelão Ondulado

O papelão ondulado atualmente é produzido em grandes máquinas, cada vez mais automatizadas, as quais são frequentemente tão compridas quanto um campo de futebol.

Neste local as bobinas de papéis são selecionadas pelo peso, largura, tipo de papel, gramatura e tonalidade, e podem ser tão largas quanto a máquina e pesando algumas toneladas.

O papel a ser ondulado é denominado miolo sendo que este passa por um processo de amaciamento com vapor e depois é passado por um par de cilindros dentados chamados de corrugadores. As ondas podem ser moldadas em diferentes tamanhos, sendo classificadas por suas alturas e designadas com letras do alfabeto. Após o papel ser ondulado uma outra folha lisa de papel já está pronta para ser colada a ele, formando o chamado papelão ondulado de face simples. A cola utilizada é feita principalmente a base de amido de milho e é aplicada no topo de cada onda. As várias folhas são combinadas a velocidades que tipicamente são da ordem de 250 metros por minuto.

Esta chapa contínua de papelão ondulado é cortada na largura desejada. Nesta mesma fase de operação são acrescentados ao papelão ondulado os vincos, de acordo com o especificado. Estes vincos são usados para proporcionar a marcação correta das linhas de dobra da chapa e são posicionados de acordo com as especificações contidas na ordem de fabricação.

Saindo da máquina em chapas contínuas já na largura correta, o papelão ondulado é então cortado no comprimento adequado. Formam-se assim as chapas de papelão ondulado que, após serem empilhadas em fardos do tamanho conveniente, são transportadas para a fabricação de caixas ou acessório.



Saída das chapas da Onduladeira;
Bobina de papel na Onduladeira;
Papelão Ondulado saindo da Onduladeira;
Chapas estocadas prontas para uso.





Características estruturais e dimensionais do papelão ondulado.

O papelão ondulado apresenta diferentes características contra choque, compressão e esmagamento, dependendo do tipo de ondulação empregado. Em geral a direção de ondulação numa caixa é vertical, para oferecer máxima resistência ao empilhamento. O tipo de ondulação é caracterizado pela altura das ondas e pelo número de ondas em certo comprimento, conforme mostrado abaixo:

Tipo de onda	Espessura do papelão ondulado	Nº de ondas em 100mm (crista a crista)
A	4,5 / 5,0mm	de 10 a 12
C	3,5 / 4,0mm	de 13 a 15
B	2,5 / 3,0mm	de 16 a 18
E	1,2 / 1,5mm	de 29 a 33
BC	6,0 / 7,0mm	Visualmente perceptível

A seguir é detalhado as características de cada tipo de onda:

- **onda A:** tem amplo efeito amortecedor e isolante. Embora este tipo de onda confira ao papelão ondulado boa capacidade de absorção de choques e maior resistência à compressão na direção topo/fundo da caixa, é mais difícil de vincar e dobrar para a formação da embalagem. Este tipo de onda praticamente não é usado no Brasil;

- **onda B:** foi desenvolvida para ser utilizada em caixas pequenas de fabricação corte e vinco, em que a facilidade de dobrar é de grande importância. Oferece grande resistência ao empilhamento (20% mais que a onda C e 30% mais que a onda A). Devido ao seu maior número por unidade de comprimento, é utilizada quando se precisa maior resistência ao esmagamento, proporcionando também boa superfície para impressão;

- **onda C:** suas características apresentam uma combinação das duas anteriores. Tem propriedades intermediárias às ondas A e B e é a mais empregada nas embalagens de transporte onde há a necessidade de que a caixa suporte as condições de empilhamento;

onda E: utiliza-se essa onda em embalagens de consumo de dimensões reduzidas. Pelo seu elevado número de ondas por unidade de comprimento, também proporciona boa superfície de impressão. Também conhecido como papelão micro ondulado, vem sendo empregado na fabricação de display para chocolates, balas e pirulitos, gomas de mascar e produtos afins, em substituição ao cartão, quando se deseja maior resistência mecânica. Seu emprego para essa finalidade no Brasil, ainda é pequeno comparado com outros países, mas visualiza-se um grande potencial de aplicação.

O mais usual no mercado brasileiro é a utilização de onda B e C para a produção de papelão ondulado com onda simples e para onda dupla a combinação das ondas B e C ou B e B. Como existem diversos papelões ondutados, é preciso escolher o tipo ideal em função do produto a ser contido nas caixas. Produtos enlatados, por exemplo, suportam cargas relativamente grandes na direção topo-base e, portanto, nos empilhamentos não se exige da caixa com muita resistência nesta direção. Porém, as paredes das latas se amassam com relativa facilidade, exigindo proteção lateral, que neste caso pode exigir um papelão ondulado de parede simples com onda B.



DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS

Especificando a dimensão interna da embalagem

O Primeiro passo para o desenvolvimento de uma embalagem é especificar a sua medida interna. Iremos dividir esse processo em três etapas:

Primeiro: Deduzir as dimensões do produto, utilizar paquímetros e outros instrumentos de precisão;

Segundo: Verificar a quantidade de produtos a serem embalados;

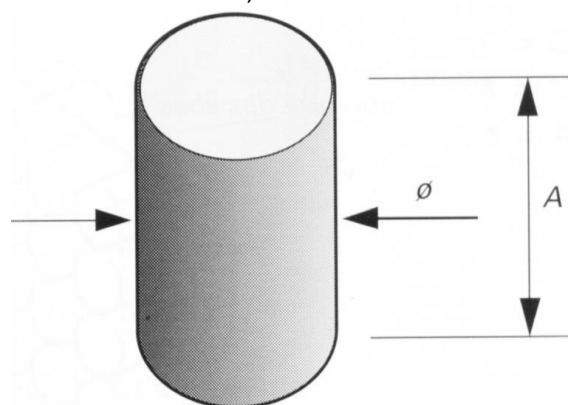
Terceiro: Determine o tipo de arranjo dos produtos para determinar a dimensão interna da embalagem;

Temos na figura ao lado um produto com 80mm de diâmetro e 150mm de altura, utilizaremos um arranjo de 12 peças, onde:

Medidas do Produto C X L X A: **80 X 80 X 150**

Arranjo e Quantidade: **04 X 03 X 01 = 12 peças**

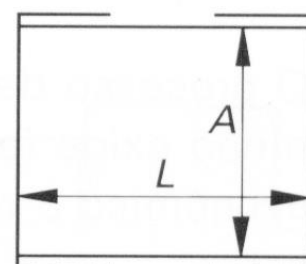
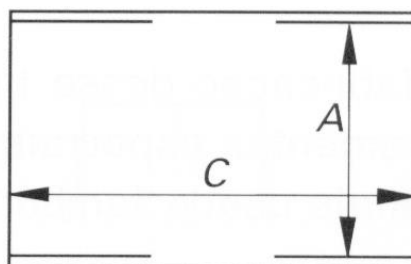
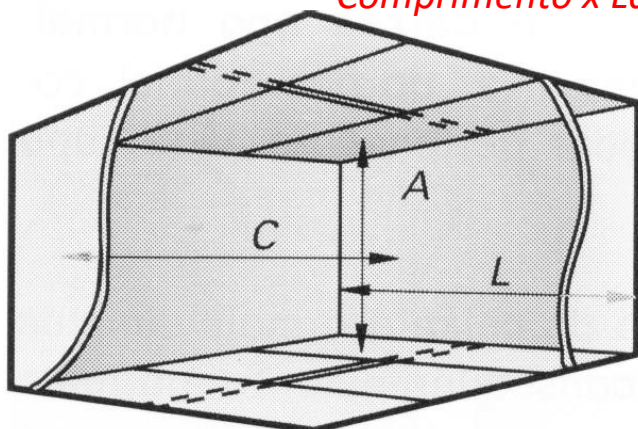
Lastro X Produto: **320 X 240 X 150**



Dimensões Internas de uma Embalagem

Por convenção, são dadas as dimensões em milímetros (mm), na seguinte ordem:

Comprimento x Largura x Altura (C X L X A).

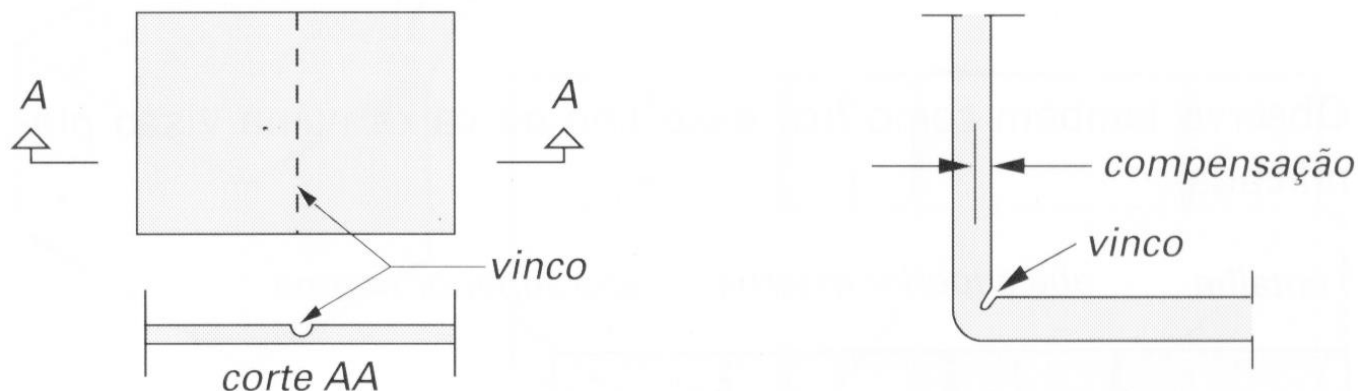


***Vista interna da embalagem, as medidas internas são de parede a parede.**



Compensação

Para acondicionarmos um produto na embalagem, não basta simplesmente vincar o papelão com as dimensões internas $C \times L \times A$. Para que o produto seja devidamente acondicionado, é preciso compensar essas medidas, ou seja, adicionar ao comprimento, à largura e à altura alguns milímetros para contabilizar a dobragem do papelão, como mostra a figura a seguir:



Os valores que devemos compensar, quando no desenvolvimento da embalagem, dependem da espessura do papelão ondulado. Entretanto pressão de vincagem, tipo de vinco e gramatura do papel são fatores que podem interferir na compensação da embalagem.

Sentido de onda

O sentido da onda é uma característica importante para o desempenho eficaz da embalagem. A determinação da onda correta para caixas estocadas horizontalmente, proporcionam melhor armazenamento e transporte, as ondulações funcionam como pilares sustentando um edifício.

Caixa modelo normal

É aplicado quando o cliente possuir um único modelo ou protótipo impossibilitando de nos fornecer mais peças para análise. Este exemplo é aplicado somente em produtos com forma definida como cubos, paralelepípedos, cilindros e prismas. Sempre devemos evitar arranjos com altura ou comprimentos excessivos, medidas desproporcionais dificultam a paletização, amarração, estabilidade da carga e o empilhamento da embalagem.

Caixa Corte e Vinco

Processo de fabricação por estampagem que permite a produção de peças de papelão ondulado com um desenho técnico “sofisticado”, contendo vincos e cortes paralelos ou não e detalhes de cortes, furos, visores etc.



Especificando Economicamente uma Embalagem

Nada se transporta seguramente sem uma embalagem, portanto dividimos as embalagens economicamente em:

Embalagem Primária

Embalagem que está em contato com o produto. Vidros, latas, plásticos etc.

Embalagem de Transporte

Embalagem que protege e assegura as qualidades do produto. Papelão ondulado, madeira, plástico etc.

Embalagem Econômica

Embalagem que permite a movimentação do produto acabado e sua estocagem. Palete, rack, gaiolas metálicas etc.

Funções da Embalagem

MERCADOLÓGICA

- Quando a embalagem tem como principal função atrair o consumidor no ponto de venda. A embalagem dependerá de ótimas condições de impressão, design e estética para adequar as necessidades do produto a sua funcionalidade.

ECONÔMICA

- Industrialização da embalagem visando materiais, estilos e fluxo de produção do fabricante e do usuário.

PROTETIVA

- Embalagem com proteção mecânica contra choques, vibrações, empilhamento e transporte.
- Embalagem com proteção físico-química, onde aplicações de impermeabilizantes melhoram o desempenho da embalagem em baixas temperaturas e alto índice de umidade relativa.

Fórmula Simplificada de Mackee

É uma equação para determinar o material a ser utilizado e/ou o empilhamento das embalagens à fim de evitar seu colapso.

Aproximadamente 2/3 da resistência de uma embalagem esta nas arestas.

Fórmula de Mackee

$$Cc = K \times Col \times \sqrt{p \times e}$$

onde:

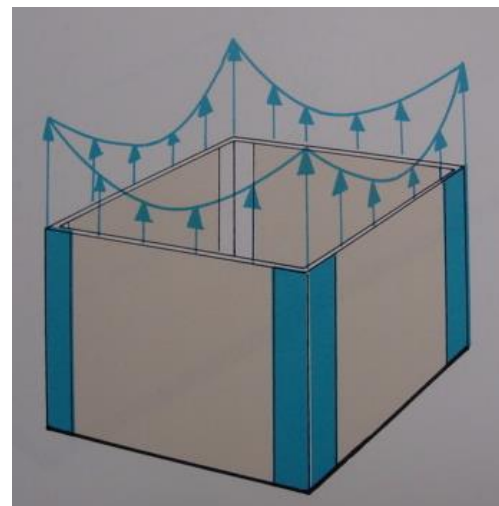
Cc é a carga de colapso

K é uma constante (4,87 onda BC e 5,87 onda C ou B)

Col é a coluna do material

P é o perímetro

e a espessura





EXEMPLO

Determinar a qualidade da embalagem modelo ABNT 0201, onda "C", dimensões internas 450 x 337 x 280, o peso do produto corresponde a 8 Kg, transportado em caminhão baú de altura 2,4m. Empilhamento trançado. Coeficiente de segurança 4.

SOLUÇÃO

A altura externa da embalagem é $280 + 16$ (4 paredes onda "C") = 296mm.

Portanto $2400 \div 296 = 8,1$ caixas empilhadas, oito caixas de empilhamento.

Representando 7 caixas sobre a primeira embalagem da pilha.

Temos uma carga real de $7 \times 8 \text{ Kg} = 56 \text{ Kg}$

$P = \text{Carga de Colapso}$, sendo $56 \times 4 = 224 \text{ kg}$

APLICANDO A FÓRMULA:

$P = 5,6 \times \text{Col} \times \sqrt{p \times e}$, onde temos:

$$224 = 5,6 \times \text{Col} \times \sqrt{157,4 \times 0,375}$$

$$\text{Col} = 224 \div 43,02$$

$$\text{Col} = 5,2 \text{ kgf}$$

Nenhuma embalagem na prática deve entrar em colapso, daí a importância do check-list para determinar um coeficiente de segurança ideal.

O coeficiente é resultado dos fatores **fadiga, UR, empilhamento**. Na maioria dos casos utilizamos o coeficiente 4.

ATENÇÃO: grandes áreas de impressão chapada e embalagem com altura excessiva, também influenciam na determinação da resistência.

ESTILOS DE EMBALAGENS

Era prática entre os fabricantes de embalagens de papelão ondulado dar nomes aos diferentes modelos fabricados. No início, o procedimento tinha uma característica particular: cada fornecedor nomeava seus modelos de acordo com seus próprios critérios, os quais raramente coincidiam com os de outro fabricante.

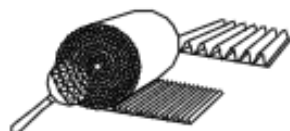
Iniciaram-se, então, algumas tentativas de padronização, inicialmente por meio de uma terminologia da **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**, que, porém, se limitava a determinados modelos mais usuais. Alguns acabaram tendo uma nomenclatura genérica que envolvia uma série de modelos, dos quais, porém, alguns tinham características bem definidas e não evidenciadas na nomenclatura.

A **Fefco (Federação Europeia dos Fabricantes de Papelão Ondulado)** criou uma codificação por números, de modo a eliminar o nome dado ao modelo da embalagem. Um número substituiu o nome, o que facilitava a interpretação, já que a língua se revelava um sério agravante para o entendimento entre os diferentes países. Nossa Norma ABNT-NBR 5980 - Embalagem de Papelão Ondulado (do Brasil) - Classificação tem por base os critérios adotados pela Fefco. Onde se encontram os modelos a seguir.

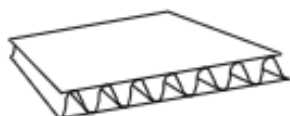
Hoje, o que conhecemos aqui como "caixa normal" é denominada "modelo 0201" em todo o mundo. A caixa normal, com abas, apresenta a particularidade de as abas externas - tanto as do fundo quanto as do topo - se encontrarem, enfim, devemos tornar uma prática diária a nomenclatura aqui descrita em nossos próximos desenvolvimentos.



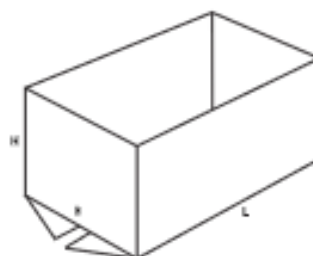
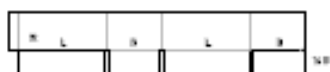
0100



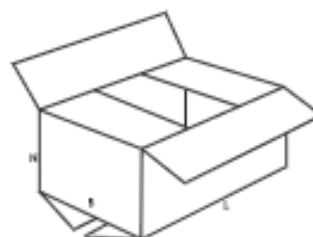
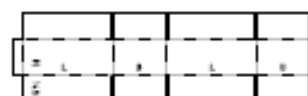
0110



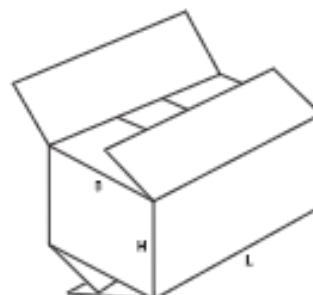
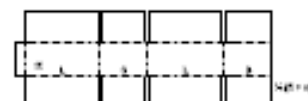
0200 M/A



0201 M/A



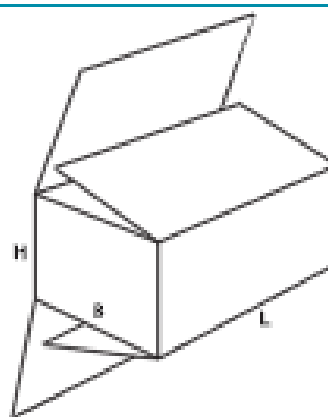
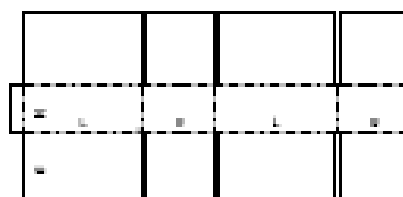
0202 M/A





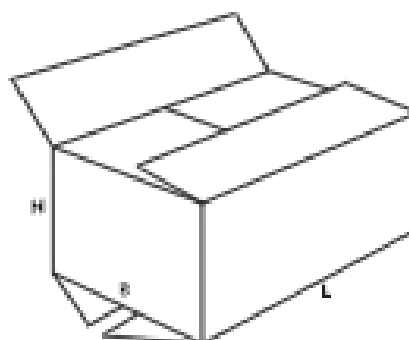
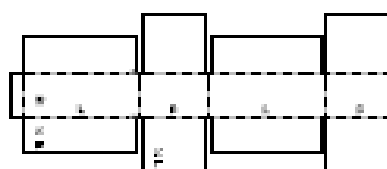
0203

M/A



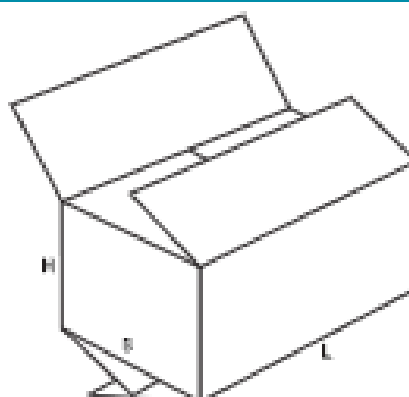
0204

M/A



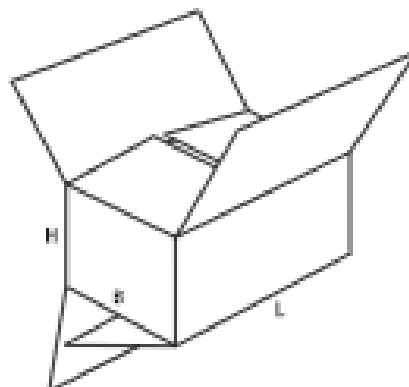
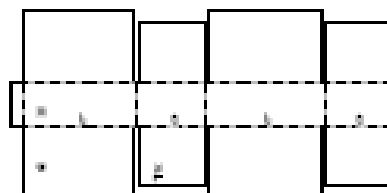
0205

M/A



0206

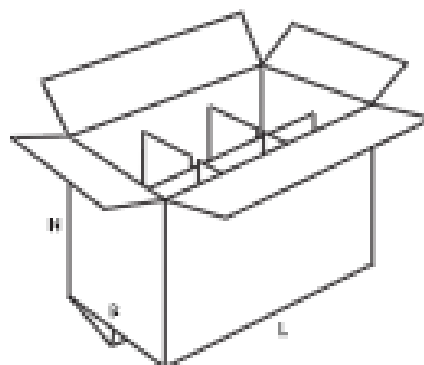
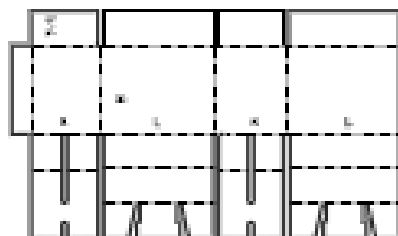
M/A





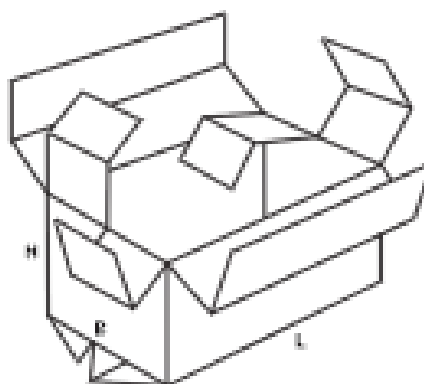
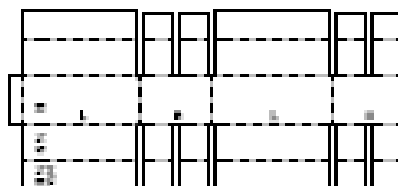
0207

M



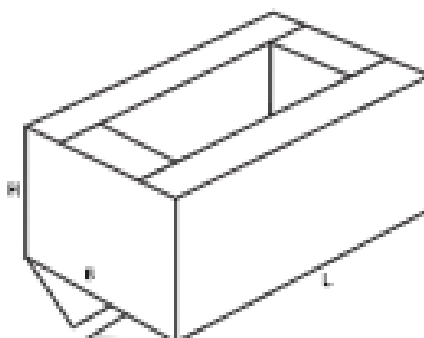
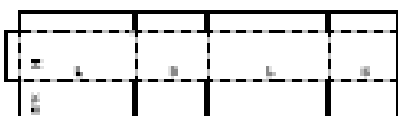
0208

M



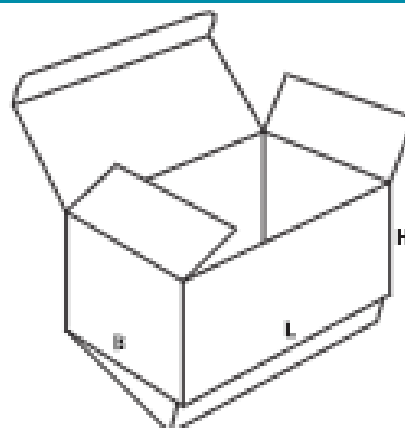
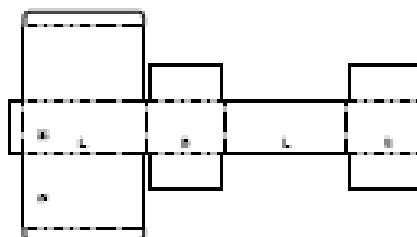
0209

M/A



0210

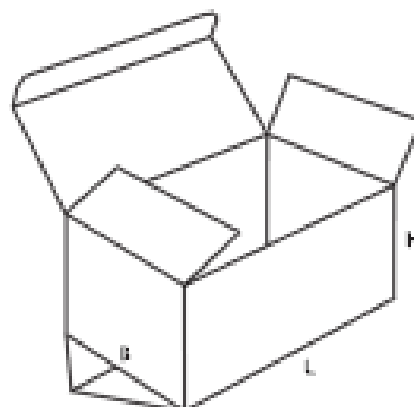
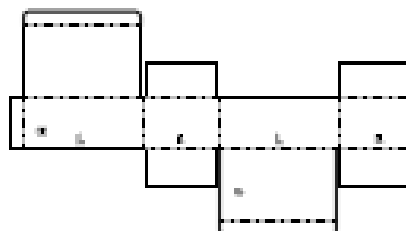
M





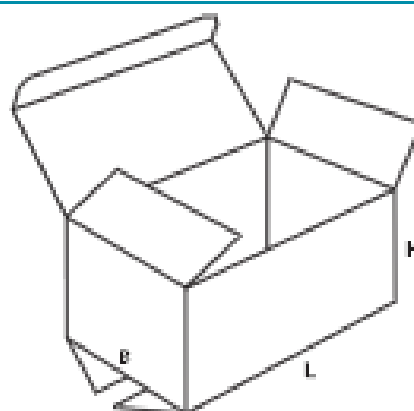
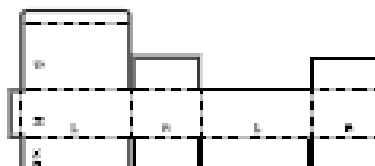
0211

M



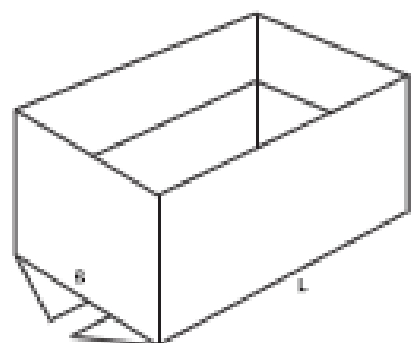
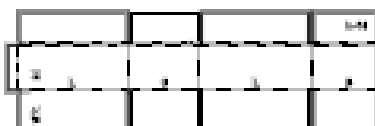
0212

M/A



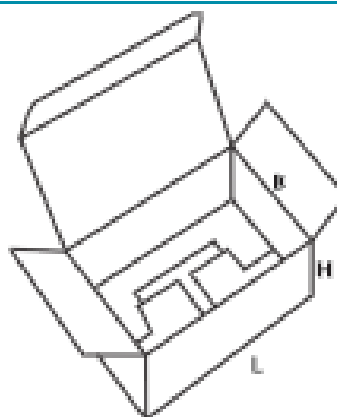
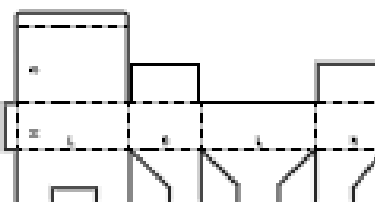
0214

M



0215

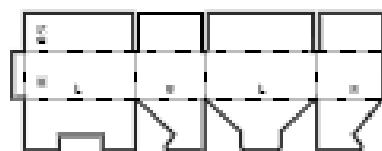
M



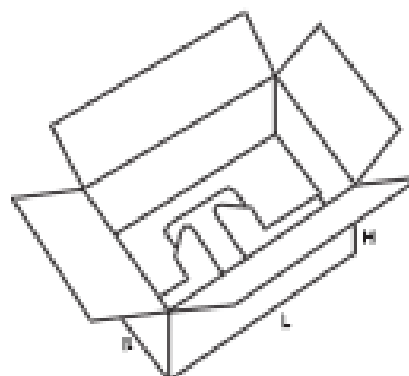


0216

M

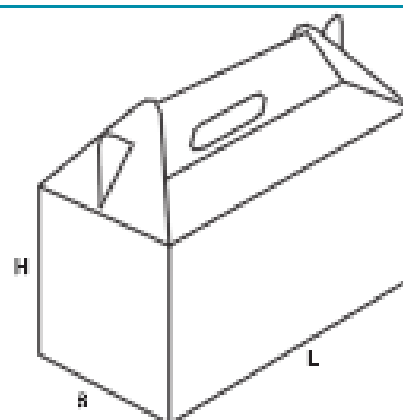
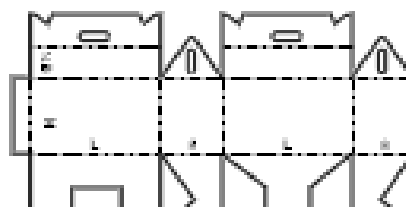


element of top can be substituted
to formation of double panel (two subelements)
(for versatility the subelements have independent version)



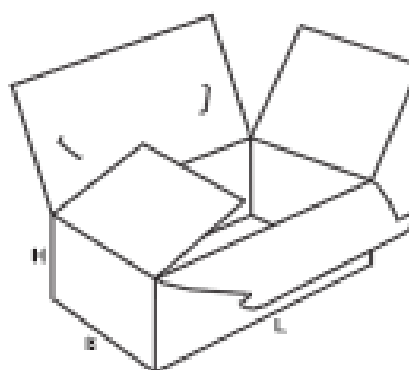
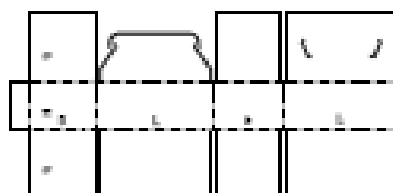
0217

M



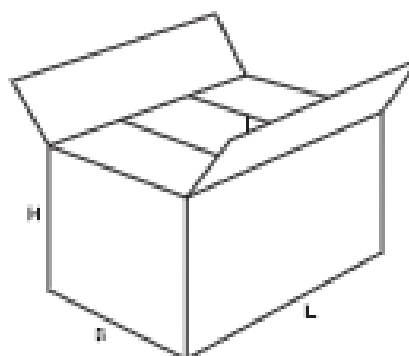
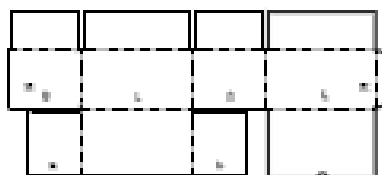
0218

M



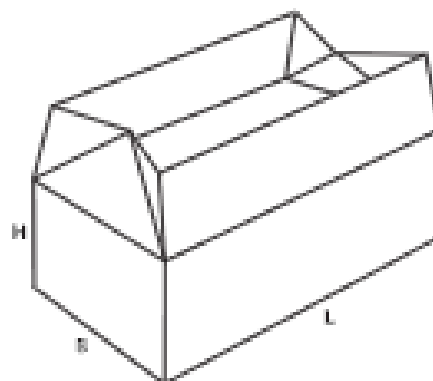
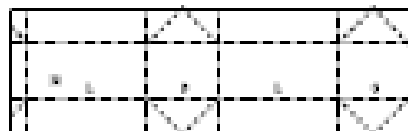
0225

M

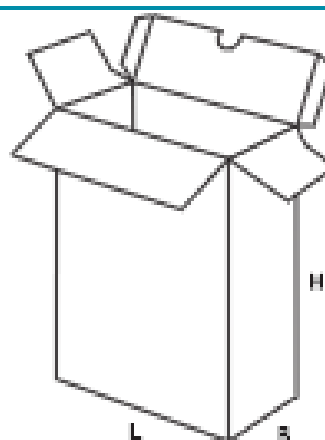
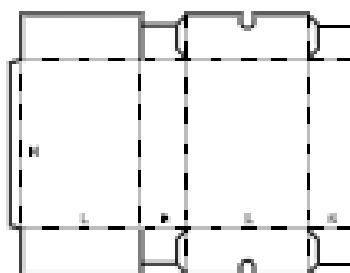




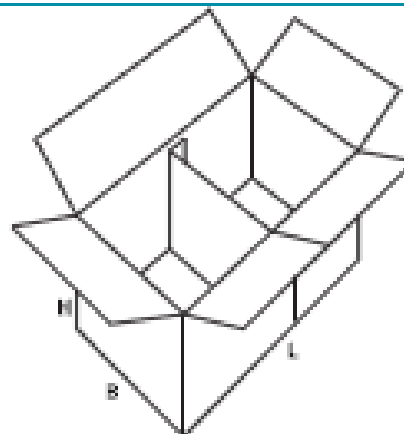
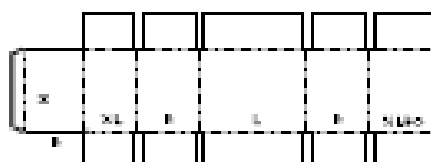
0226 M



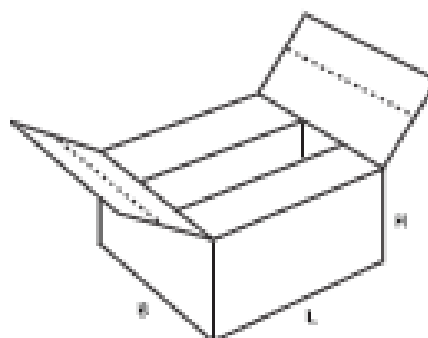
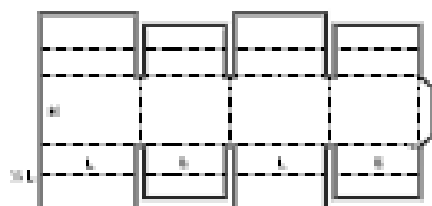
0227 M



0228 M/A

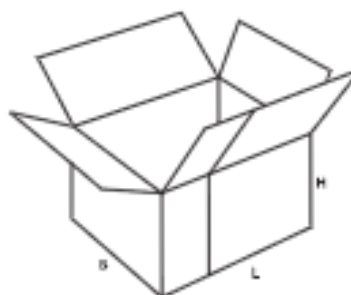
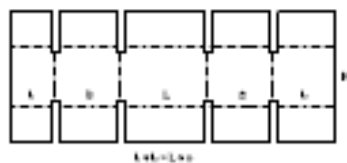


0229 M

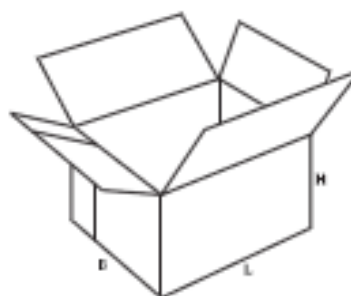
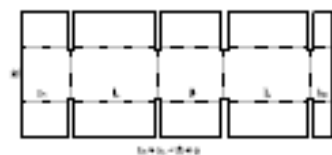




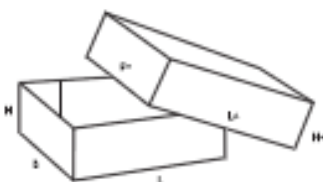
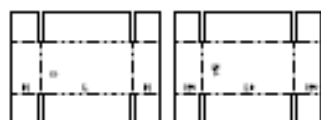
0230 M/A



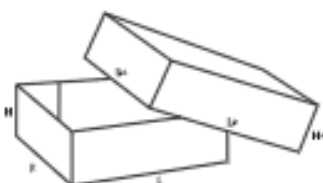
0231 M/A



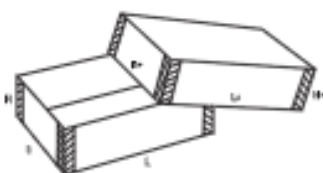
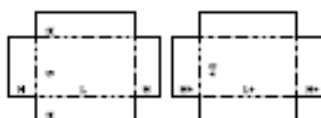
0300 M/A



0301 M/A



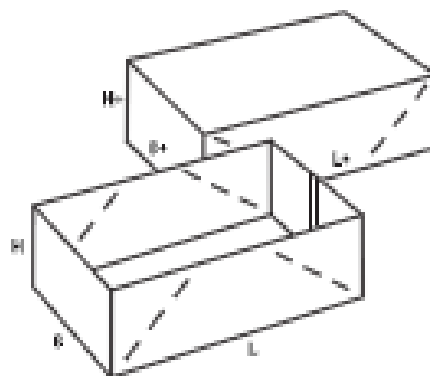
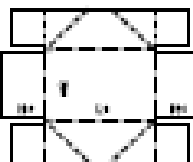
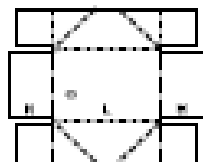
0302 M





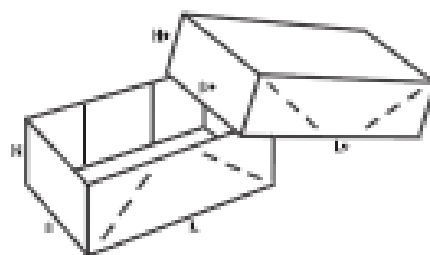
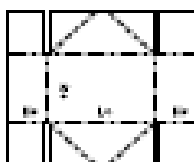
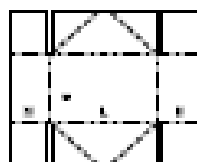
0303

M



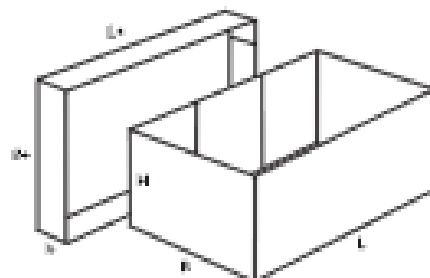
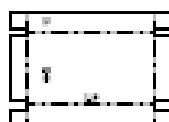
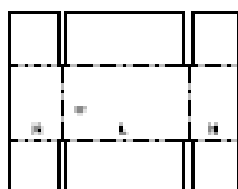
0304

M



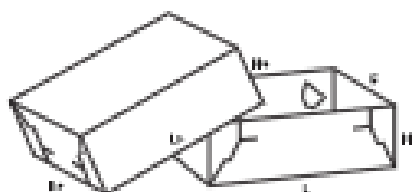
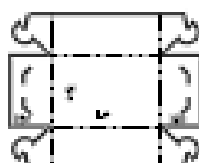
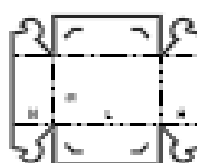
0306

M/A



0307

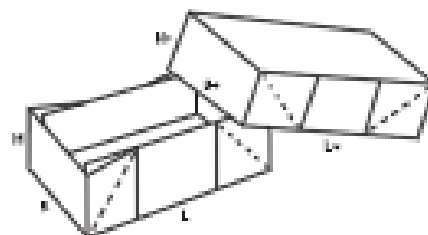
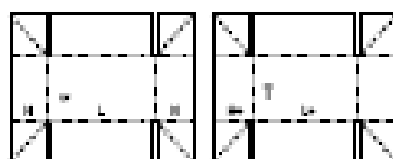
M





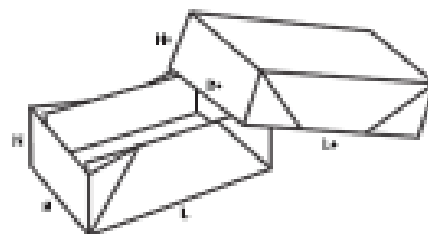
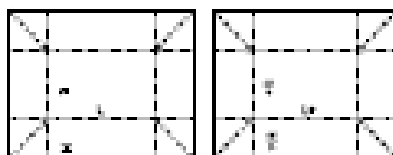
0308

M



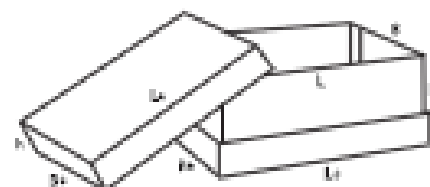
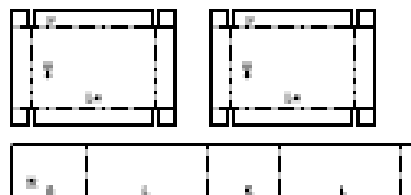
0309

M



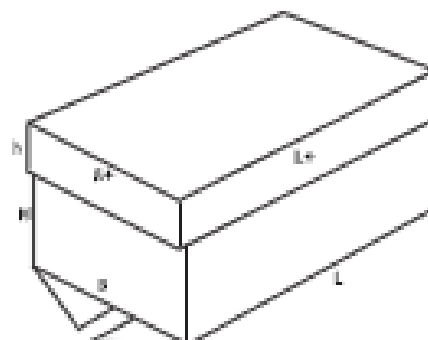
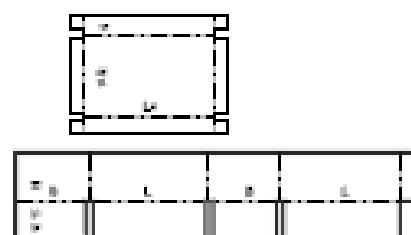
0310

M+A



0312

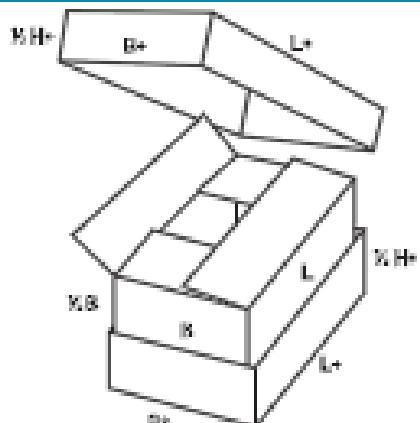
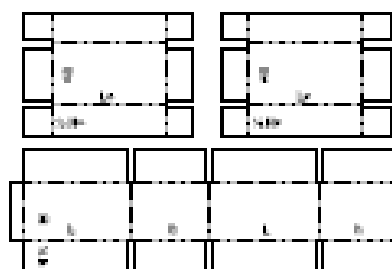
M/A





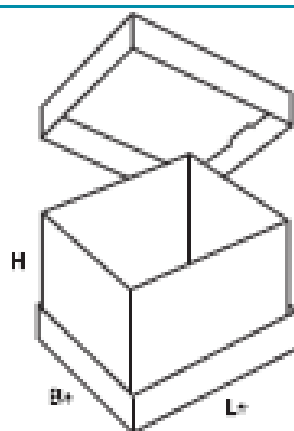
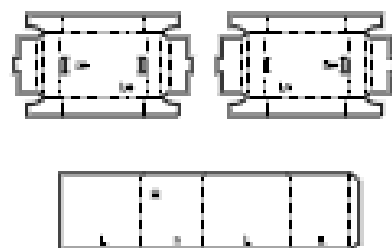
0313

M/A



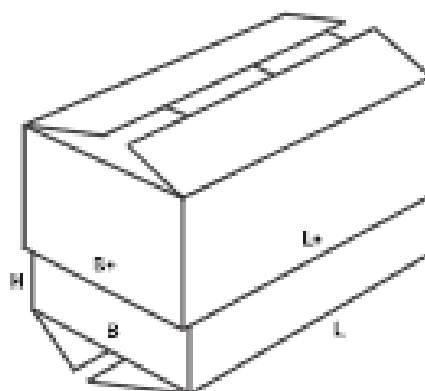
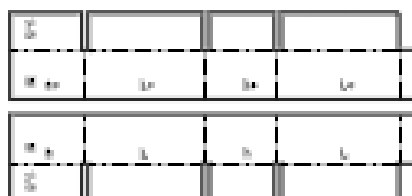
0314

M



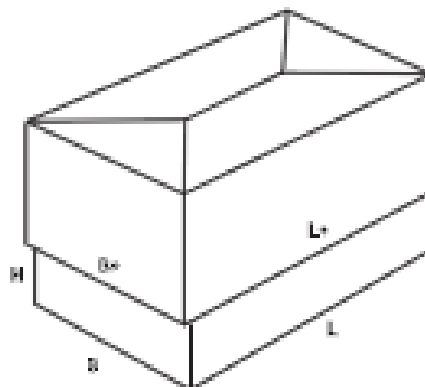
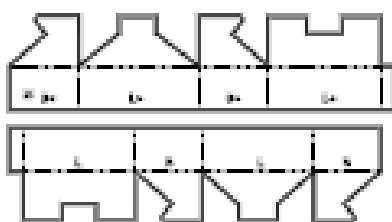
0320

M/A



0321

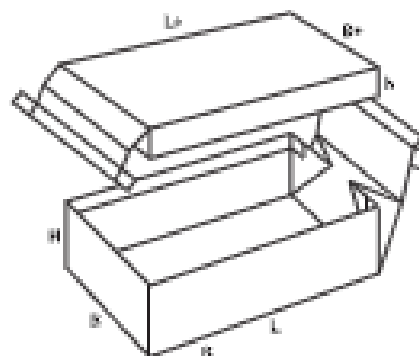
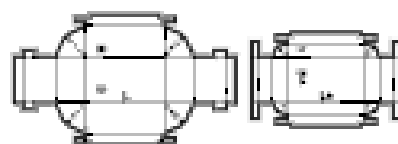
M





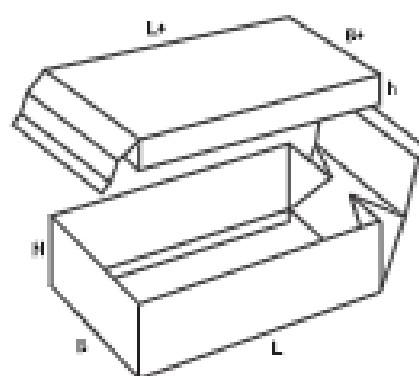
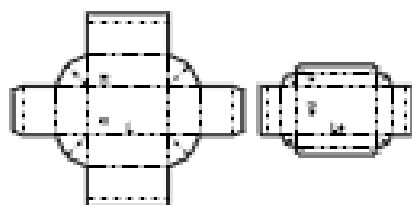
0322

M



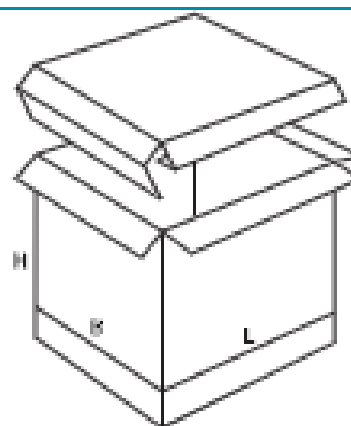
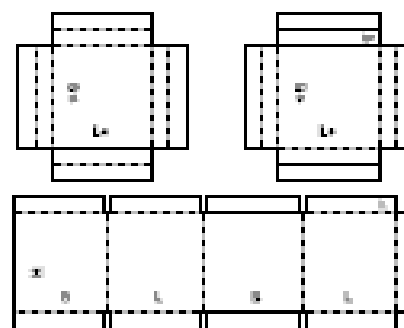
0323

M



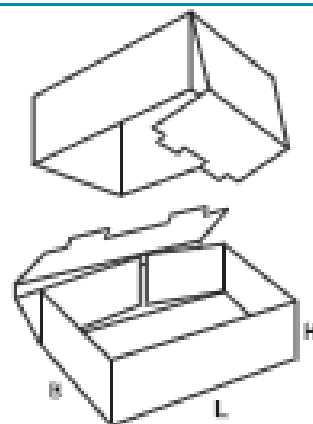
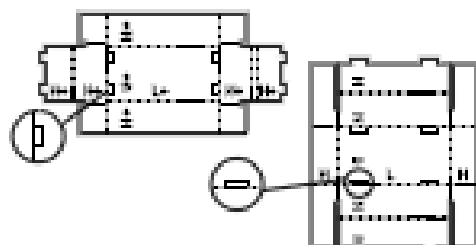
0325

A



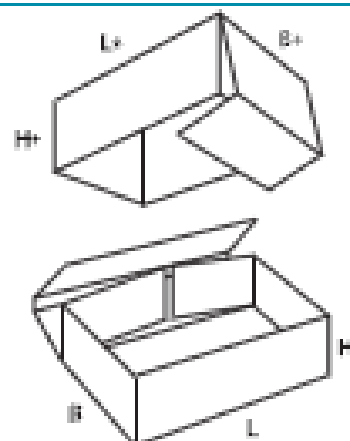
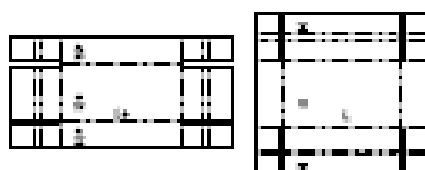
0330

M/A

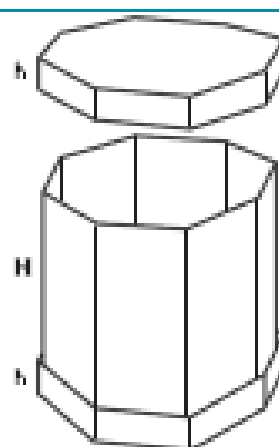
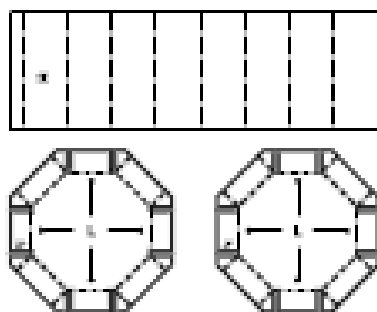




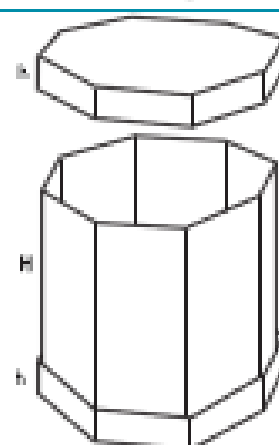
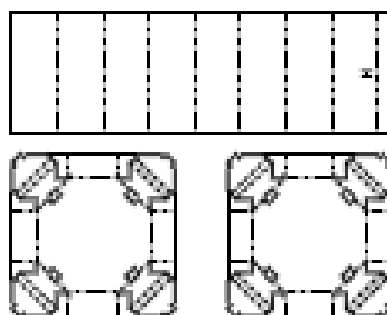
0331 M/A



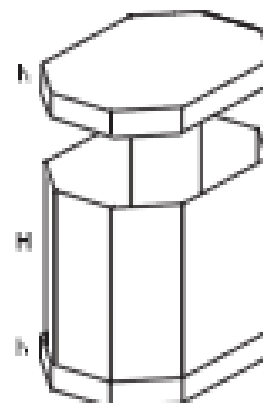
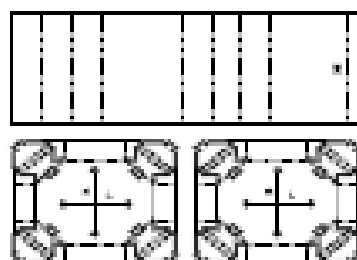
0350 M



0351 M/A



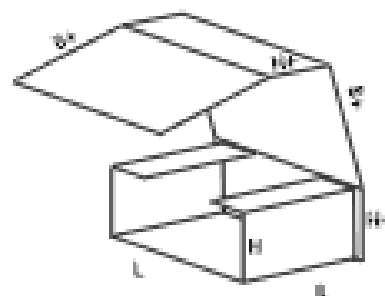
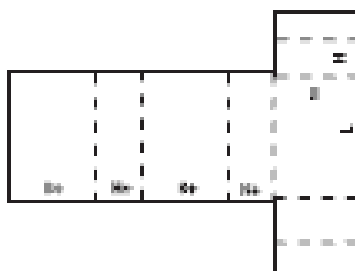
0352 M/A





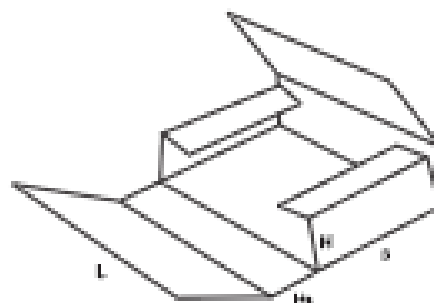
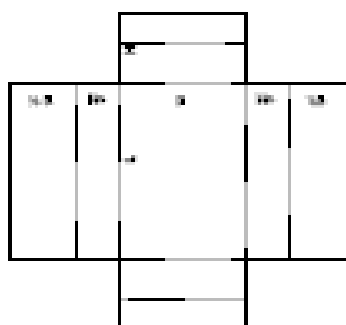
0400

M



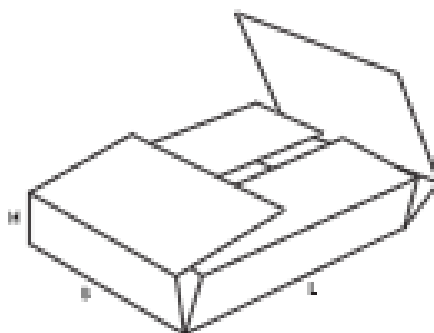
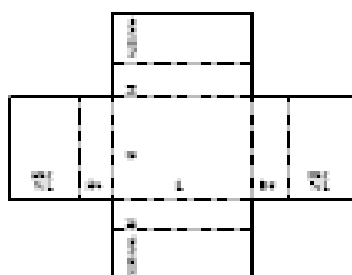
0401

M



0402

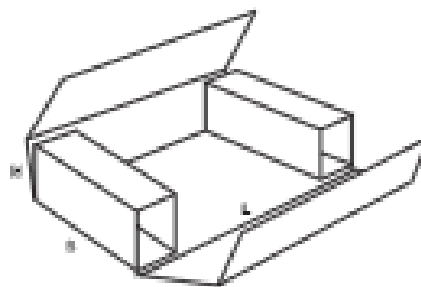
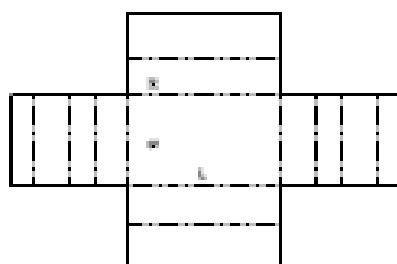
M





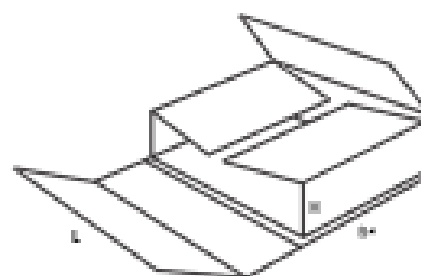
0403

M



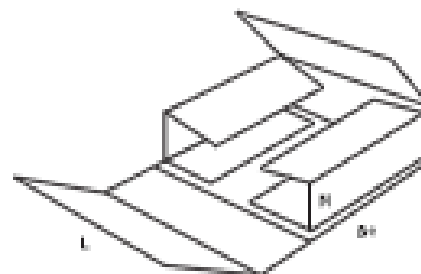
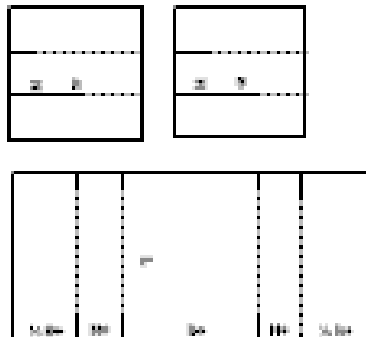
0404

M



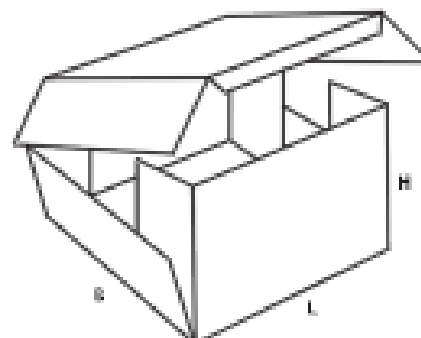
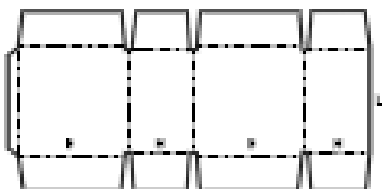
0405

M



0406

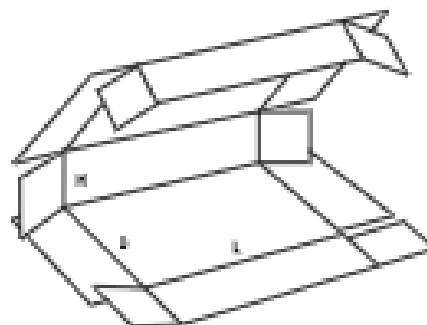
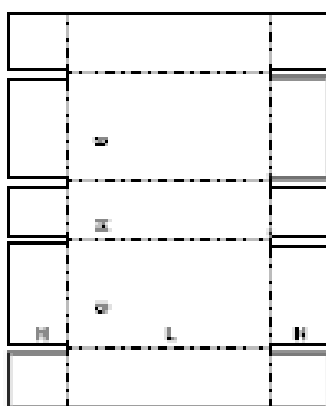
A





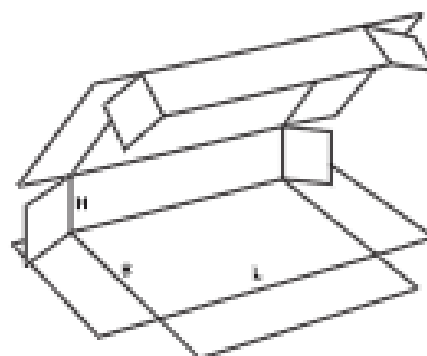
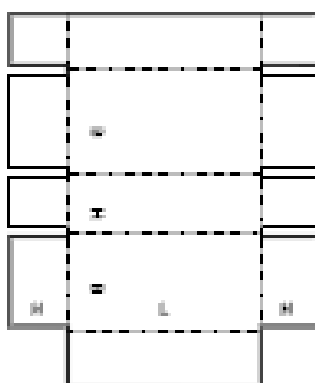
0409

M



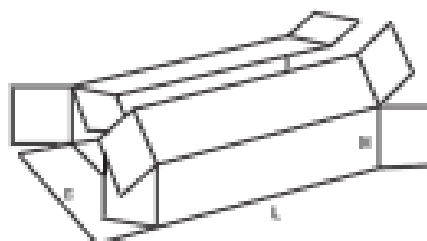
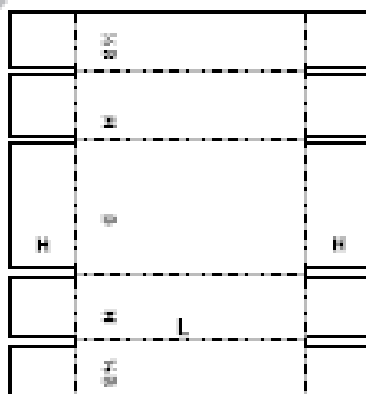
0410

M/A



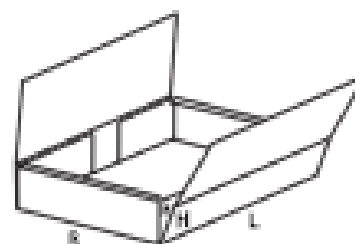
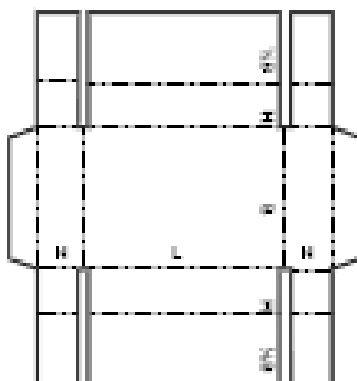
0411

M/A



0412

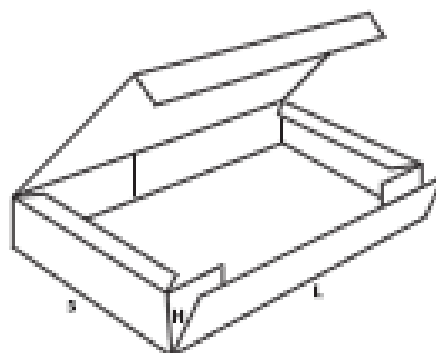
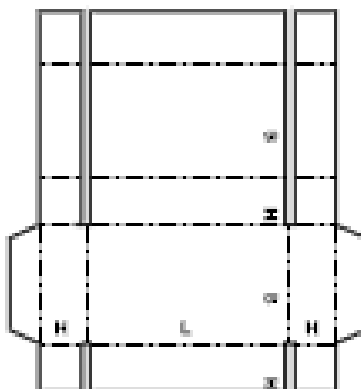
M





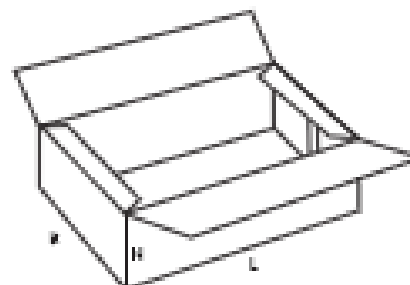
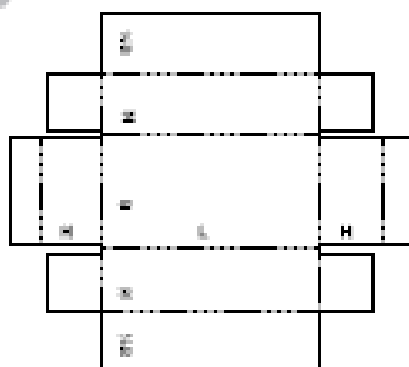
0413

M/A



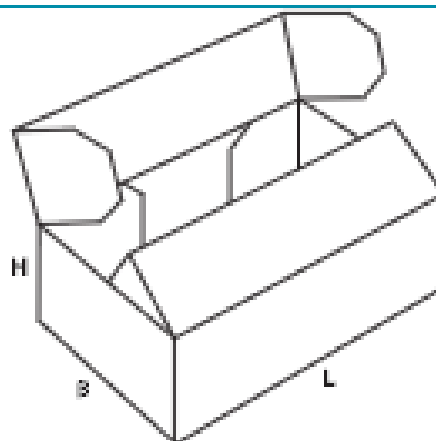
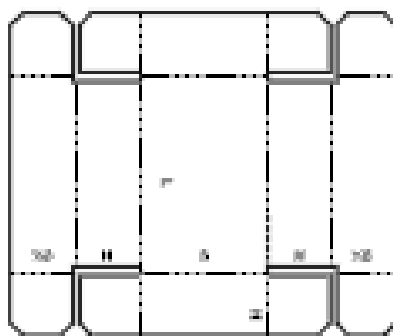
0415

M/A



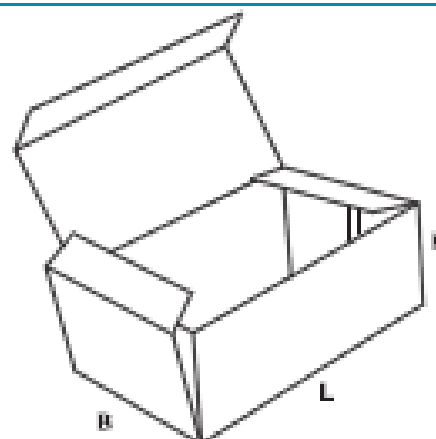
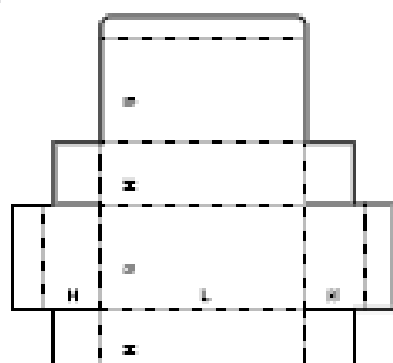
0416

M



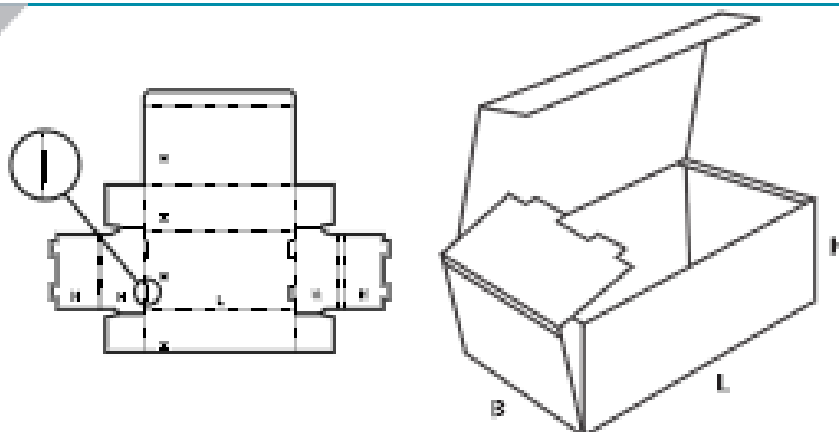
0420

M/A

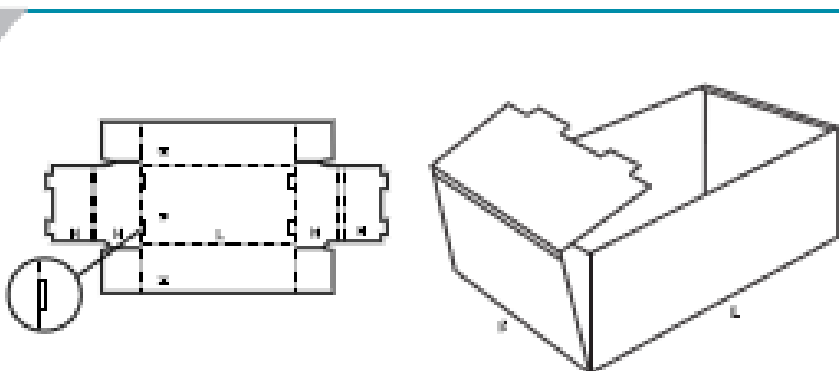




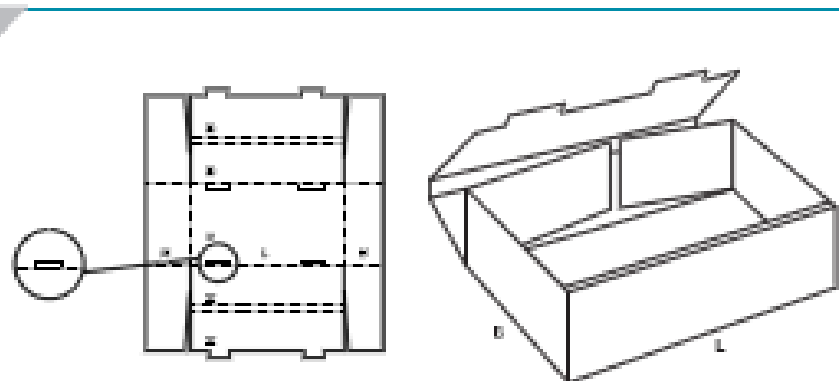
0421 M/A



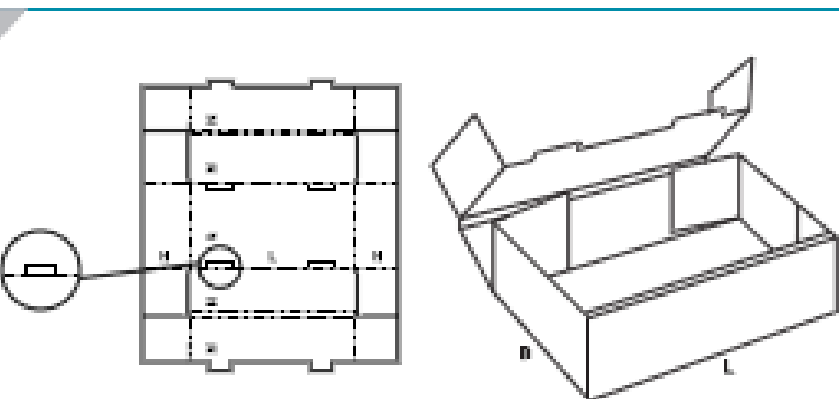
0422 M/A



0423 M/A

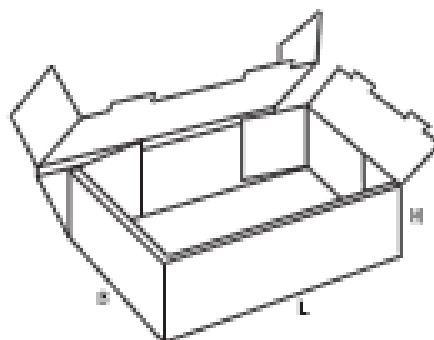
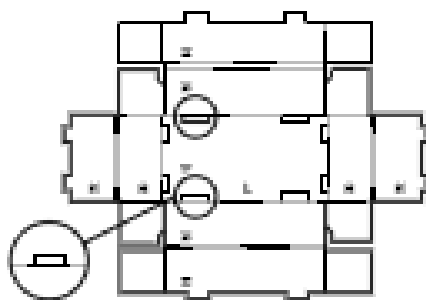


0424 M/A

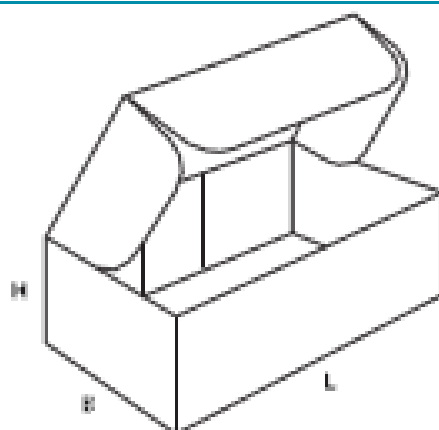
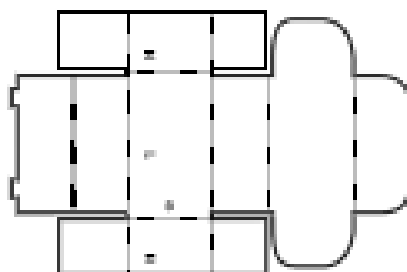




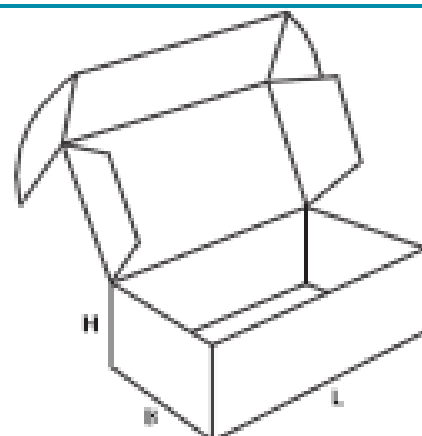
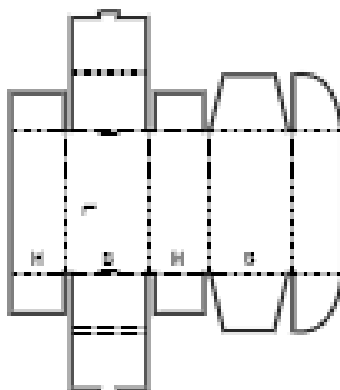
0425 M/A



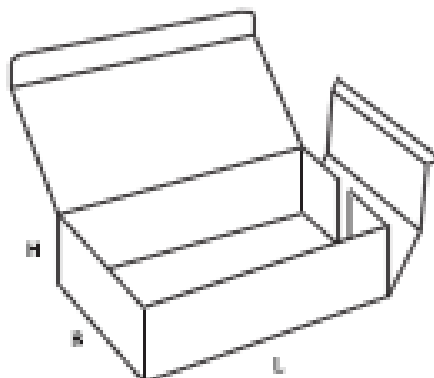
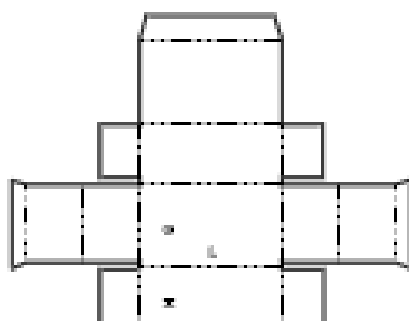
0426 M



0427 M



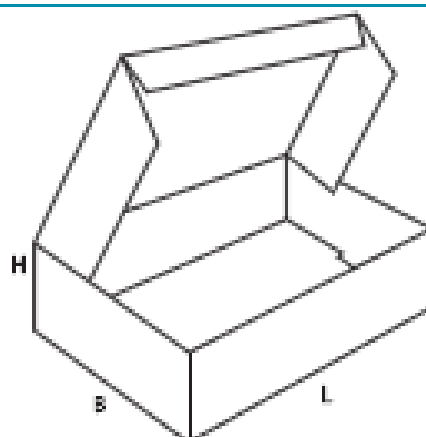
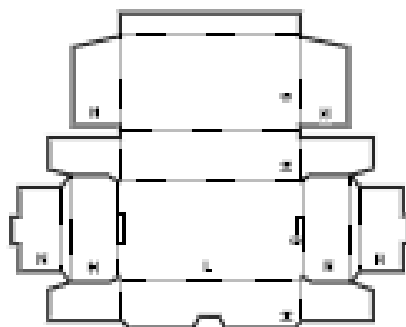
0428 M





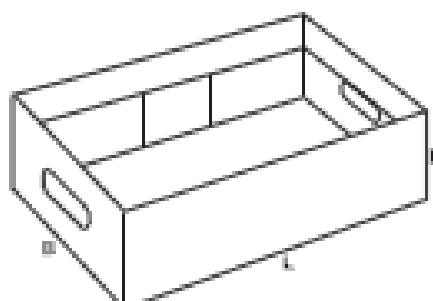
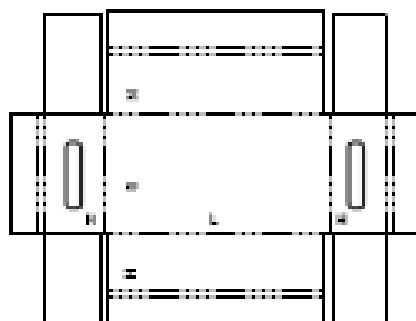
0429

M



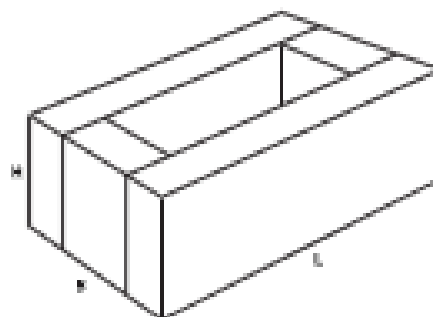
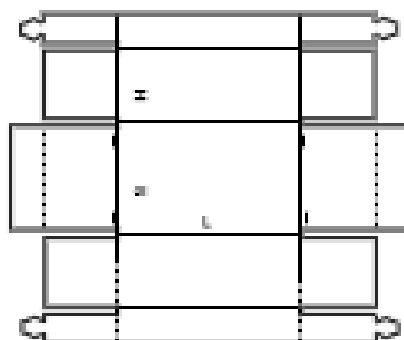
0430

M/A



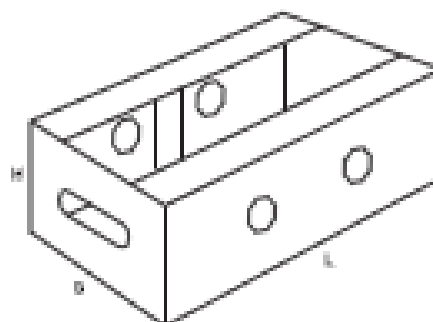
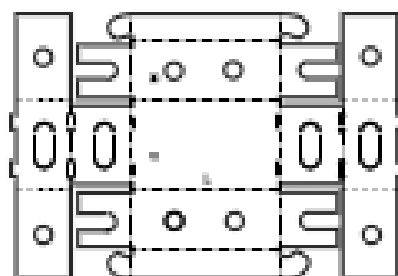
0431

M



0432

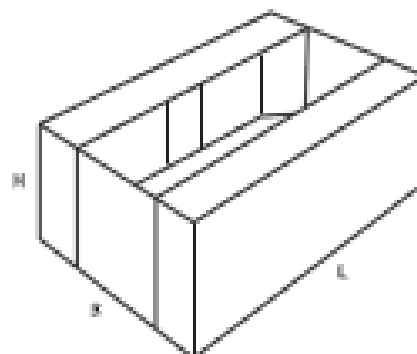
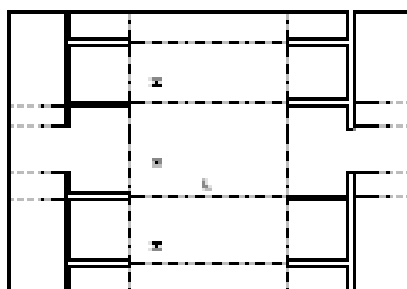
M





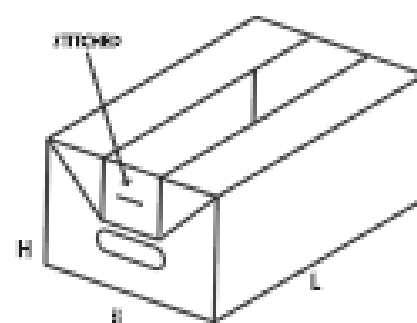
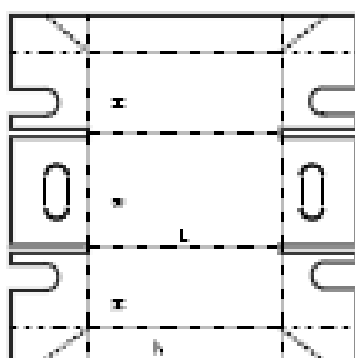
0433

M



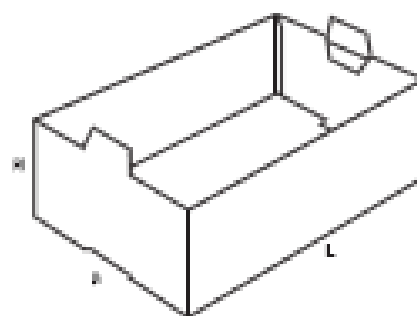
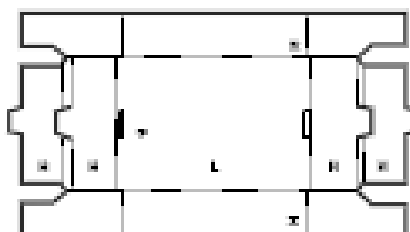
0434

M



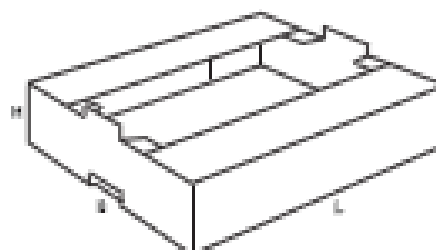
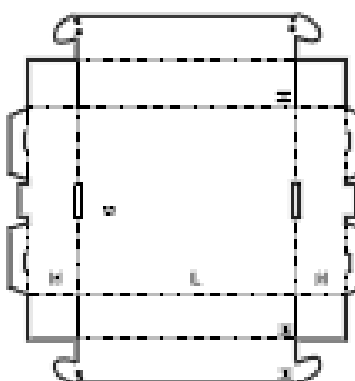
0435

M/A



0436

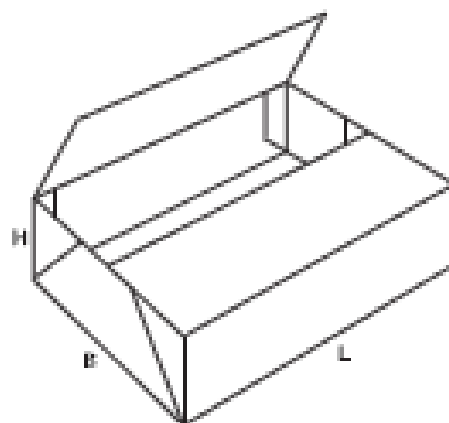
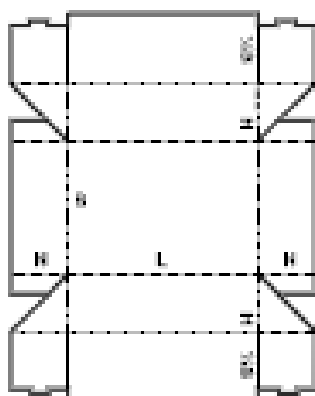
M





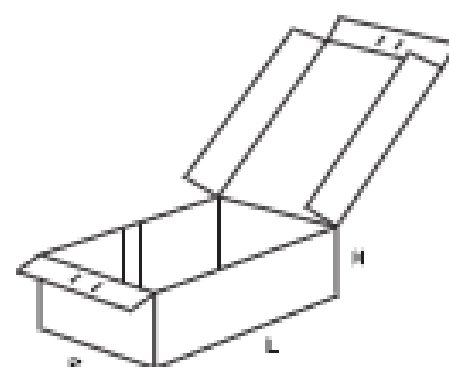
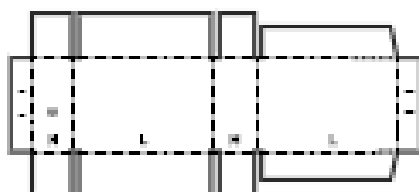
0437

M



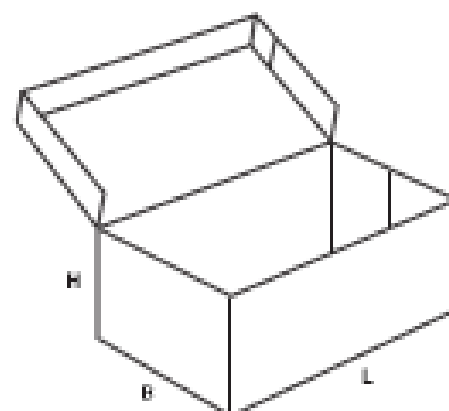
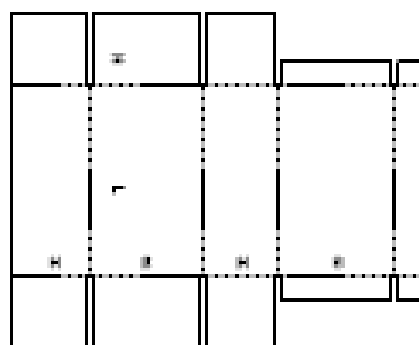
0440

A



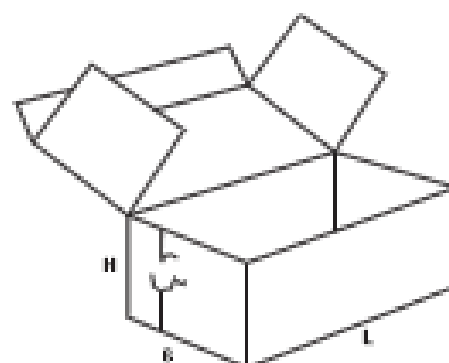
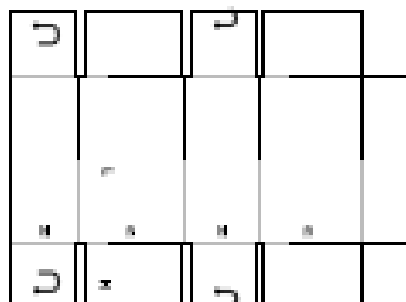
0441

A



0442

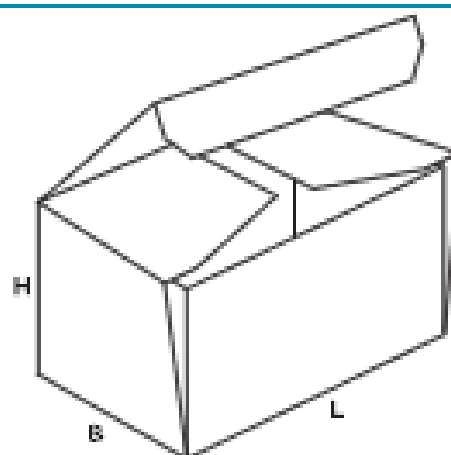
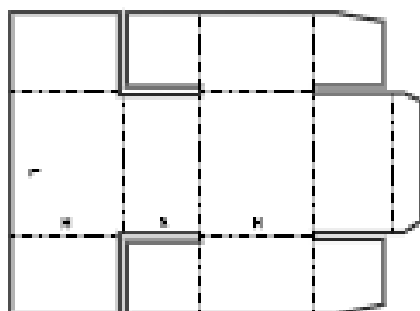
M





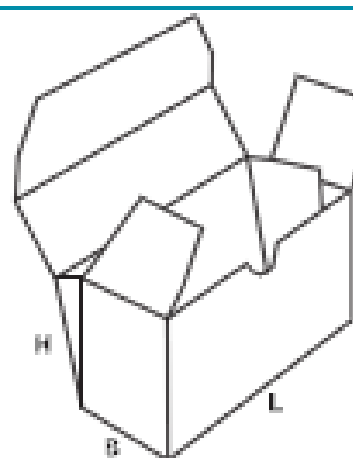
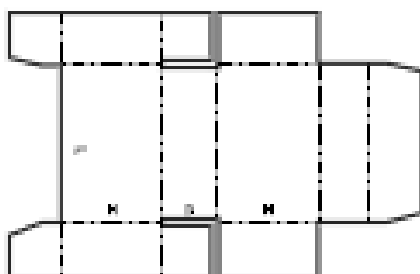
0443

M



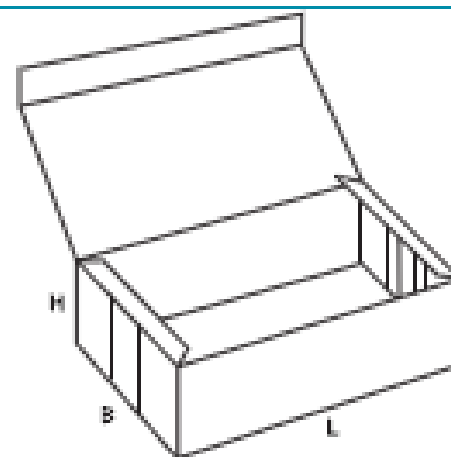
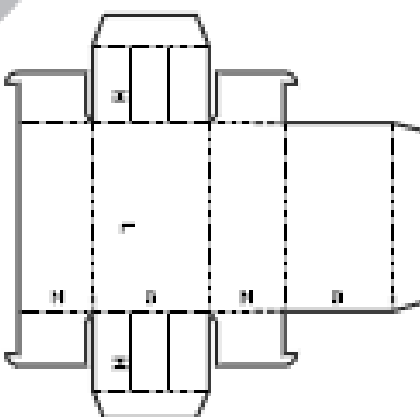
0444

M



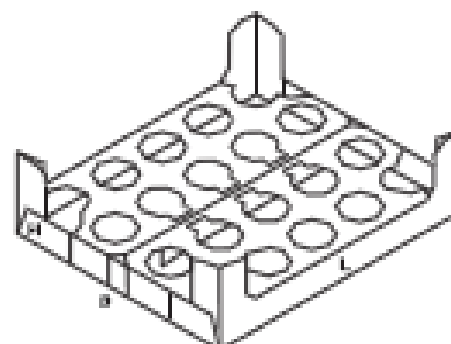
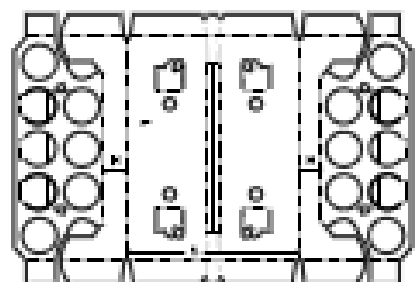
0445

M



0446

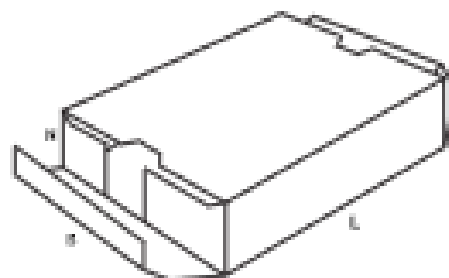
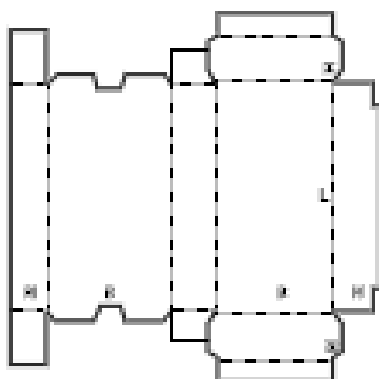
A





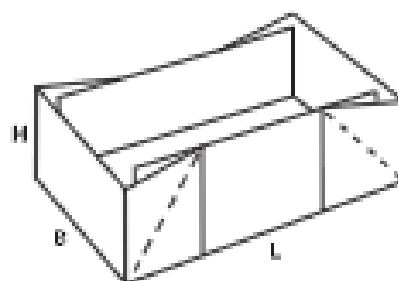
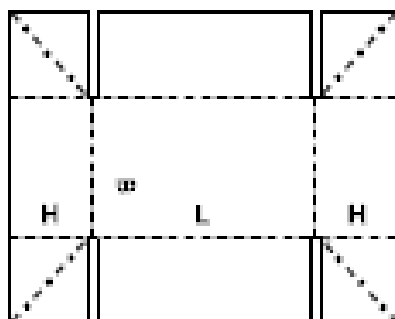
0447

M



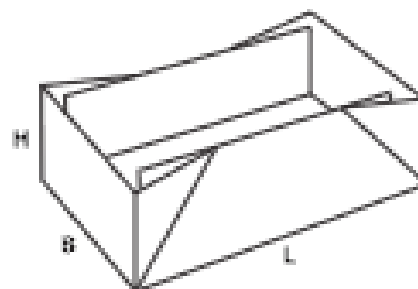
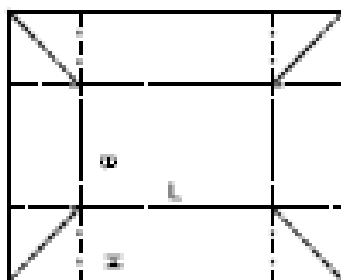
0448

M



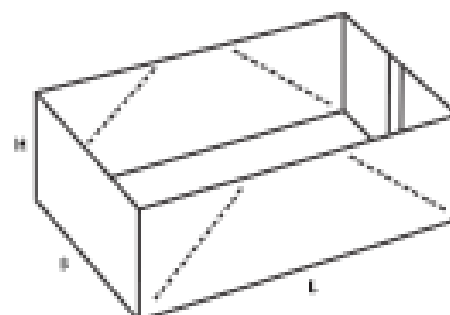
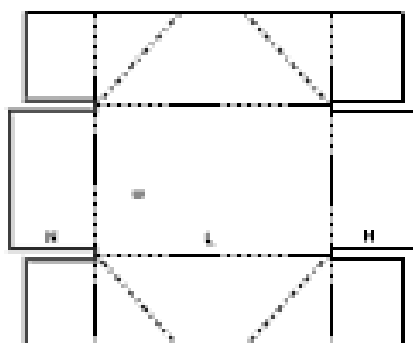
0449

M



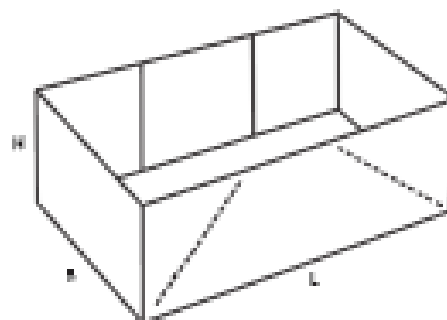
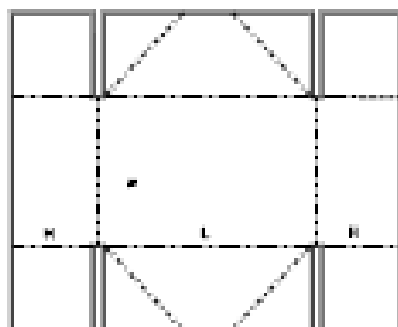
0450

M

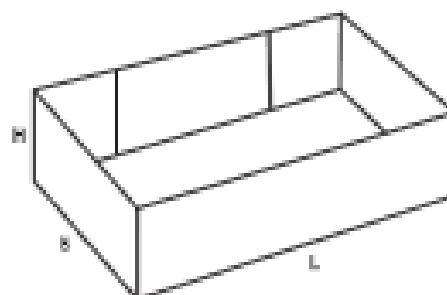
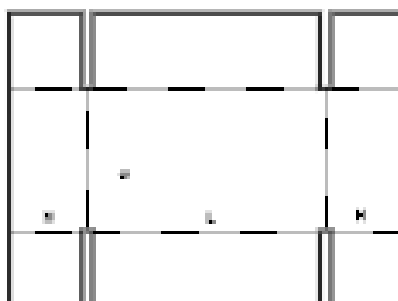




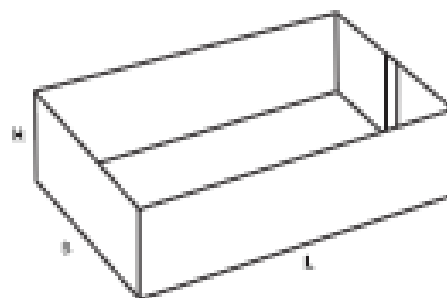
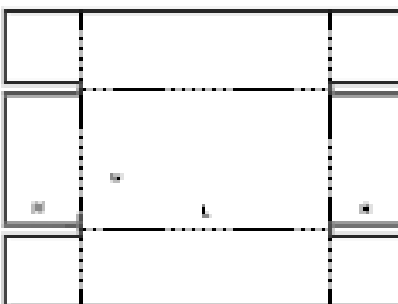
0451 M



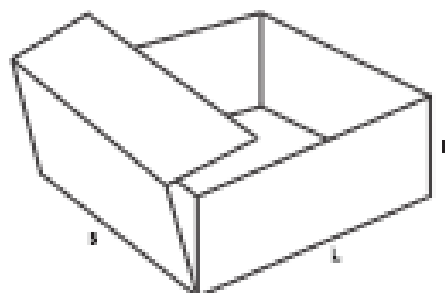
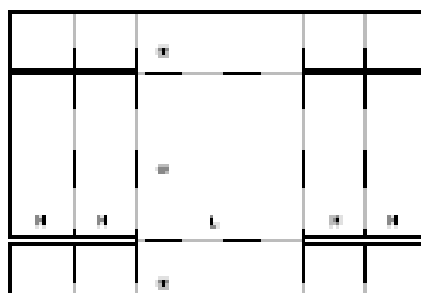
0452 A



0453 A



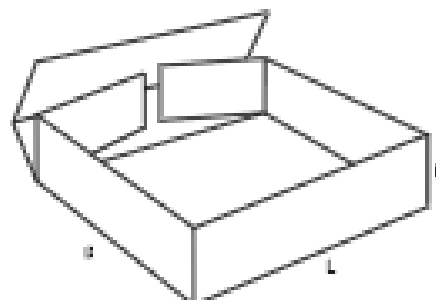
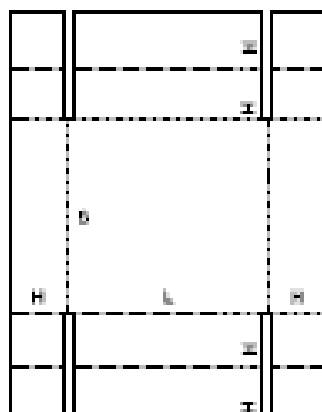
0454 M





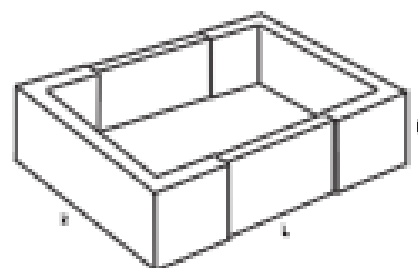
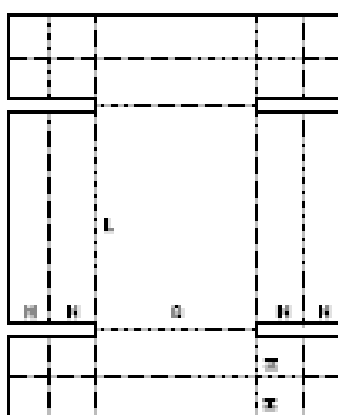
0455

M



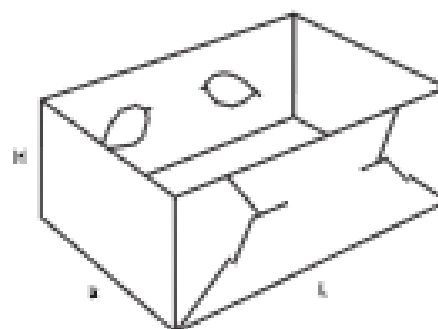
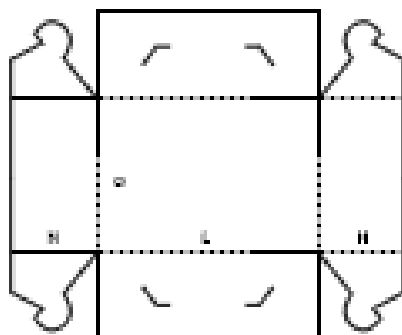
0456

M



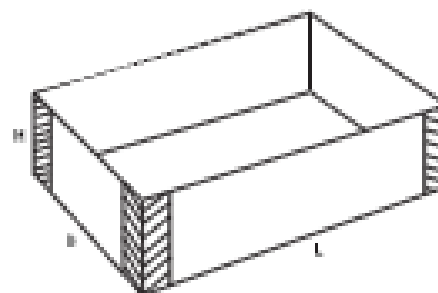
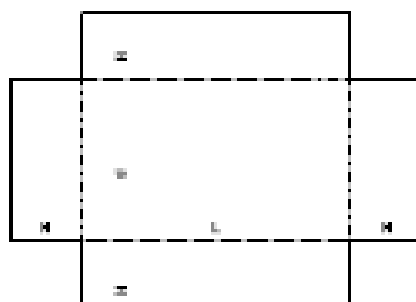
0457

M



0458

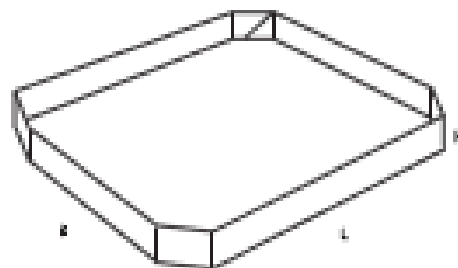
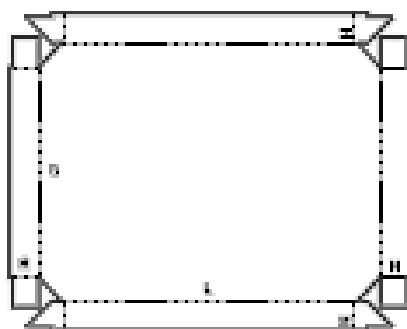
M





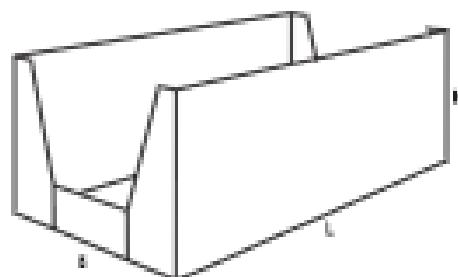
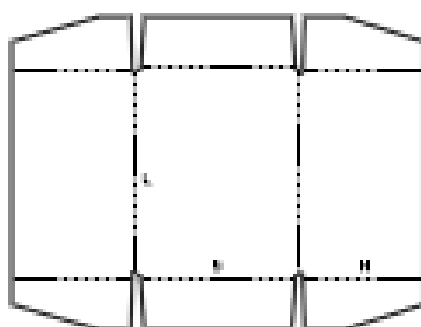
0459

A



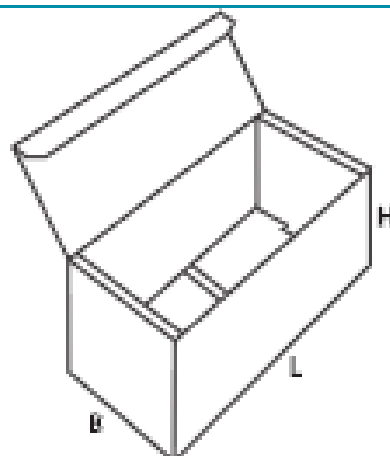
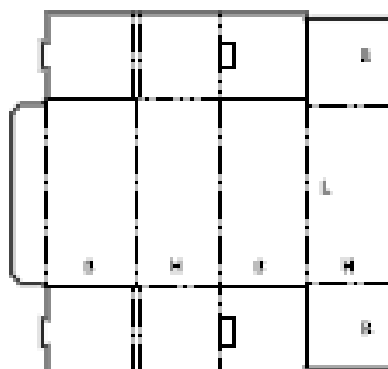
0460

A



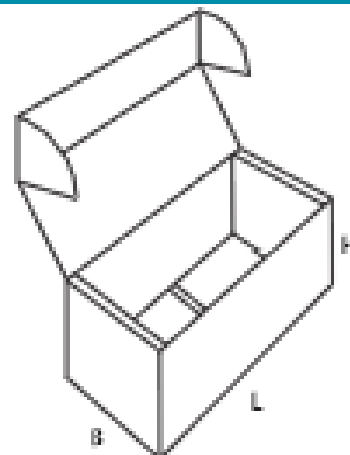
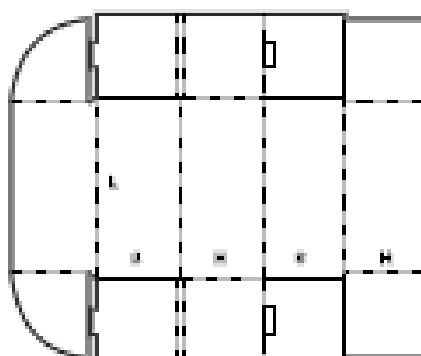
0470

M



0471

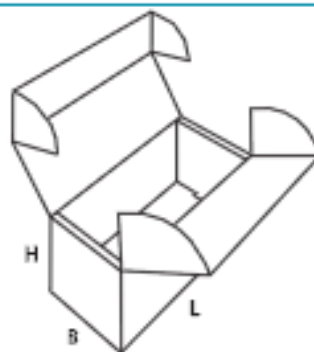
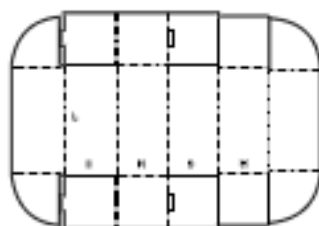
M





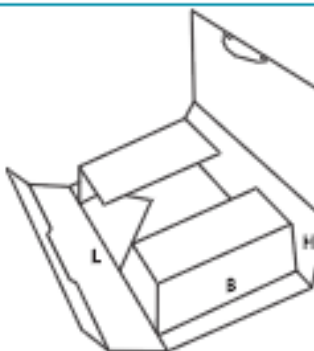
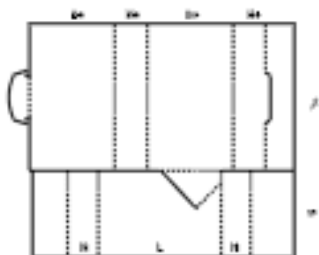
0472

M



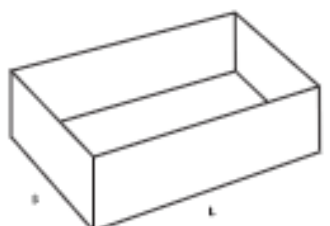
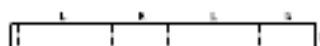
0473

M



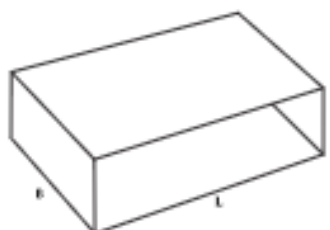
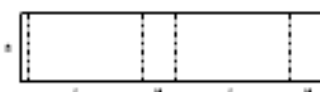
0501

M



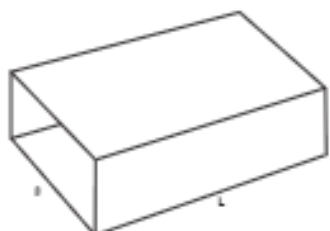
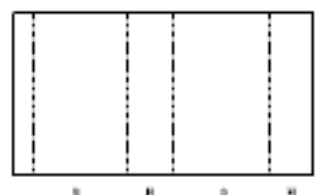
0502

M



0503

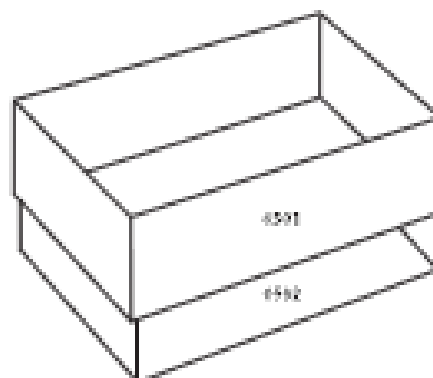
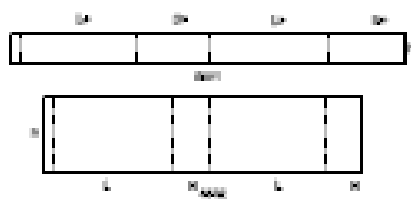
M





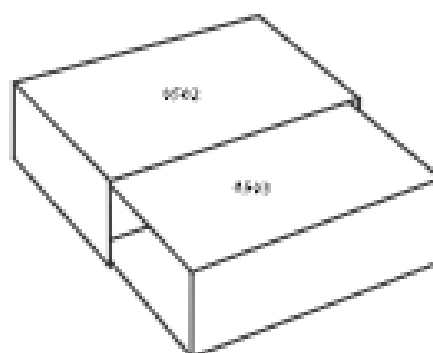
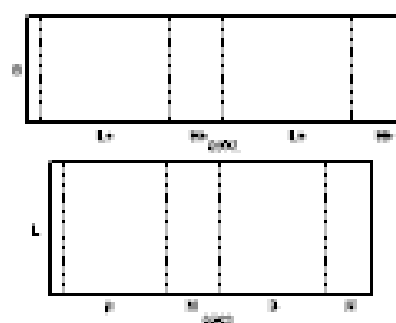
0504

M



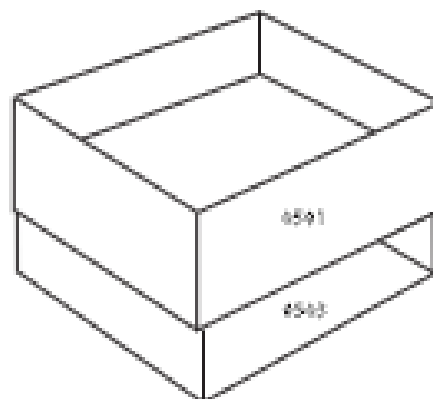
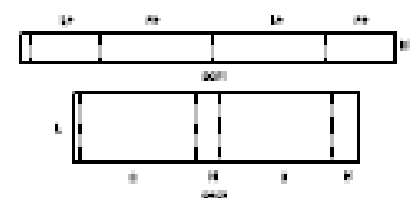
0505

M



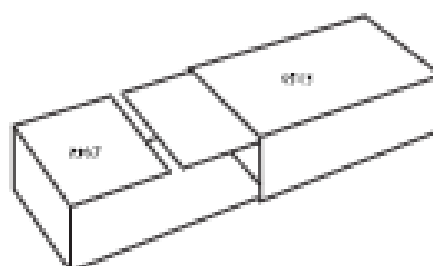
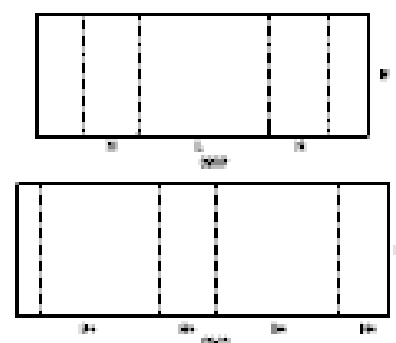
0507

M



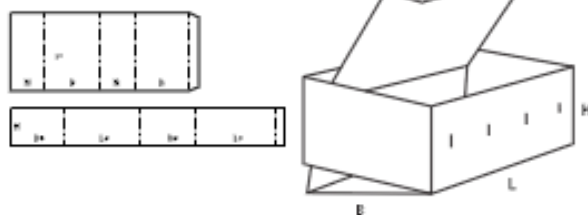
0509

M

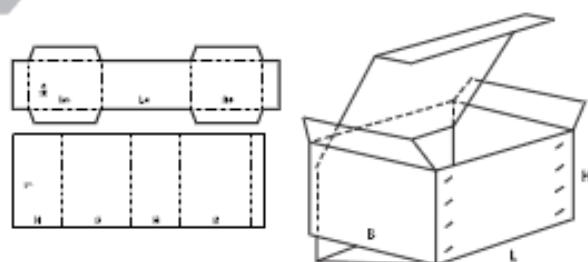




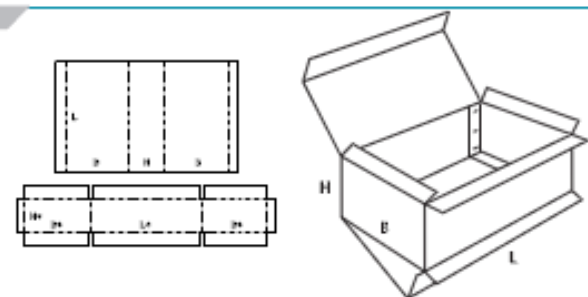
0510 M



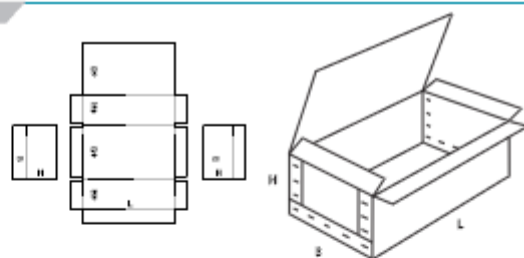
0511 M



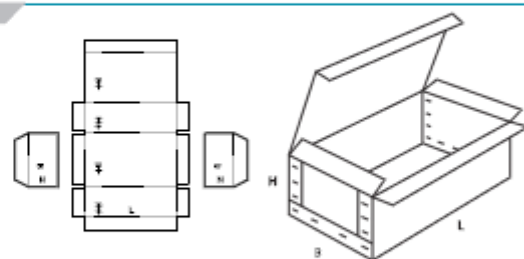
0512 M



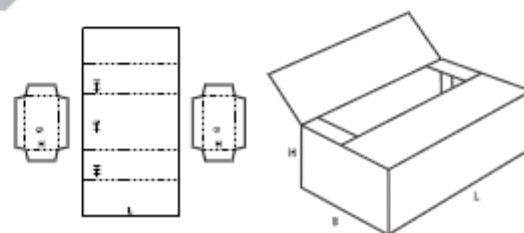
0601 A



0602 A



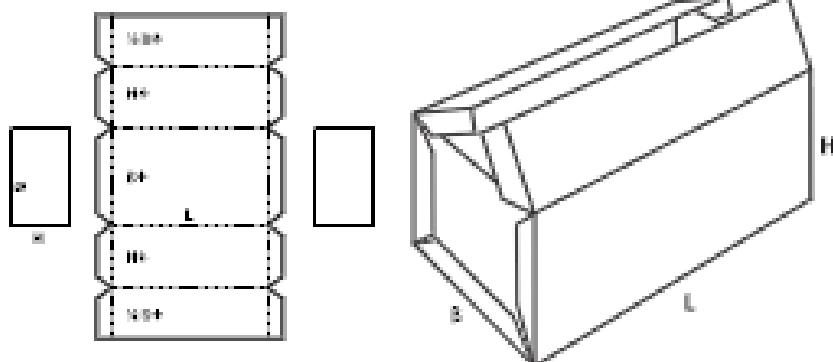
0605 A





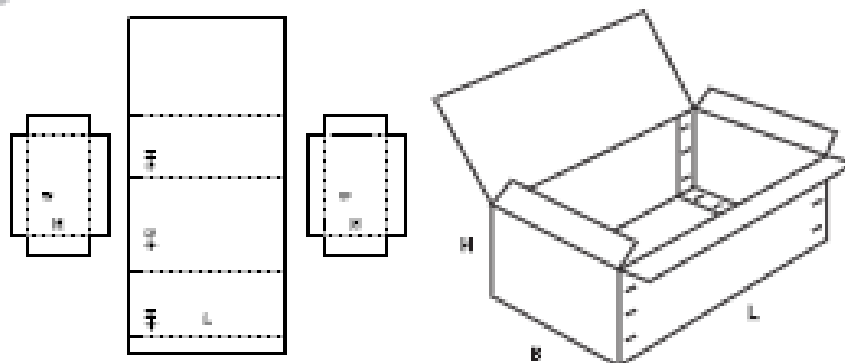
0606

A



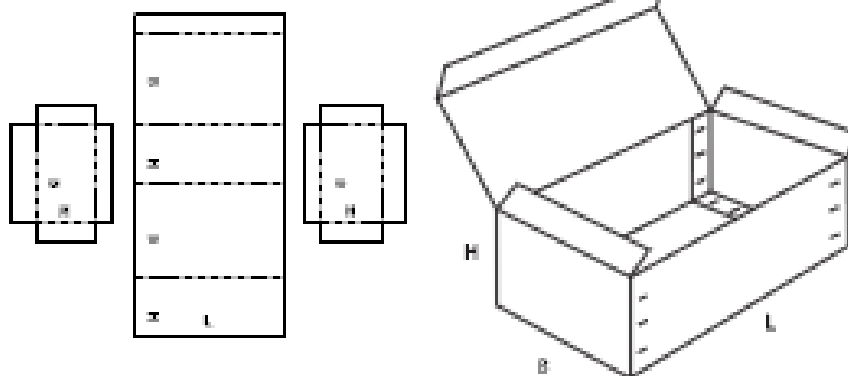
0607

A



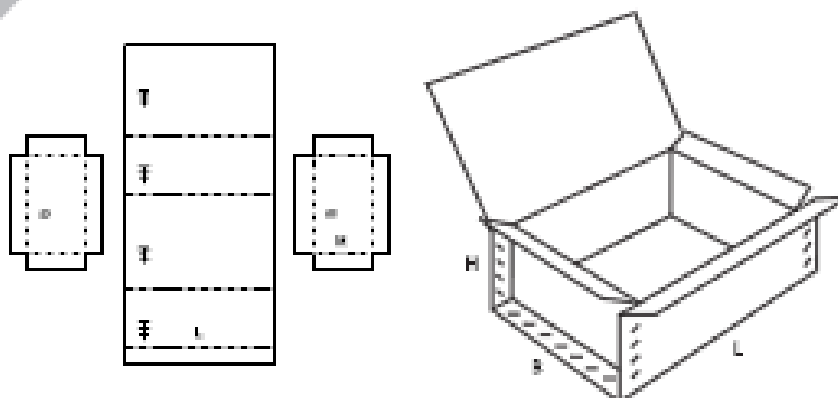
0608

A



0610

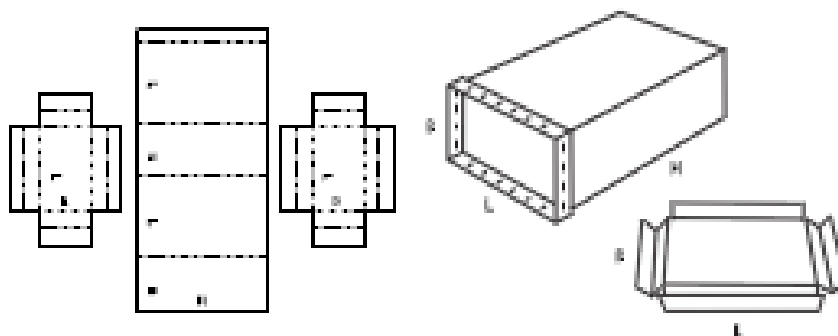
M/A





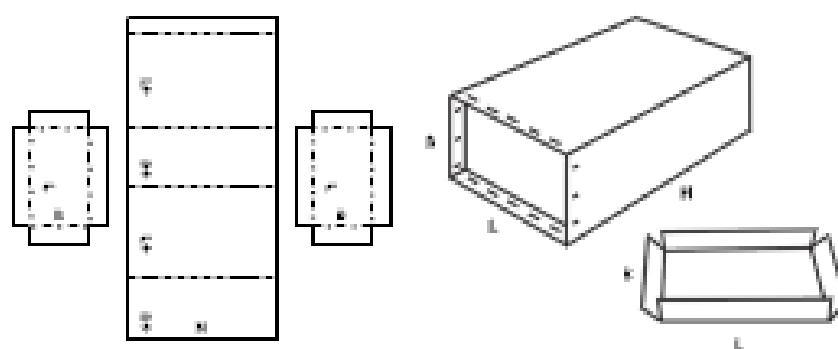
0615

M/A



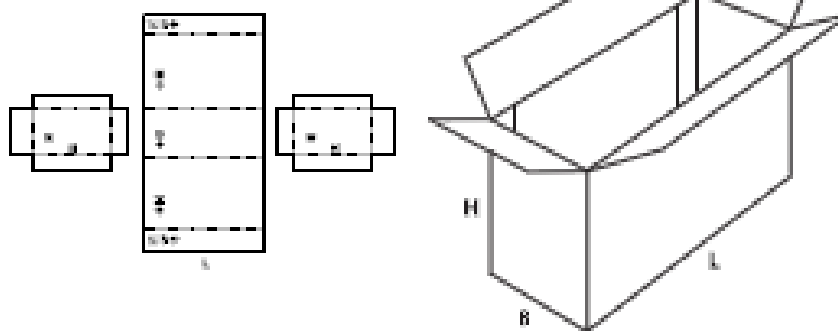
0616

M/A



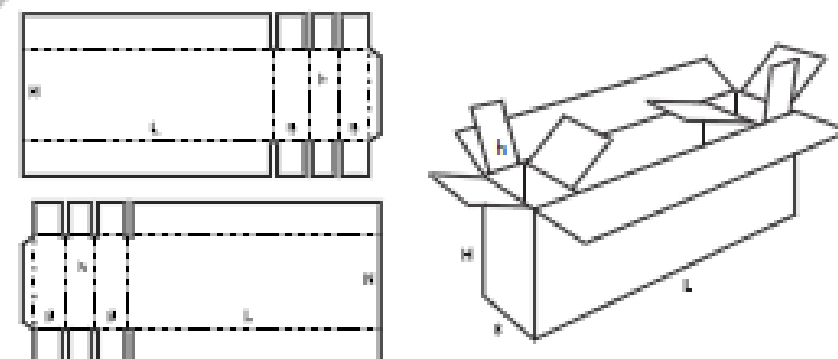
0620

A



0621

M

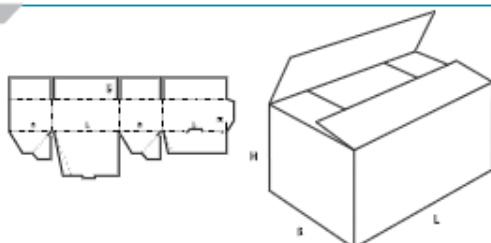




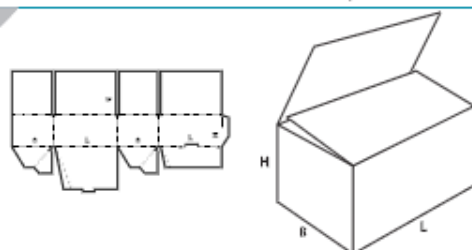
0700 M



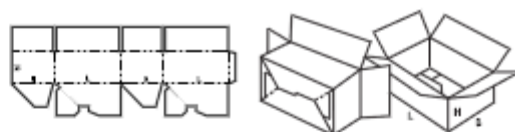
0701 M



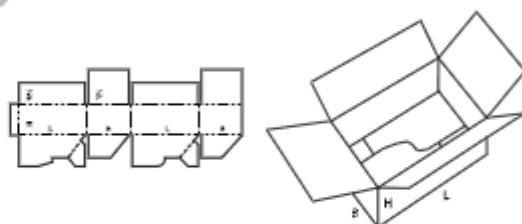
0703 M



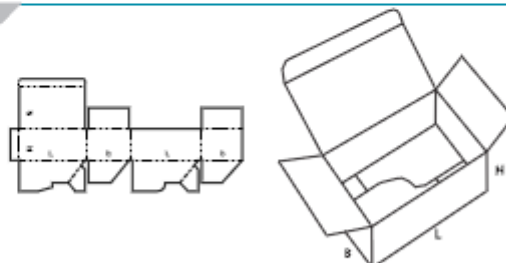
0711 M



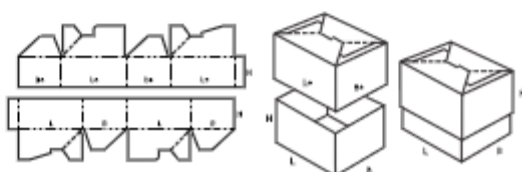
0712 M



0713 M



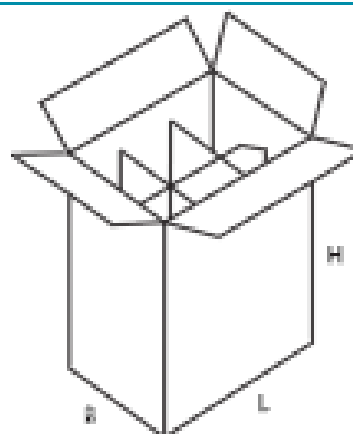
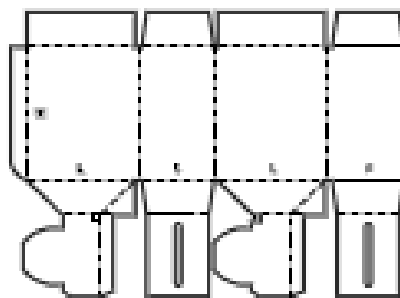
0714 M





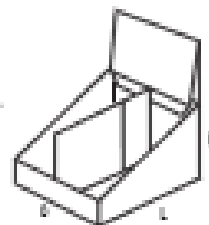
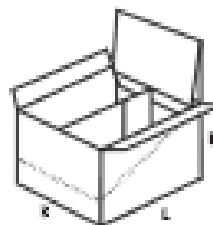
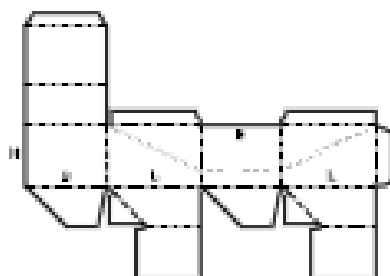
0715

M



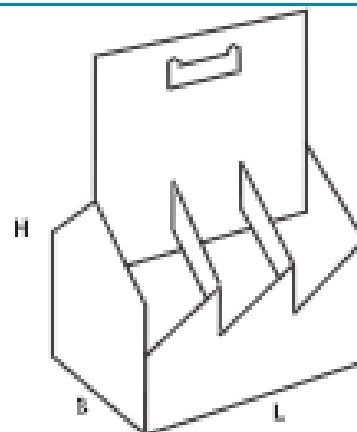
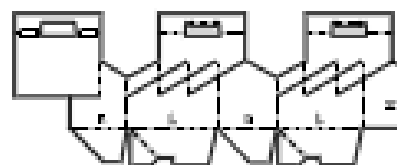
0716

M



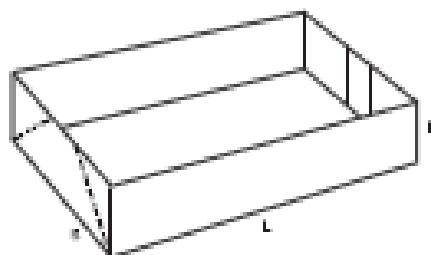
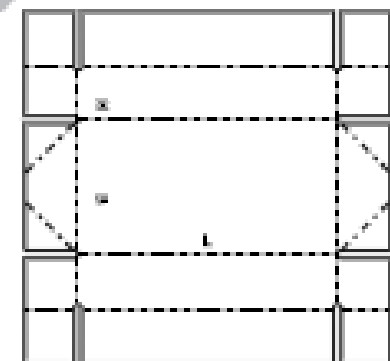
0717

M



0718

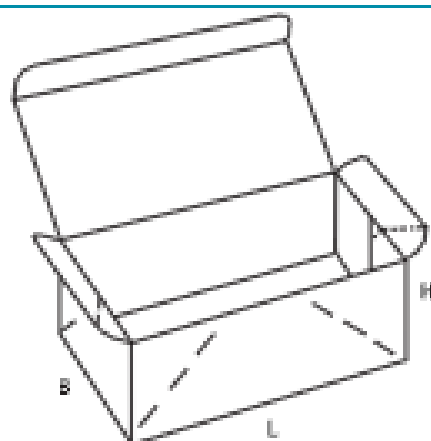
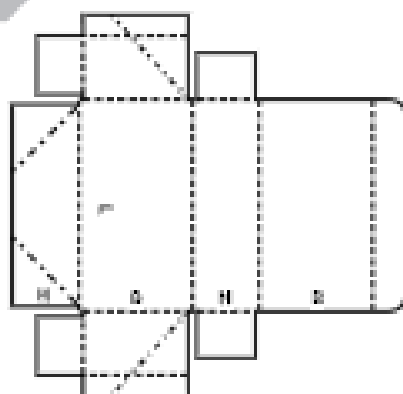
M





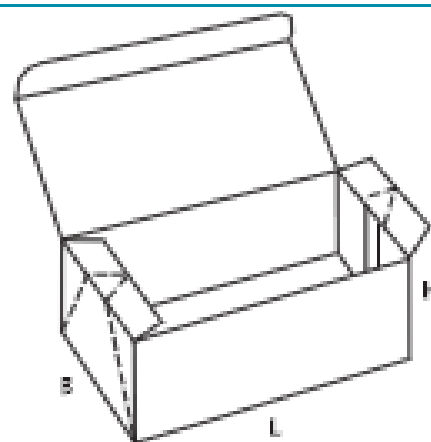
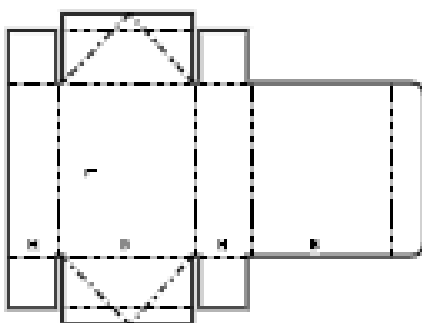
0747

M



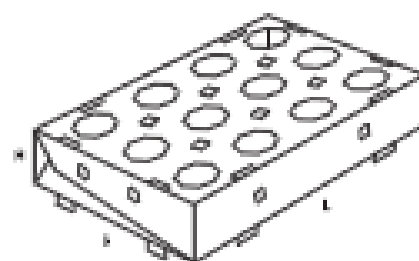
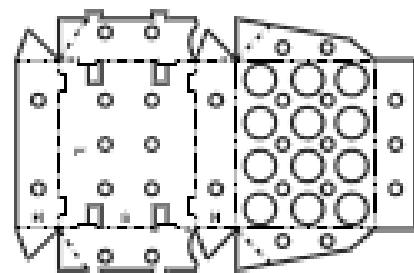
0748

M



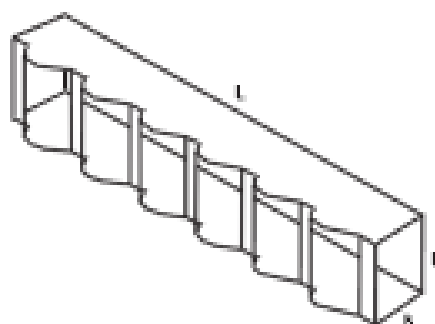
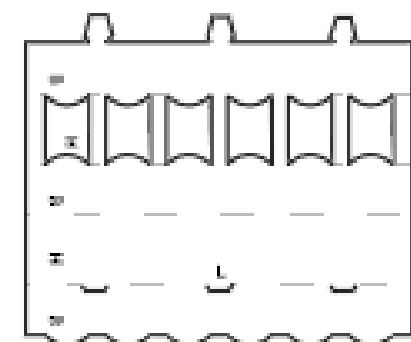
0751

M



0752

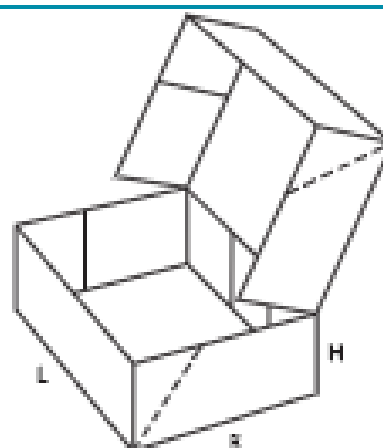
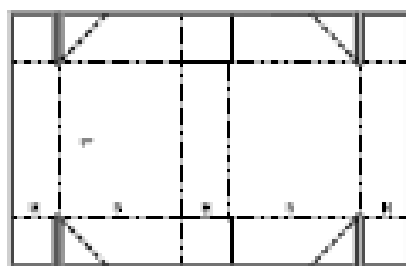
M/A





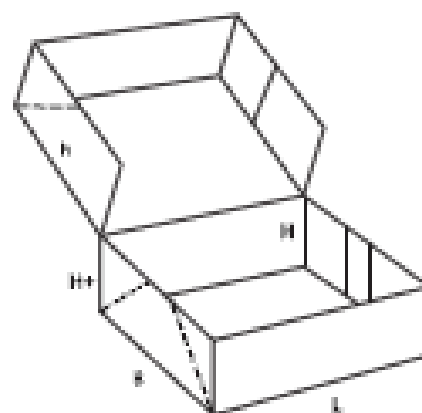
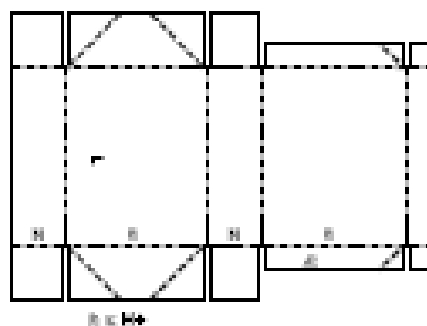
0759

M



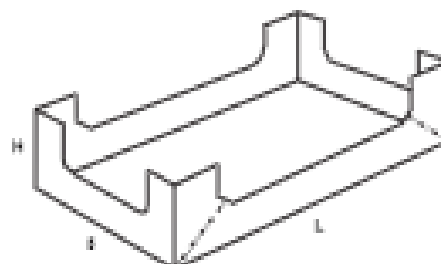
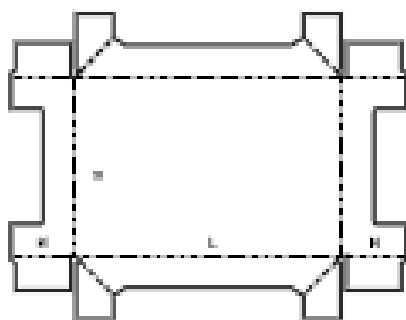
0761

M



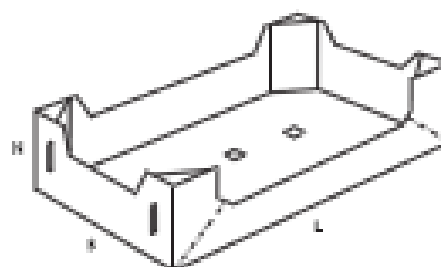
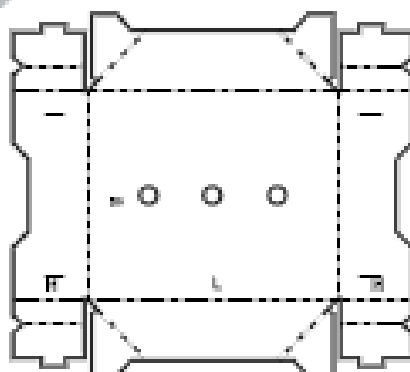
0770

M



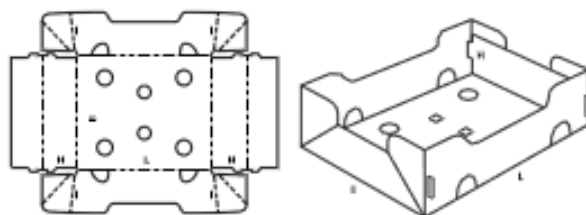
0771

M

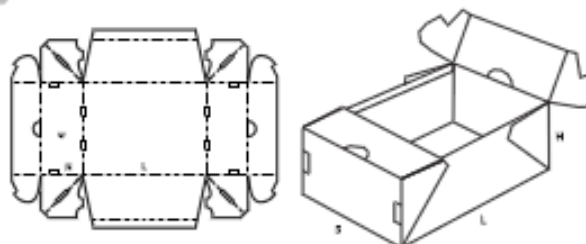




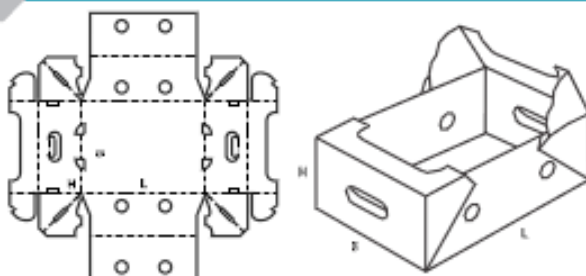
0772 M



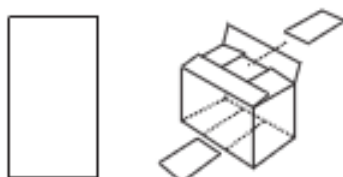
0773 M



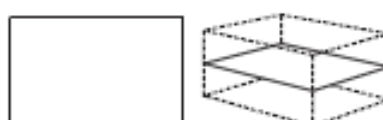
0774 M



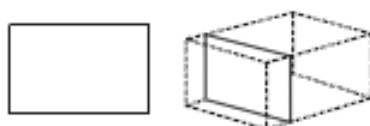
0900 M



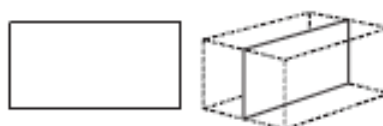
0901 M



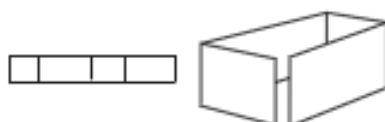
0902 M



0903 M



0904 M

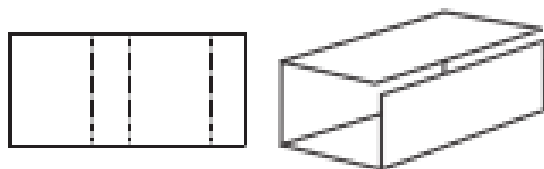


0905 M

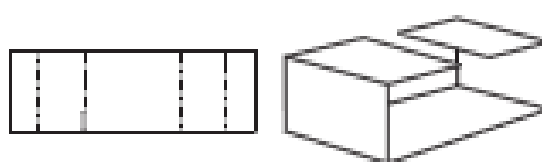




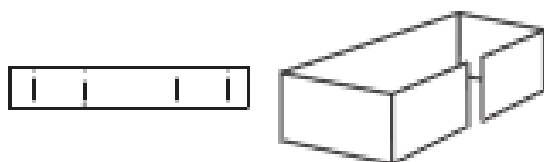
0906 M



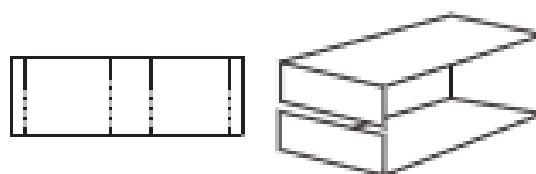
0907 M



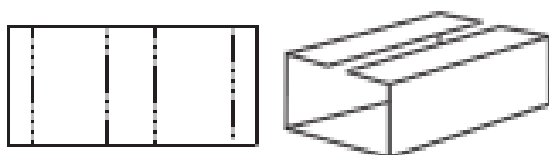
0908 M



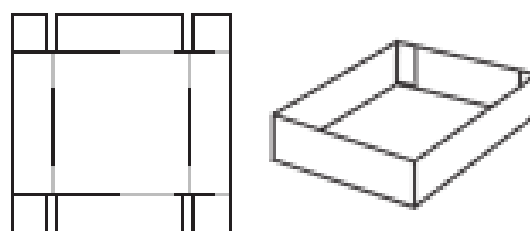
0909 M



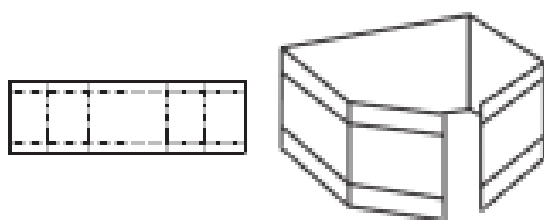
0910 M



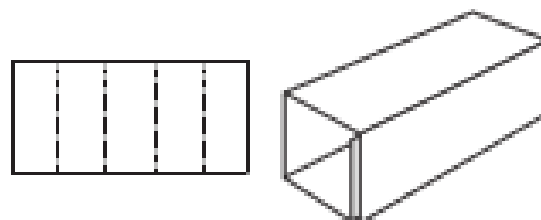
0911 M



0913 M

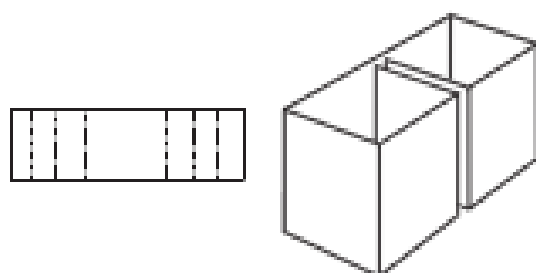


0914 M

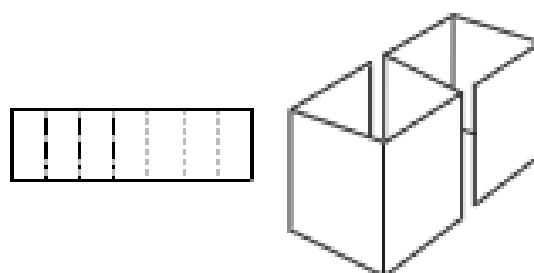




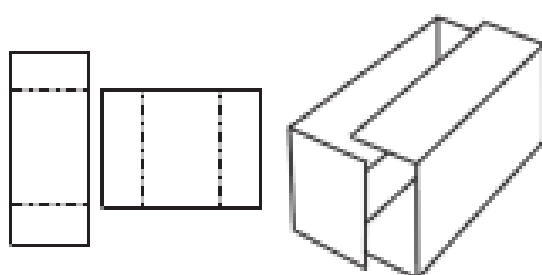
0920 M



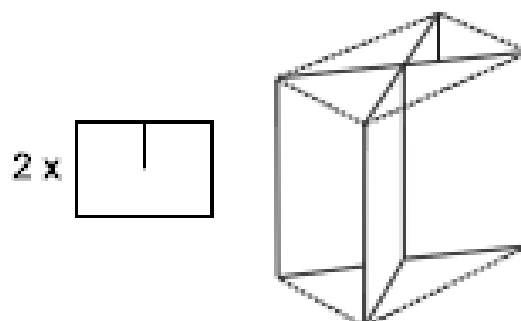
0921 M



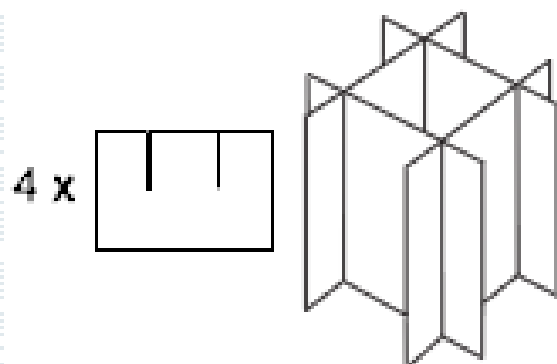
0929 M



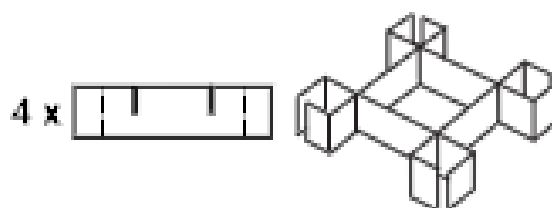
0930 M



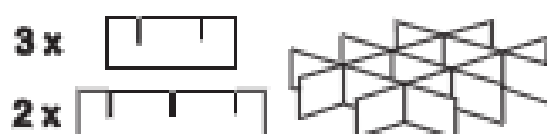
0931 M



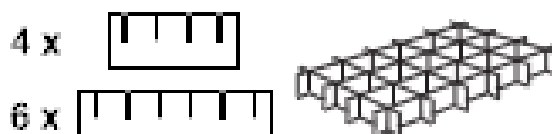
0932 M



0933 M



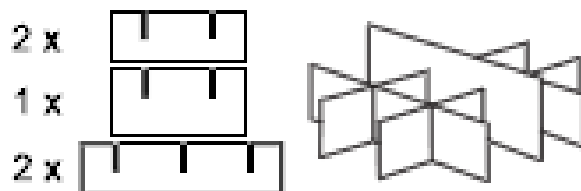
0934 M





0935

M



0940

M



0941

M



0942

M



0943

M



0944

M



0945

M



0946

M





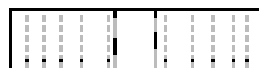
0947

M



0948

M



0949

M



0950

M



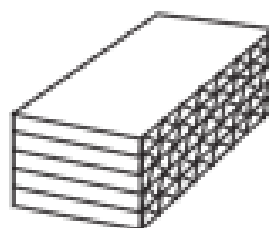
0951

M



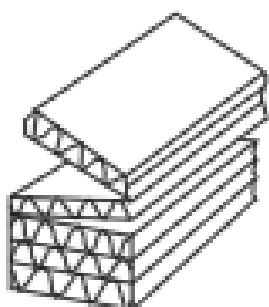
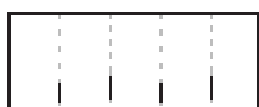
0965

M



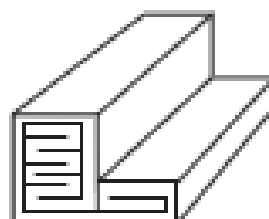
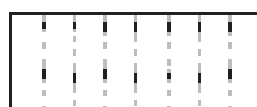
0966

M



0967

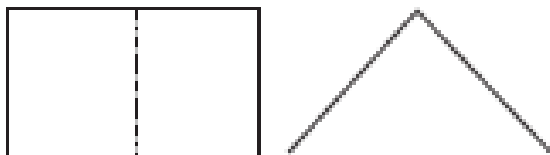
M





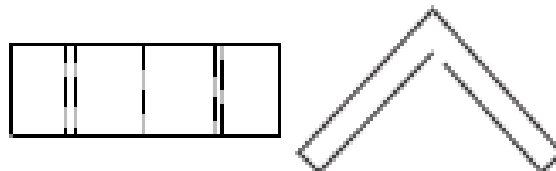
0970

M



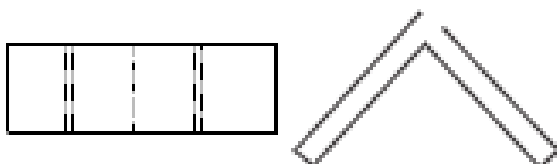
0971

M



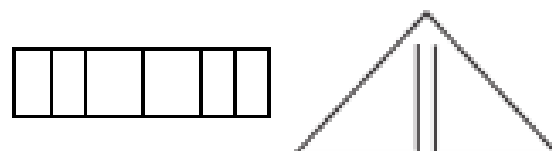
0972

M



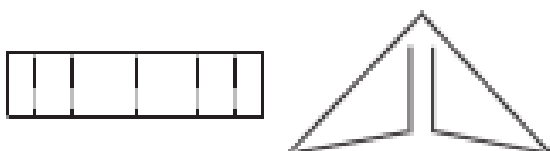
0973

M



0974

M



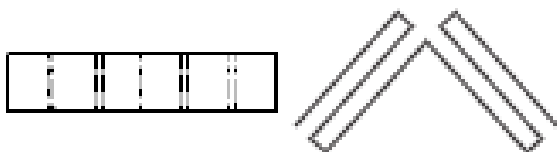
0975

M



0976

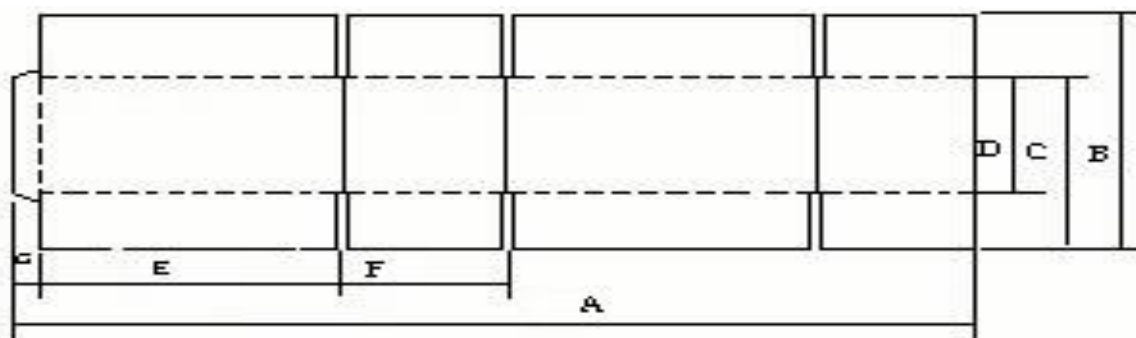
M





LIMITAÇÕES DE MÁQUINAS

Maq. 01 – Impressora Tograf



	A	B	C	D	E	F	G
Máximo	1570	650	-	510		660	70
Mínimo	220	220	165	75		220	20

a) Tipos de Caixas:

- ✓ Caixas Normais com Fechamento em cola Manual, cola automática ou grampos,
- ✓ Envoltórios,
- ✓ Chapas impressas,
- ✓ Caixas e chapas com detalhes

a) Quantidade de Cores: 02 Cores,

b) Tipo de Fechamento: Caixas Abertas,

c) Pacotes: Não Possui amarradeira,

d) Capacidade de Produção: 8.000 cxs./hora.

e) Tempo Médio de Ajuste: 40 Minutos com impressão,
30 Minutos sem impressão

f) Tipo de Impressão: Flexográfica,

g) Tipo de Cilindro Impressor: Anilox Mecânico,

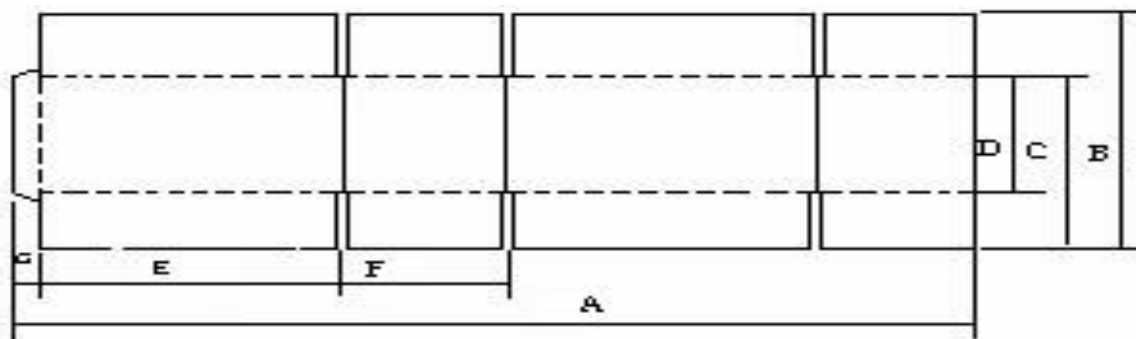
h) Tipo de Onda Ideal: B, C, BC e BB

Casos Especiais - Fatores limitantes da produção

- a) Para 03 ou 4 cores, necessitamos produzir em duas etapas, dobrando o tempo de produção e ajuste.
- b) Atenção para a medida "B" limite para não haver repetição de impressão
- c) Máquina ideal para pedidos com quantidade média de caixas.



Maq. 02 – Impressora Tograf

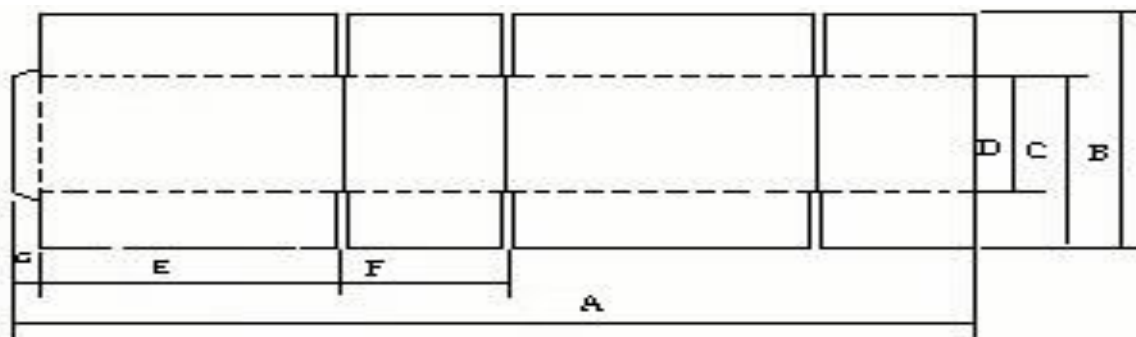


	A	B	C	D	E	F	G
Máximo	2530	1170		1100			70
Mínimo	270	270		100	115	115	20

- a) **Tipos de Caixas:**
✓ Caixas Normais com Fechamento em cola Manual, cola automática ou grampos,
✓ Envoltórios,
✓ Chapas impressas,
✓ Caixas e chapas com detalhes,
✓ Caixas Normais com Fechamento em cola,
- b) **Quantidade de Cores:** 02 Cores
- c) **Tipo de Fechamento:** Caixas abertas
- d) **Pacotes:** Não possui amarradeira
- e) **Capacidade de Produção:** 5.000 cxs./hora.
- f) **Tempo médio de ajuste:** 40 Minutos com impressão,
30 Minutos sem impressão,
- g) **Tipo de Impressão:** Flexográfica,
- h) **Tipo de Cilindro Impressor:** Anilox Mecânico,
- i) **Tipo de Onda Ideal:** Onda C, B, BC e BB



Maq. 03 – Impressora NewGraf



	A	B	C	D	E	F	G
Máximo	2200	1170		1100			70
Mínimo	270	270		100	115	115	20

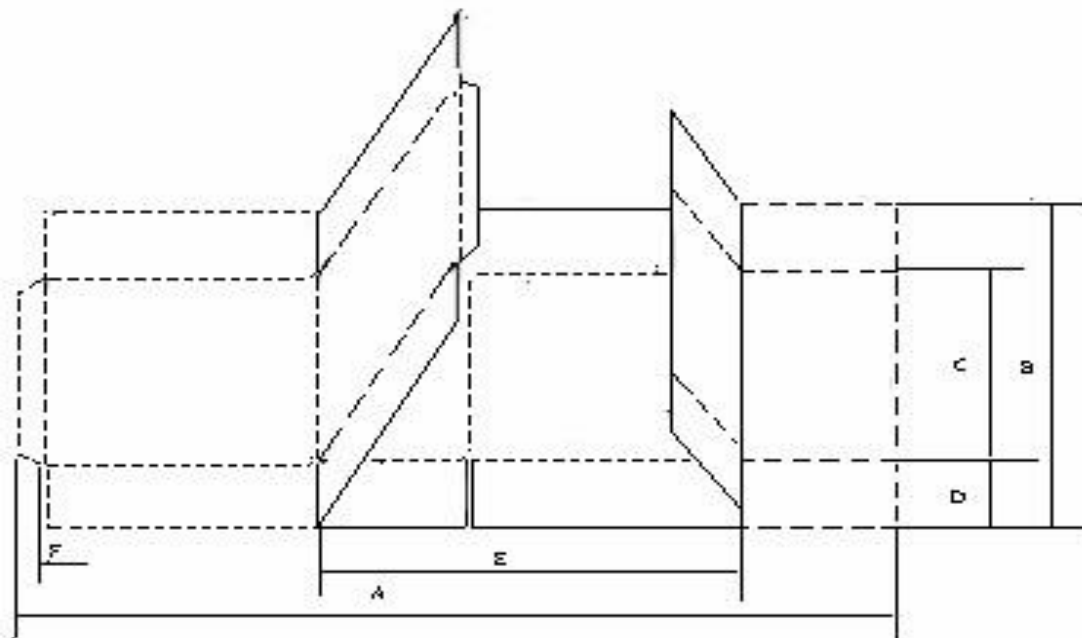
- j) **Tipos de Caixas:**
✓ Caixas Normais com Fechamento em cola Manual, cola automática ou grampos,
✓ Envoltórios,
✓ Chapas impressas,
✓ Caixas e chapas com detalhes,
✓ Caixas Normais com Fechamento em cola,
- k) **Quantidade de Cores:** 02 Cores
- l) **Tipo de Fechamento:** Caixas abertas
- m) **Pacotes:** Não possui amarradeira
- n) **Capacidade de Produção:** 6.000 cxs./hora.
- o) **Tempo médio de ajuste:** 50 Minutos com impressão,
40 Minutos sem impressão,
- p) **Tipo de Impressão:** Flexográfica,
- q) **Tipo de Cilindro Impressor:** Anilox Mecânico,
- r) **Tipo de Onda Ideal:** Onda C, B, BC e BB

Casos Especiais – Fatores limitantes da Produção

*Máquina ROTATIVA com possibilidade de inclusão de detalhes na embalagem com aquisição de faca



Maq. 04 - Coladeira Automática



	A	B	C	D	E	F
Máximo	2450	1150	2150	-	1200	-
Mínimo	250	230	230	-	250	25

- a) **Tipo de Caixas:**
- Caixas Normais
 - Caixas Corte e Vinco com Fechamento Cola.
- b) **Tipo de Fechamento:** Automático com cola,
- c) **Pacotes:** Contados e Amarrados, Paletizados ou a granel,
- d) **Capacidade de Produção:** 8000 cxs./hora,
- e) **Tempo Médio de Ajuste:** 5 Minutos.

***Fechamento caixas modelo corte e vinco limitada a modelos sob estudo.**



Referências Bibliográficas

Arquivo Pessoal

Associação Brasileira de Papelão Ondulado

Design em papelão ondulado – Núcleo de design e sustentabilidade UFPR

Design de Embalagens – Celso Negrão, Eleida Camargo

DRUMMOND, Daniela Medeiros Devienne. Biblioteca Digital da Unicamp.

International fibreboard case code - http://www.fefco.org/fileadmin/feeco_files/feccocodes/FEFCO_PL.pdf

Ministério da Indústria e do Comércio - Manual de Planejamento de Embalagens