Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Eunice Liu

DESIGN GRÁFICO

PROCESSO COMO FORMA

São Paulo, 2013

DESIGN GRÁFICO

PROCESSO COMO FORMA

Eunice Liu

DESIGN GRÁFICO
PROCESSO COMO FORMA

Dissertação apresentada à
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre
em Arquitetura e Urbanismo.
Design e Arquitetura

Orientador Vicente Gil Filho

São Paulo, 2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

oi@euniceliu.com.br

L783d   Liu, Eunice
Design gráfico : processo como forma / Eunice Liu.
– São Paulo, 2013.
192 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração:
Design e Arquitetura) – FAUUSP.

Orientador: Vicente Gil Filho

1. Design gráfico 2. Criatividade 3. Artes Gráficas
4. Projeto gráfico 5. Projeto editorial 6. Impressão
7. Reprografia 8. Acabamento (Editoração)
9. Indústria gráfica e editorial I.Título

CDU 76

LIU, Eunice
DESIGN GRÁFICO
PROCESSO COMO FORMA

Aprovada em

Banca Examinadora

Professor(a) Doutor (a):

Instituição:

Julgamento:

Assinatura:

Professor(a) Doutor (a):

Instituição:

Julgamento:

Assinatura:

Professor(a) Doutor (a):

Instituição:

Julgamento:

Assinatura:

A Deus.

A você.

Gratidão

A Deus, a Jesus Cristo.

Aos meus avós.

Aos meus pais.

Ao meu irmão Esdras.

À família em Cristo Jesus.

Aos familiares.

Aos amigos.

À USP e à FAU.

Ao professor e orientador Vicente Gil Filho.

Ao professor Francisco Homem de Melo.

*“Ó profundidade da riqueza,
tanto da sabedoria como do conhecimento de Deus!
Quão insondáveis são os seus juízos,
e quão inescrutáveis, os seus caminhos!
Quem, pois, conheceu a mente do Senhor?
Ou quem foi o seu conselheiro?
Ou quem primeiro deu a Ele
para que lhe venha a ser restituído?
Porque dEle, e por meio dEle, e para Ele
são todas as coisas.
A Ele, pois, a glória eternamente.
Amém!”*

Bíblia Sagrada, Romanos 11:33 a 36

RESUMO

Criatividade no uso de recursos de impressão, reprodução, gravação, acabamento gráficos, editorial, encadernação e materiais, em design gráfico, denominados processos, é o tema desta pesquisa. A investigação procede de projetos resultantes da prática disciplinar e é documentada por imagem, fotografias, para ciência visual. Estudos técnico, formal (relativo à forma) e projetual investigam relações entre processo e forma, resultando em um repertório de parâmetros e possibilidades. Forma pura é gráfica e a construída, matéria conformada por processos, meios de produção pelos quais se trabalha forma. Conhecimentos de processos são recursos de projeto, e apropriações criativas destes, qualificam um bom design.

Palavras-chave: acabamento gráfico, ciência visual, corte, design, design gráfico, dobra, encadernação, forma, gravação, impressão, materiais, processo, produção gráfica, projeto gráfico, projeto editorial, reprodução, vinco.

LIU, EUNICE. Design Gráfico: Processo como Forma. 2013. 192 f. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ABSTRACT

Creativity in the use of printing, reproduction, engraving, graphic finishings, editorial, binding and material resources in graphic design, denominated processes, is the theme of this research. The investigation is originated by projects, product of disciplinary practice, and is documented by image, for visual science. Technical, formal (related to form), and project studies explore relationships between process and form, resulting in a repertoire of parameters and possibilities. Pure form is graphic and constructed form, material shaped by processes, means of production by which form is tooled. The knowledge of processes is project resources, and creative appropriations of them, qualify a good design.

Key-words: binding, cut, design, editorial project, engraving, fold, form, graphic design, graphic finishing, graphic production, materials, printing, process, reproduction, visual science.

LIU, EUNICE. Design Gráfico: Processo como Forma. 2013. 192 f. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SUMÁRIO

RESUMO	17
ABSTRACT	19
1 INTRODUÇÃO	23
2 DESENVOLVIMENTO	33
A IMPRESSÃO	35
B FOTO-GRAFIA	47
C GRAVAÇÃO	53
D ACABAMENTO	59
DOBRAGEM	73
CORTE	83
E EFEITOS	93
F EDITORIAL	97
G ENCADERNAÇÃO	117
H MATERIAL	129
PAPEL	133
DIVERSOS	151
3 REFLEXÃO	177
4 BIBLIOGRAFIA	183

INTRODUÇÃO

1

Ciência, conforme definição de dicionário, é “1. um ramo do conhecimento ou estudo que trata com um corpo e fatos ou verdades sistematicamente organizados e mostra a operação de leis gerais. 2. conhecimento sistemático do mundo físico ou material obtido por observação ou experimentação. [...] 4. conhecimento sistematizado em geral 5. conhecimento de fator ou princípios; conhecimento obtido por estudo sistemático” (tradução livre de www.dictionary.com). Consoante definição arcaica do dicionário Oxford, ciência significa “conhecimento de qualquer tipo”.

Ciência do design é o conhecimento do design como disciplina. O dicionário relacional *Visual thesaurus* (www.thesaurus.com) relaciona a ciência duas expressões: *skill* (habilidade, prática) e *scientific discipline* (disciplina científica). Esta informação associa, interessantemente, de forma não hierárquica, a prática ao conhecimento. O design, como processo intuitivo projetual, tem, na sua prática, o objeto de seu conhecimento.

Nesta dissertação, a pesquisa foi realizada a partir do projeto resultante da prática da disciplina, exemplos de projetos que empregam e exploram o uso de materiais, processos de impressão e acabamentos em design gráfico. Projetos diversos são os dados para a pesquisa, e foram obtidos em fonte digital, bibliográfica e qualquer outra, material. O recorte da disciplina de design gráfico se presta apenas à delimitação de um universo de análise, não regendo o objeto da pesquisa. Por design gráfico, considerou-se qualquer solução projetada e produzida em dimensão plana, ainda que seu formato final não o seja.

Os dados da pesquisa são imagens de fotografia, documento para conhecimento de design gráfico. A fotografia é, segundo o fotógrafo Walker Evans, um “entendi-

mento lírico do objeto, observação experimentada, sentimento especial da aura, um olhar que revela o detalhe e compreensão do conteúdo poético” (RAND, 1996, p. 26). A fotografia contém o objeto fotografado e, ao mesmo tempo, o olhar sobre o objeto. A autora entende que a linguagem visual é a melhor forma de documentação de um projeto de design e é, em si, informação e ciência da disciplina.

As imagens expõem materiais, processos de impressão, acabamentos, e o olhar da fotografia, suas particularidades. Exemplificando alguns aspectos de análise: Como é possível imprimir em serigrafia? Sobre quais tipos de substrato? Associada a quais recursos? Qual o resultado formal de sua aplicação? Como funciona determinado material? A visualidade é entendida como formadora de conhecimento de design, especialmente por sua prática realizar-se pela materialização da forma.

Em 1610-1612, Galileo desenhava manchas solares, a partir de imagens visualizadas por telescópio, e suportou conclusões teóricas, por dados obtidos por observação empírica. Tufte discorre a respeito dele: “seu argumento desdobra o dado bruto, o que o olho da frente registra, em uma explicação luminosa do mecanismo, o que o olho da mente visiona, uma profunda lógica visual que produziu percepções precisas” (TUFTE, 1990, p. 18). A especialidade médica “Diagnóstico por imagem” realiza diagnósticos a partir de imagens geradas por instrumentos de captação. O olhar que vê elucida a ciência daquilo que é visto, que a imagem representa. E a imagem é informação e evidência para a ciência.

Diversas disciplinas da ciência são também visuais, ou fazem uso de sua linguagem, seja ela literal ou representativa. A Astronomia estuda os corpos celestes a partir da observação de imagens, a Botânica se presta da observação e representação visual para a ciência das plantas, a Arquitetura tem na representação visual a espacialidade dimensionada, a Música tem no signo visual uma associação entre imagem e som.

Design é projeto, processo criativo intuitivo. Ainda que possa se utilizar de métodos em sua prática, suas decisões não são únicas, são intuitivas e variáveis. Pode-se dizer que não há dois resultados iguais. Design não é ciência dura, mas há ciência objetiva em design. Ciência de design não é design científico. O bom design não exige necessariamente algum conhecimento prévio, e este não resulta em soluções padrão. “O design não pode ser redu-

zido nem à arte nem à ciência.” (BIERUT, 2010, pág. 173). **1**
Distingue-se da arte, por responder a um problema real em um contexto específico. Ainda que a arte também possa fazê-lo, e o design responder com arte, o design tem, necessariamente, em sua função, seu objetivo, a origem de sua resolução.

Reunidas, as documentações fotográficas de projetos de design, realizados preferencialmente em dimensão plana, compuseram inicialmente um grande conjunto de grande diversidade (Fig. 1).

Fig. 1 Colheita: Coleta

O processo mental descrito por Tufte pode descrever o percurso da organização do material coletado: “Nós prosperamos em um numeroso universo de informações por causa da nossa maravilhosa e cotidiana capacidade de selecionar, editar, destacar, estruturar, ressaltar, agrupar, casar, misturar, harmonizar, sintetizar, focar, organizar, concentrar, simplificar, reduzir, escolher, categorizar, catalogar, classificar, listar, resumir, examinar, investigar, idealizar, isolar, distinguir, separar, resguardar, ordenar, escolher, selecionar, integrar, combinar, verificar, filtrar, aglomerar, saltar, refinar, enumerar, catar, sintetizar, compendiar, joear o trigo do joio, e separar as ovelhas dos bodes. [...] Exposições visuais ricas em dados são não somente complementos apropriados e adequados às capacidades **27**

humanas, mas também tais designs são frequentemente ótimos.” (TUFTE, 1990, p. 50). As fotos foram reunidas, ora agrupadas por relações de associação, semelhança, aproximações, ora separadas por distinções, estabelecendo, por vezes, relações múltiplas, em um processo não linear de organização, quando se estabeleceram grupos (Fig. 2).

Fig. 2 Organização: Separação

Para evidenciar o objeto estudado, todas as imagens foram recortadas e, visando o entendimento conjunto e comparativo, padronizadas em formato único (Fig. 3).

Conjuntamente, identificou-se material e técnica, definiram-se grupos e estabeleceram-se parâmetros comuns aos grupos para pesquisa e análise aprofundada, privilegiando sempre informações projetuais de design. Os materiais, por exemplo, foram estudados por suas características formais (visuais, táteis, olfativas), formatos

Fig. 3 Recorte: Foco

de fornecimento do material próprios para uso gráfico (bobina, rolo, chapa, lâmina, resma, folha), particularidades (fios, espécie, deformidade, permeabilidade). Os processos de impressão, por princípio de impressão (rele-vográfico, encavográfico, planográfico, permeográfico), características da matriz, tinta, tiragem. Os acabamentos, pelas particularidades (cor, brilho, luminosidade, luminescência), limitações (cobertura, material) e possibilidades projetuais. Projetos editoriais, também, pelas soluções criativas de projeto. A sintetização e definição dos parâmetros decorreu de pesquisa técnica, observação, manipulação dos materiais e uso das técnicas, para conhecimento de suas propriedades, particularidades e potencialidades, servindo simplesmente para pautar a pesquisa (Fig. 4).

Apesar da separação em grupos, a pesquisa procurou ser relacional, vinculando material, processo e projeto, descrevendo, nos textos de síntese que acompanham toda a documentação visual, informações associativas, como os tipos de impressão e gravação que um determinado tipo de material suporta, por exemplo. A seção Efeitos procura estreitar ainda mais o vínculo, mostrando a unicidade que destes resulta.

1

Fig. 5 Projeto editorial

DESENVOLVIMENTO **2**

IMPRESSÃO

A

“impressão 1 Ato ou efeito de imprimir. 2 Art. gráf. Qualquer processo destinado a reproduzir, com ou sem tinta, sobre um suporte (papel, tecido, plástico, folha de flandres, madeira, etc.), textos e imagens gravados ou moldados em matrizes adaptadas a prensas dos mais diversos sistemas de pressão. As reproduções gráficas podem ser obtidas nas máquinas impressoras pelo contato direto da matriz com o suporte (impressão direta) ou por meio de um elemento intermediário, que entra em contato com a matriz e transfere a impressão ao suporte (impressão indireta).”
(ABC DA ADG, 1998)

Os processos de impressão e reprodução são diversos e podem ser classificados de várias formas. Nesta pesquisa, foram reunidos desde processos de reprodução industriais, de alta tiragem, até processos de impressão artísticos artesanais, visando obter um panorama conjunto. A ordenação dos processos segue uma lógica de tiragem, como acréscimo de informação projetual, e, a partir desse critério, a organização cronológica.

Para se obter a visão conjunta, os processos foram descritos concisamente, delineando características, particularidades (princípio, matriz, alimentação, tinta, tonalidade, secagem, substratos etc.), e documentados visualmente, por fotografias que mostram os próprios processos (maquinário, matriz, ferramenta etc.) e resultados de impressão, como borda borrada, impressão de cor clara sobre fundo escuro, dados variáveis, efeitos materiais sobre alguns substratos, por exemplo.

Foram estabelecidos parâmetros comuns aos processos de impressão (Tabela 1), simplesmente para pausar a análise, sem formatá-la, descrevendo no texto as informações relativas a cada processo.

IMPRESSÃO

ROTOGRAVURA 1784

Originária da calcografia (água-forte), a rotogravura é um sistema encavográfico de impressão direta. A matriz metálica cilíndrica é espelhada (gravação eletromecânica, laser, química), e os pontos são ovais. Aceita substratos flexíveis, macios, lisos (papel, celofane, PE, PP, alumínio, náilon, PVC, metalizados), é alimentada por bobina ou folha. Impressão em até oito cores (única passagem), frente e verso. Qualidade uniforme em toda a tiragem e riqueza de tons. Ex.: editorial (jornais e revistas), embalagens, selos etc.

OFFSET 1798

Originária da litografia, a impressão *offset* é planográfica e indireta, separa tinta oleosa e água. Rotativa ou plana, tem, como matriz, chapa de zinco ou alumínio, onde a arte é gravada por fotolito ou digitalmente. Impressão em quatro cores (CMYK: ciano, magenta, amarelo, preto), ou em Pantone® (cores especiais, metálicas e fluorescentes). Impressão em retículas com alta resolução, é possível controlar ganho de ponto. Outros tipos: *offset* uv e *offset* sem água (driografia). É possível imprimir sobre papel, PVC, vinil adesivo etc.

FLEXOGRAFIA 1860

Princípio de impressão semelhante ao da tipografia, em que uma matriz em alto relevo é entintada e imprime diretamente sobre o substrato. Como um carimbo, a flexografia (ou impressão anilina) possui matriz em borracha ou fotopolímero flexíveis (durezas variadas), fixada sobre cilindro que imprime em alta tiragem, em muitas cores (única passagem) e sobre uma grande variedade de substratos, lisos ou ásperos, rígidos ou flexíveis. Borda de impressão borrada e menor definição de imagem. Ex.: embalagens.

SERIGRAFIA ROTATIVA 1960

Sistema de reprodução industrial permeográfico, em que a tela de níquel é cilíndrica (eletroformada) e imprime em alta tiragem. Aceita vários tipos de tinta (opacas, brilhantes, metálicas, magnéticas, raspadinha, tintas de segurança, vernizes, espuma acrílica para braille) e substrato (papel, cartão, PE, PET, PP, PVC, transparências, metal, tecido etc.). É possível obter efeitos de relevo e textura, e controlar o nível de deposição de tinta. Suporta linhas finas. Ex.: rótulos, embalagens, adesivos, tecidos.

A020

LASER 1969

Impressão planográfica direta e de princípio eletrográfico, isto é, com diferença de carga entre o papel e o cilindro fotossensível, que recebe carga na área da arte, passa pelo laser que aquece o toner, fixando a imagem no papel. O substrato pode se movimentar, pelo aquecimento. Geralmente alimentada por papel, imprime em preto ou quatro cores (CMYK), usando toner em pó, em baixa e média tiragem. Algumas máquinas aceitam outros substratos e imprimem frente e verso. Há diversos modelos, e é disponível em formato pequeno.

A024

TAMPOGRAFIA 1950

Impressão encavográfica em que, como na xilogravura, a tinta preenche o espaço em baixo relevo de um molde chamado tampão, de silicone ou fotopolímero flexível (dureza variada). Imprime em quase qualquer superfície e substratos planos, curvos, irregulares, rígidos, flexíveis (papel, polímeros, metal, tecido, cerâmica, vidro, pedra etc.), geralmente em áreas pequenas. É possível imprimir linhas finas e detalhes. A aparência da impressão é como a da serigrafia, em que há deposição da tinta. Ex.: brinquedos, brindes.

A028

ESTAMPAGEM

Estampagem ou estamparia têxtil é um processo de impressão em tecido, podendo ser por quadros (serigrafia), cilindros, digital, entre outros (*transfer*, manual). O processo convencional imprime em seis a 20 cores, em máquina rotativa. A estampagem digital aceita diversos tipos de tecidos (fibras naturais e sintéticas), inclusive translúcidos, não tem limitação de cores e permite impressão em menor quantidade. A estampagem em módulos é chamada *rapport*. Ex.: uniformes, mapas, bandeiras, sinalização, tapeçaria etc.

A032

A036

METALGRAFIA

A metalgrafia é impressão *offset* sobre suporte metálico, comumente folha de flandres (folha metálica de ferro e aço com revestimento de estanho, que protege contra corrosão e ferrugem), em alta tiragem. Ex.: embalagens da indústria alimentícia, produtos de higiene, tintas etc. Embalagens de metal possuem atributos de resistência, proteção, conservação e durabilidade. Após receber a impressão, o metal pode ser moldado e receber outros tipos de acabamento.

XILOGRAVURA 600

Xilografia é um dos processos de impressão mais antigos. Consiste em entalhar a arte em madeira, entintá-la e imprimir, pressionando o substrato sobre a matriz. É um processo encavográfico, e a relação entre o entalhe (tipo do instrumento) e a madeira (espécie e sentido de corte da placa) caracteriza a aparência final da arte. A textura do próprio substrato pode aparecer na impressão. Geralmente se usa tinta à base de óleo. A imagem final é espelhada.

LINOGRAVURA 905

A linografia é um processo semelhante à xilografia, de impressão encavográfica, que usa como matriz uma base de linóleo, material composto de serragem, cortiça, óleo de linhaça e resina natural (originalmente para forrar pisos), cuja superfície é mais uniforme e macia para entalhar. A impressão é espelhada. O resultado se distingue da xilografia pela ausência de características próprias da madeira na impressão, e chapados uniformes e densos.

SERIGRAFIA 960

Processo de impressão permeográfica, em que a arte é gravada em uma tela de seda, náilon ou metálica, por exposição de transparência ou papel vegetal com arte a raios UV, sobre tela com emulsão fotossensível. A tinta é espalhada com um rodo e atravessa áreas permeáveis de chapado. Há diversos tipos de tintas (coloridas, fluorescentes, metálicas, *puff*), e pode-se obter efeitos de relevo e brilho sobre inúmeros substratos. A deposição de tinta é visível a olho nu. Imprime em cores claras sobre fundos escuros.

THERMOFAX® 1950

Thermofax® é uma copiadora térmica que produz matrizes permeográficas, a partir de qualquer desenho, sobre um filme especial, que é vazado pelo calor, gerando a tela para serigrafia. É possível imprimir desenhos com detalhes e linhas finas. O maquinário produz matriz para impressão com características semelhantes às da serigrafia, requerendo, porém, filme especial e em formato menor. Imprime em diversos substratos, inclusive irregulares.

GRAVURA METAL 1500

Processo encavográfico em que uma chapa de metal é gravada, podendo ser manualmente (talho-doce, maneira-negra), com uso de ferramental (buril, pontaseca, brunidor, raspador etc.), quimicamente, em que a chapa recebe um banho ácido, e é possível obter efeitos de linhas e tonalidades de chapados (água-forte, água-tinta), ou por outras técnicas, como verniz mole, para se obter texturas. A matriz entintada transfere a arte para o substrato por prensa. As técnicas associadas podem gerar vários resultados.

LITOGRAFIA 1805

Litografia, do grego *lithos*, significa pedra, e *grapho*, escrita. Trata-se de um processo de impressão planográfica, em que a arte é desenhada sobre uma matriz de pedra calcária (mais comum, devido aos finos grãos). O desenho é feito com lápis ou materiais engordurados (pasta, pincel, bastão etc.) e fixado à pedra com produtos químicos, entintado e prensado ao substrato para impressão. A pedra pode ser usada diversas vezes.

CROMOLITOGRAFIA

A cromolitografia é o processo planográfico de impressão litográfica em cores, e baseia-se no princípio de repulsão entre óleo e água. Cada cor é impressa separadamente, e pode haver diversas pedras, para imprimir um único original de arte. Pode ser necessária atenção ao registro, para um encontro adequado de cores. Com o uso de pedras diferentes, pode-se obter qualidades variadas de chapados.

Processo	
Data	ano de invenção
Máquina	rotativa, plana, ausente
Princípio	relevografia, encavografia, planografia, permeografia, digital, eletrográfico, híbrido.
Impressão	direta (contato), indireta (transferência), digital
Alimentação	bobina, plana, híbrida (mista)
Matriz	cilindro, chapa, bloco, tela / fotolito, borracha, fotopolímero, tela, filme, pedra, metal, ausente
Arte	espelhada, similar, digital
Tinta	opaca, transparente, metálica, fluorescente, invisível/ à base d'água ou solvente, UV curável / gordurosa, líquida, pastosa
Secagem	UV, natural
Tonalidade	plana, meio-tom, bitonal
Textura	liso, alto-relevo
Tiragem	original, baixa, alta, qualquer
Substrato	liso, flexível, rígido, diversos
Características	ex.: impressão com relevo, borda borrada, original único, tiragem variável ou idêntica, código de barras, dados variáveis, tons

A

Tab. 1 Parâmetros de processos de impressão

Os processos ordenados no início são de alta tiragem, sendo alguns destes, como serigrafia, laser, tampografia e estampagem, também próprios para tiragens menores. Estes precedem os primeiros processos de impressão inventados e outros atuais, de pequena tiragem. Alguns primordiais, como xilogravura, litografia, serigrafia e tipografia, por exemplo, se fundam nos princípios de impressão encavográfico, relevográfico, planográfico e permeográfico, que derivaram outros processos industriais. Os posteriores baseiam-se também em outros princípios, como mecânicos, térmicos, químicos e digitais.

Processos de impressão são materiais, há matéria envolvida. Em processos entintados, a tinta é transferida para um substrato, imprimindo desenho (imagem ou texto) sobre matéria. Em processos sem tinta, há intervenção direta sobre o próprio substrato.

TIPOGRAFIA 1440

Do grego *typos*, que significa forma, e *graphein*, escrita, a tipografia é o processo mais antigo de impressão de texto. Processo relevográfico em que as letras são gravadas, era feito originalmente por entalhe sobre madeira ou pedra, e passou, posteriormente, a moldes em metal e silicone. O texto, ou arte, é montado pela ordenação dos blocos, que são entintados e pressionados sobre substrato. Também é chamado de *letterpress*.

MIMEOGRAFIA 1890

Processo de reprodução rotativo, geralmente manual, sem uso de energia, cuja cópia é produzida com papel estêncil (entintado em diversas cores) ou papel carbono e álcool. A arte original é desenhada sobre o papel carbonado - que fica com o verso marcado com o pigmento - e presa ao cilindro, que comprime o papel a ser impresso entre o verso entintado e uma esponja embebida com álcool, reproduzindo a imagem. Geralmente em cor roxa, a quantidade de álcool influi na tonalidade do traço, que costuma ser granulado.

TERMOGRAFIA

A termografia é um processo empregado como impressão ou acabamento, em que uma resina em pó é aquecida por raios UV e adere ao substrato, resultando em uma arte em relevo. A resina é disponível em diversas cores e granulações com vários níveis de brilho. Quanto menor o grão, maior a definição de linhas finas. A arte pode conter múltiplas cores, e é possível misturar as cores de resina. O substrato deve suportar aquecimento a altas temperaturas. Pode ser usado para impressão em braille, pela qualidade tátil.

MATRICIAL 1953

Impressora de impacto, em que pinos pressionam sobre o papel uma fita com tinta. Os pontos marcados sobre o papel desenhavam as letras, o texto, o desenho. Os refs de fita são comumente em preto, mas também é possível encontrar nas cores vermelha, azul, verde e amarela. A impressão é relativamente lenta e produz ruído. Caracteriza-se pela pouca resolução, cor sem opacidade e pontos de impacto visíveis na impressão.

BRILLE 1991

Existem diversos modelos de impressora braille, industriais e portáteis, de impressão mecânica, por impacto, marcando os pontos em alto relevo por deformação do papel ou substrato plástico. Algumas imprimem em ambos os lados do papel, outras em tinta e braille ao mesmo tempo. É possível reproduzir textos e desenhos com pontos. A gramatura e espessura do papel influem na legibilidade tátil. Também é possível obter efeito tátil para o braille com costura, serigrafia, tinta *puff*, termografia, termoformagem etc.

A

FAX 1950

TÉRMICA 1965

JATO DE TINTA 1976

RISOGRAPH 1965

DATILOGRAFIA 1714

Copiadora térmica que imprime sobre papel químico sensível ao calor. A arte original passa por um feixe de luz, que atravessa as áreas sem arte do papel, gerando dados digitais de áreas com ou sem imagem (sistema binário), produzindo a cópia. O resultado é em alto contraste, preto e branco, como na xerografia, sem meio-tom.

Impressão sobre papel térmico, químico, como no fax. Geralmente alimentadas por bobinas pequenas, algumas possuem fita de impressão, porém a maioria não usa tinta. Impressão comumente em preto (escurecimento do papel) ou bicolor (preto e vermelho). Usada em automação comercial, cada impressão é única, rápida e econômica. Os papéis térmicos coloridos têm tons pastéis. Ex.: notas fiscais, etiquetas, extratos, crachás etc. A resolução é baixa, e a imagem desaparece com o tempo, exposta à luz.

A impressora em jato de tinta contém cabeças de impressão com micro orifícios, que ejetam gotículas de tinta líquida sobre o substrato. Em papéis mais porosos, é possível enxergar os pontos. Papéis absorventes podem diminuir a resolução da imagem. Costuma-se usar cartuchos em ciano, magenta e amarelo, sendo a cor preta obtida da mistura das três.

Impressora digital permeográfica de alta velocidade, que produz internamente uma matriz de papel, que é enrolada em tambor com tinta líquida. Imprime em dez cores, algumas fluorescentes, além das combinações, em uma variedade maior de papéis que a laser. A arte-final deve ser separada por cor, e o meio-tom é reticulado. O registro impreciso é característico da impressora. As impressoras Risograph usam tinta à base de soja. Suas cores, peculiares e exclusivas, podem ser combinadas, gerando riqueza de tonalidades.

Máquina de escrever mecânica de princípio tipográfico, em que uma família de caracteres em matriz metálica de alto-relevo pressiona uma fita entintada sobre o papel, imprimindo a letra. Geralmente não contém caracteres especiais, como os símbolos. A fita costuma ser preta, azul ou vermelha. Dependendo da pressão aplicada sobre a tecla, a impressão pode texturizar o papel (especialmente se for macio), marcando-o mesmo sem tinta, como em relevo-seco. A tipografia é caracterizada por ser monoespaçada.

MONOTIPIA

Processo artístico artesanal que produz uma arte, geralmente em placa de impressão rígida não absorvente (vidro, cobre, acrílico, fórmica etc.), e a transfere para o papel por pressão de prensa ou manual, resultando em um único original impresso. A preparação da matriz é artística, pode conter desenhos, tintas variadas, cores, texturas, materiais. O resultado formal se caracteriza pela imprevisibilidade dos efeitos ocasionados pela pressão da matriz entintada sobre o papel ou substrato.

HECTOGRAFIA

A hectografia é um processo de impressão manual e artesanal, em que uma arte, copiada por papel carbono ou desenhada com canetinha sobre uma superfície lisa como um acetato, por exemplo, é colocada sobre uma placa de gelatina com glicerina, transferindo a imagem a ela. A placa com a imagem, em contato com o substrato, reproduz a arte sobre outros papéis. Pode-se imprimir algumas cópias e em várias cores. O tempo de contato na transferência para a placa influi na nitidez de reprodução da arte.

CARIMBO

Para produzir carimbos, uma arte é esculpida com laser sobre borracha ou polímeros, produzindo pequenas matrizes, para entintamento e impressão manual. Os carimbos podem também ser feitos artesanalmente, esculpindo borracha, espuma, massa plástica, cera, rola, tecido, papel, legumes, com instrumentos de corte, e entintando-os de diversas formas. Apesar de simples e artesanal, o processo possui autenticidade de impressão e correspondência à matriz, características ausentes em outros processos industriais.

LETRASER

Originalmente desenvolvido para produção de originais de arte, tornou-se um processo manual artístico de transferência seca de arte (letras e desenhos). A arte, impressa espelhada sobre filme plástico, é removível, friccionando-a para adesão ao substrato. A impressão pode ser preta ou colorida, inclusive em branco. Pode aderir a superfícies curvas e outros materiais, como papel, vidro, plástico, metal, tecido etc.

TRANSFER

Como descreve o nome, *transfer* é um processo de transferência de arte impressa para outro substrato. Existem diversas técnicas, algumas usam filmes e papéis especiais para impressão do original, outras empregam produtos, emulsões, para transferência da imagem por reação química. As técnicas permitem transferir imagens para diferentes materiais, como tecido, madeira, vidro, papel etc.

ESTÊNCEL

A impressão usando estêncil consiste em fazer uma máscara com a arte recortada, vazada, para impressão com tinta (rolo, *spray*, pincel etc.) sobre diversos substratos. Máscaras impermeáveis suportam mais passagens de tinta. A densidade e forma de aplicação da tinta influem no resultado formal da impressão. Usando *spray*, a linha pode ter aspecto enevoado; usando esponja, é possível produzir uma textura, por exemplo. Com várias máscaras em registro, é possível pintar compondo cores.

MARMORIZAÇÃO

Marmorização é um processo artístico de desenho sobre uma bandeja com água, pigmentos e surfactantes. O papel é encostado à superfície desenhada, para absorver a arte. As tintas podem ser movimentadas usando instrumentos quaisquer (fio, vareta, canudo, cabelo, pipeta), e os surfactantes espalham a tinta ou desenhando anéis, por exemplo. Algumas técnicas: *sizing*, *suminagashi*, *ebru*, *kâghaz-e abrî*, *katheera*, *shambalileh*, *sahlab*, *neftli* etc. Com tipos específicos de pigmentos, pode-se marmorizar diferentes superfícies.

Alguns processos de impressão primordiais, como a xilogravura, são particularmente marcantes, por carregarem traços do processo na arte impressa. A ferramenta que trabalha a matriz de impressão e a própria madeira, com textura e veios, cunham seus traços na deposição de tinta de impressão, perceptíveis a olho nu. A serigrafia, por sua vez, como também o thermofax, são processos permeográficos e imprimem em cores opacas (claras ou escuras) sobre substratos escuros, além da possibilidade de reproduzir efeito de relevo, transparência e brilho. Já a tipografia imprime, com ou sem tinta, sobre substrato, por processo mecânico, gerando simultaneamente efeito visual e tátil.

Outros processos possuem particularidades, como o efeito tátil da termografia, por exemplo, que pode ser empregado tanto como impressão ou acabamento, tendo efeito semelhante ao verniz, e inspirando livre raciocínio no uso intercambiável ou mesclado de impressão e acabamento.

A impressora *Risograph* é também um exemplo interessante de processo determinante de forma. Neste caso, uma paleta singular e própria de cores de tintas, permite o desenvolvimento da arte a partir dessa informação. Se um processo usa quatro ou dez cores, como a *Risograph*, o raciocínio de projeto muda. “Guias de viagem das décadas de 1950 e 60, por exemplo, eram geralmente impressos em duas cores, e não nas quatro disponíveis para nós hoje. Isto significa que um cartógrafo encarou uma série de desafios, que frequentemente eram resolvidos graficamente. A paleta simplificada de cores significava que estes guias tinha uma identidade gráfica forte.” (GROOTENS, 2010, p. 17). É desafio do designer trabalhar correspondência entre solução gráfica e processo.

Processos artesanais fazem uso de maquinário simples, ou mesmo dispensam ferramental próprio, e têm em comum produzir impressão unitária ou cópias individualmente únicas, o que pode agregar valor artístico ou de segurança. Cada processo possui suas particularidades e possibilidades de uso. Alguns, menos industriais, permitindo maior interferência manual, podem produzir impressões de arte, e originais únicos; outros, industrialmente mecanizados, garantem tiragem praticamente idêntica e recursos especiais. Podem ser usados conjuntamente ou por máquinas híbridas, ampliando possibilidades de resultado formal de impressão. De uma ou outra forma, todos possuem impressão cunhada pelo processo.

FOTO-GRAFIA

B

***“fotografia** fo.to.gra.fi.a sf 1 Arte ou processo de produzir, pela ação da luz, ou qualquer espécie de energia radiante, sobre uma superfície sensibilizada, imagens obtidas mediante uma câmara escura.” (MICHAELIS, 2012)*

Do grego, *foto* significa luz, e *grafia*, escrita. O conjunto denominado “foto-grafia” reúne processos que fazem uso da luz para captação de imagens, impressão, reprodução ou composição. Os processos “foto-gráficos” exemplificados estão associados a outros princípios - químico, físico, elétrico, térmico - e são exemplo de relação e unidade entre ciências. Possuem, além da semelhança de escrever com luz, particularidades formais.

A heliografia é precursora da fotografia. A técnica, experimentada por Joseph Nicéphore Niépce, em 1826, alcançou a fixação de uma imagem permanentemente. Outros processos são resultantes de investigação de ação da luz sobre matéria, como a cianotipia, que sensibiliza sais de ferro pela exposição aos raios ultravioletas (UV), produzindo imagens em tonalidades azuis, com formas acentuadas e captação de densidade por transparência, distinguindo-se da fixação fotográfica e assemelhando-se ao raio X, que gera imagens por ondas eletromagnéticas.

Alguns recursos de “foto-grafia”, como a composição de fotogramas e o xerox, permitem intromissões no processo, atribuindo originalidade à arte produzida. Os fotogramas são resultantes de interferências na exposição e revelação de papel fotográfico, desenhando com a luz artes individualmente únicas.

“Foto-grafias” possuem singularidades sem semelhantes, sendo registro, dado, prova, desenho, expressão e também processo, captando e fixando realidade sobre uma superfície.

FOTO-GRAFIA

HELIOGRAFIA 1826

Heliografia, do grego, significa escrever com a luz. O processo gerou a primeira fotografia da história, fixada permanentemente sobre uma superfície. Desenvolvido por Joseph Nicéphore Niépce, consiste em expor ao sol uma placa de estanho com um tipo de betume, e revelá-lo com óleo de lavanda. O tempo de exposição é longo, e o processo não reproduz meio-tom.

FOTOGRAMA 1949

Experimentada por Geraldo de Barros, que o chamou de fotoformas, este processo consiste em exposição de luz diretamente sobre papel fotográfico, desenhando interferências, com o uso de objetos e formas, em múltiplas exposições, rotação de negativo etc., formando composições abstratas. O processo é experimental, e o resultado final só é desvendado após a revelação do papel fotográfico.

COLOTIPIA 1856

A colotipia é um processo de impressão fotomecânico, cuja matriz é produzida com exposição de luz sobre um negativo em contato com vidro, celofane, alumínio ou outro material, que recebe emulsão fotossensível (gelatina bicromatada), endurece e tem a exposição interrompida por lavagem a água. A matriz gelatinosa, após secagem, gera uma retícula característica e retém desigualmente tinta gordurosa para impressão. Reproduz bem meio-tom e gradações de cor.

B

FOTOGRAFIA

A fotografia - do grego *photos*, luz, e *graphé*, escrita - é um processo de fixação de imagens sobre superfície fotossensível, que é exposta à luz e revelada quimicamente ou impressa digitalmente. As imagens já foram gravadas em negativos de vidro e são, atualmente gravadas em película fotográfica ou arquivos digitais. Podem ser em preto e branco ou coloridas. As máquinas Polaroid® fixam a imagem instantaneamente.

FILTROS

Filtros de fotografia geram efeitos diversos sobre imagens, alguns melhorando a qualidade técnica da imagem, outros combinando efeitos criativos. Alguns filtros digitais simulam os efeitos usados nas câmeras analógicas, outras sugerem inúmeras possibilidades de efeito que o meio digital permite.

CIANOTIPIA 1842

A cianotipia, também conhecida como cianótipo ou *blueprint*, é um processo de impressão fotográfico em que o negativo é colocado sobre o papel (contato transparente em escalas de cinza em tamanho real), que recebe uma emulsão com sais de ferro fotossensíveis (ferricianeto de potássio e citrato de ferro amoniacal) e, após lavagem para interromper a exposição, faz surgir o desenho, em tonalidades de coloração azul. O papel para se aplicar a emulsão não pode ser ácido. É possível imprimir em tecidos.

XEROGRAFIA 1959

A xerografia, originalmente chamada de eletrofotografia, é um processo de reprodução de imagens. Áreas com e sem imagem são transferidas para um cilindro como cargas de eletricidade, passando pelo toner, que, ao receber calor, fixa a imagem sobre o papel. Originalmente em preto e branco, a reprodução possui baixa qualidade e manchas características. É possível ajustar dimensionamento e contraste, e a impressão costuma trincar ao vincar, expondo o papel.

GRAVAÇÃO

C

Impressões são superficiais, enquanto gravações são incisões em profundidade, marcando o substrato com pressão ou subtração de matéria, sem tinta. Gravações cuneiformes e hieróglifos sobre ossos e pedra estão entre os mais antigos registros arqueológicos encontrados.

Várias são as formas de se gravar uma superfície sem uso de tinta. O laser esculpe o substrato com radiação eletromagnética, a pantografia faz gravação mecânica por usinagem, a pirografia, usada para madeira, queima o material, alterando sua cor, a fotografação corrói metais com reação química, a eletroerosão erode a matéria com descargas elétricas, a tipografia comprime a matéria por pressão, marcando-a, a impressora de impacto conforma materiais plásticos, modificando sua estrutura. Outras gravações podem anteceder o material acabado, como, por exemplo, uma cerâmica gravada antes de ir ao forno, alimentos como queijos, antes de solidificar e massas de *pâtisserie*, antes de secagem ou fornada, geralmente usando clichês mais rígidos que a matéria gravada, e que suportem os processos de acabamento.

A impressora 3D é um processo de fabricação digital, e foi incluída neste grupo por não fazer uso de tinta e possuir semelhança de resultado formal com técnicas de gravação, funcionando, no entanto, por adição de matéria. Fabrica projetos simples e de alta complexidade, em inúmeros materiais (plásticos, metais, gesso, cerâmica etc.) e formatos, e é usado em prototipagem e fabricação.

Há vários processos para gravação nos mais diversos substratos, podendo funcionar como ferramentas de desenho, gravação, escultura, fabricação etc. Suas marcas são geralmente duradouras ou permanentes, e os processos literalmente imprimem sua marca na matéria e forma gerada por solução de projeto.

GRAVAÇÃO

LASER

O laser pode ser usado como ferramenta de corte ou gravação de forma, texto e desenho, em praticamente qualquer superfície. O raio marca ou vaza o substrato, podendo desenhar linhas finíssimas. O aspecto final é resultante da interação entre processo e material, variando de acordo com substrato. Se a face ou revestimento do material tiver cor diferente que o miolo, este pode vir à tona. A queima do material pelo laser pode alterar a cor da área gravada. Substratos: madeira, metal, papelão, acrílico, vidro, tecido etc.

PANTOGRAFIA

Gravação mecânica em baixo relevo, realizando incisões sobre o substrato, geralmente sobre metais. Usada em sinalização sobre chapas de metal, por exemplo, a gravação pode também ser tridimensional, produzindo moldes e peças. A área gravada pode ser esmaltada com cor. Os cantos da gravação são irregulares, e as áreas, texturizadas, resultantes da movimentação do cabeçote de gravação. Pode gravar em bronze, alumínio, cobre, prata, aço, madeira, vidro, PVC, acrílico, vidro, *plexiglass*, dentre outros materiais.

FOTOGRAVAÇÃO

Gravação fotoquímica em baixo relevo em metais (ferrosos e não ferrosos). A arte é sensibilizada quimicamente para corrosão, por banho ácido. Geralmente usada para gravação superficial e artes detalhadas, pode também vazar a chapa, sendo usada como instrumento de corte. É possível reproduzir uma fotografia em alto contraste. Pode gravar em metais como alumínio, latão, aço inox etc. Os cantos da gravação são arredondados, e possui qualidade de linhas e detalhes.

C

ELETROEROSÃO

Gravação por eletroerosão sobre metais, consiste na erosão do metal por descargas elétricas, com ou sem uso de matriz. É possível desenhar em cavidades onde seria difícil realizar outros tipos de gravações. Pode produzir volumetrias e gravar em profundidade. O processo é atóxico.

PIROGRAFIA

Gravação manual por queima do material com caneta, que possui ponta de metal aquecida (de fio ou maciça). Usado principalmente em madeira e compostos de madeira e couro, escurece o material na área pirografada. Também é possível realizar gravação por queima usando moldes ou carimbos de metal.

TIPOGRAFIA

O sistema tipográfico de letras fundidas em metal pode ser usado para impressão ou gravação sem tinta sobre diversas superfícies. O efeito de relevo é mais evidente, quando o tipo é prensado contra superfícies macias. Pode ser aquecido, para gravar em substratos plásticos. É possível personalizar clichês em metal (fundido) ou polímeros (alta densidade) com arte em tamanho maior.

CLICHÊ

O clichê é usado em processos de gravação como eletroerosão, flexografia, tipografia etc. Os moldes podem ser de metal, borracha ou fotopolímero. Podem ser usados para gravação, prensando a matriz contra o substrato, ou com clichês macho e fêmea, com o substrato entre eles, marcando a superfície de folhas de papel e metal, por exemplo. A matriz pode ser aquecida, para gravação sobre alguns substratos. O relevo gerado proporciona efeito tátil.

IMPRESSÃO 3D

A impressão 3D é um sistema de fabricação ou impressão aditiva (acrescentando matéria) e produz protótipos ou objetos em polímeros e outros materiais, como resina, PLA (ácido polilático), náilon, gesso etc. A impressão é realizada a partir de modelo digital. Cabeças de impressão se movem em três eixos, depositando matéria em camadas, para impressão. Existem modelos com nanoprecisão, e é possível imprimir em grandes formatos.

ACABAMENTO

D

*“**acabamento** [...] Em artes gráficas, processo de finalização de um produto gráfico (corte linear ou trilateral, plastificação, verniz, encadernação, embalagem, etc.)”*
(ABC DA ADG, 1998)

Convencionou-se chamar a etapa pós-impressão de acabamento. O termo técnico se refere a etapa na linha de produção, no entanto, projetualmente, não tem o mesmo significado. Nesta etapa de projeto, há maior variedade de recursos disponíveis, do que na etapa de impressão, uma infinidade de recursos de acabamentos gráficos, que são rica matéria-prima de projeto.

Acabamentos não são confete, mas recursos de produção gráfica e projeto, como a impressão. Qualquer recurso adicional não convencional foi classificado na seção acabamento desta pesquisa. No resultado final de um projeto, não há necessariamente distinção entre a impressão e o acabamento, formal e esteticamente.

Os acabamentos podem ser processados em vários tipos de papéis (revestidos e não revestidos) e, eventualmente, em outros materiais fornecidos em folha. Podem constituir a solução de um projeto. É possível desenhar, escrever, compor com verniz, costura, flocagem, tinta raspadinha, tipografia, *hot-stamping* etc. Recursos de acabamento podem também enriquecer a percepção sensorial da matéria, pela relação e interação entre substrato, impressão e acabamento, conferindo cor, opacidade, brilho, luminescência, rigidez, efeitos táteis (lisura, textura aveludada, emborrachada, gofrada), odor, aroma, entre outras possibilidades. A relação pode modificar tonalidades, resistência do material à dobra, corte e colagem, por exemplo. O processo se torna parte da linguagem e mensagem.

VERNIZ

Os vernizes podem ser à base de água, UV, de cobertura parcial ou total, de fosco a brilhante, texturizado, perolizado, *glitter*, *micromotion* (simula relevo e movimento), colorido (opaco, fluorescente ou metálico). Secam por óxido-polimerização ou luz UV. Podem ser usados para proteger a impressão, impermeabilizar a superfície, aumentar a resistência à abrasão, desenhar, escrever. Podem ser aplicados sobre laminação e outros vernizes.

HIGH-GLOSS

O verniz *high-gloss* e *high-print* é caracterizado pelo efeito tátil de alto relevo. Pode ser transparente ou colorido, de fosco a brilhante, transparente ou sólido. Usado geralmente para cobertura parcial, o verniz transparente escurece e satura a impressão, a textura lisa, assemelha-se à termografia e serigrafia. Possui baixa aderência de cola.

TEXTURIZADO

Verniz com efeito tátil, disponível em diferentes padrões de textura, como couro, pele, areia, dentre outros, e tato rugoso, plastificado, aveludado etc. Geralmente incolor, com ou sem brilho, de cobertura parcial ou total, escurece um pouco a impressão. Pode quebrar com o vinco e é rasgável. Também é possível produzir microtexturas personalizadas, com o verniz *micromotion*, além do movimento que este verniz confere, de acordo com a variação do ângulo de incidência de luz e visualização.

PEROLIZADO

Verniz transparente com efeito de brilho perolizado, de aparência leitosa. Disponível em algumas cores (ouro, prata, incolor), ocasiona interferência de cor e visibilidade na área impressa, geralmente escurecendo-a. Usado, quase sempre, com cobertura parcial, possui baixo a médio brilho, dependendo do ângulo de visão, com efeito mais intenso sob a luz.

D

GLITTER

Verniz UV incolor ou colorido que possui *glitter* cintilante. A cor do verniz pode ser diferente da cor do *glitter*, e costuma ser brilhante, de acabamento liso ou áspero e cobertura parcial. O verniz *microglitter* e nano-holográfico possui partículas brilhantes menores que o verniz *glitter*. Secagem por luz UV.

AROMÁTICO

Verniz aromatizado para raspar e cheirar, abrir e cheirar, ou ser aplicado sobre determinada área do impresso. Os aromas são personalizáveis e podem ser aplicados sobre papel ou adesivo. Geralmente de cobertura parcial, o verniz tem efeito transparente fosco sobre a impressão. A durabilidade varia de acordo com o tipo de fragância e área de cobertura.

PET

A laminação PET (politereftalato de etileno) é de cobertura total, aumenta a resistência do impresso à abrasão, exposição térmica, UV, química, e protege de umidade. É disponível fosca, brilhante, metalizada e holográfica. A laminação em poliéster é semelhante e possui vários níveis de brilho. A tinta de impressão sobre a laminação deve ser própria para superfícies não porosas. Pode laminar vários papéis e acetato verniz, serigrafia, tipografia e outros acabamentos e impressões, sobre ela.

BOPP

A laminação usando filme BOPP (polipropileno biorientado) é de cobertura total, aumenta a resistência à abrasão, a exposição térmica, a raios UV, química, a rasgos e protege de umidade. Disponível fosco, brilhante, gofrado (padrões visuais), holográfico, anti-risco, com efeito tátil aveludado etc. A laminação com filme de náilon possui efeito semelhante ao BOPP.

LAMINAÇÃO 3D

Laminação que confere efeito tridimensional ao impresso, aumentando o brilho da arte e variando a reflexão de acordo com o ângulo de visualização. A lente fresnel produz efeito lenticular de dimensionamento, conferindo profundidade. Substratos metalizados se tornam ainda mais reflexivos.

TIPOGRAFIA

ALTO-RELEVO

A impressão em relevo é feita a partir de matriz em que a arte é gravada, chamada clichê, o qual é pressionado contra o papel, produzindo relevo. Os clichês podem ser de metal, borracha, polímero ou silicone. Papéis mais macios têm efeito mais evidente de gravação. Clichês em par macho e fêmea marcam ainda mais o substrato. Impressoras 3D podem ser usadas para fabricar matrizes em polímero. A impressora de braille é um exemplo de efeito tátil em alto-relevo.

BAIXO-RELEVO

Gravações em baixo-relevo são impressas como as em alto-relevo, porém a arte está na área em depressão. Podem ser feitas industrialmente, usando máquina tipográfica, ou chancelas manuais menores, para formatos reduzidos de arte.

RELEVO

Gravações de relevo podem ser altas, baixas ou em múltiplos níveis, formando texturas ou desenhos. Matrizes em polímero possuem níveis de dureza para diferentes substratos. A relação da matriz com o substrato influi no efeito de relevo resultante. Matrizes rígidas pressionadas contra substratos macios tendem a gerar marcações mais evidentes.

IMPRESSÃO

A gravação pode ser associada à impressão ou *hot-stamping*. A impressão antecede à gravação. Clichês de *hot-stamping* em metal dilatam com o aquecimento, para fixação do filme, e o registro deve ser cuidadoso.

HOT-STAMPING

HOT-STAMPING

Impressão a seco a partir de matriz metálica (clichê em alto-relevo), que é aquecida e pressionada sobre fita metálica pigmentada, fixando-a ao substrato. É possível imprimir sobre papel, madeira, plástico, couro, tecido, vidro, metais etc., existindo tipos específicos de fitas para os substratos. Pode ser aplicada sobre outros acabamentos, ou receber outros acabamentos. A impressão pode ser usada para escrever, pintar, desenhar, como cor, com textura e associada a outros recursos.

COLORIDA

Existem fitas metálicas de *hot-stamping* de várias cores, transparentes, estampadas, com variação de brilho, holográficas etc.

HOLOGRÁFICA

Fitas holográficas são disponíveis em várias cores e padrões de holografia, podendo ser transparentes e personalizáveis. Os hologramas possuem efeitos de cor, brilho, profundidade e movimento.

SEGURANÇA

Fitas holográficas de segurança são personalizáveis e aumentam a autenticidade e segurança do impresso. Tecnologias de Dispositivos Óticos Variáveis (DOVs) podem ser usadas para acrescentar dados legíveis apenas por leitores ópticos específicos. A tentativa de remoção de fitas de segurança destrói a arte.

D

METÁLICA

Tintas e Pantone® metálicos imprimem em cores como ouro, prata, bronze, grafite e muitas outras, com efeito mais reflexivo em papéis brilhantes. O sistema MetalFX® permite a metalização de quaisquer combinações de quadricromia, imprimindo uma base metálica transparente, que se soma à impressão sobre ela.

FLUORESCENTE

Tintas e Pantone® fluorescentes são disponíveis em algumas cores, como amarelo, verde, laranja, rosa e azul. São translúcidas, não encobrimo a impressão, e têm melhor fluorescência sobre fundos brancos. Podem empalidecer, quando expostas a muita luz. Algumas laminações possuem menor aderência.

LUMINESCENTE

Tintas e vernizes fluorescentes ou fosforescentes tornam-se ativos com exposição à luz e brilham no escuro. O acabamento em verniz pode ser aplicado com cobertura parcial, ou usado como tinta. É geralmente disponível na cor amarela. Sob luz, a aparência do verniz na impressão é fosca e transparente, não encobrindo a arte impressa. A tinta pode também ser usada em serigrafia, flexografia, rotogravura etc.

LUZ NEGRA

Tinta ou verniz, invisível a olho nu, visível somente sob incidência de luz negra. Transparente, pode ser considerada uma tinta de segurança, além das possibilidades artísticas que oferece. A tinta pode ser usada em *offset*, serigrafia ou flexografia.

RASPADINHA

Conhecido como raspadinha, este acabamento é uma tinta removível com facilidade ao raspar. Comumente na cor prata, é disponível também em outras cores. É possível imprimir sobre a tinta raspa-dinha. Pode ser usada em *offset*, serigrafia e flexografia.

TERMOCRÔMICA

Tintas termocrômicas são tintas que mudam de cor de acordo com variações de temperatura. Existem tintas ativadas por calor ou frio, reversíveis ou irreversíveis. As tintas ativadas por calor podem revelar uma arte simplesmente friccionando a superfície. Disponíveis em algumas cores. Existem também tintas fotocrômicas de rápida transição, que mudam de cor com exposição a raios UV, e tinta líquida cristal, muito sensível ao calor e que revela um espectro de cores de acordo com temperatura.

HIDROCRÔMICO

Tinta que muda de cor quando em contato com água. Existem tipos reversíveis, que, ao secar, voltam à cor original, ou irreversíveis, que mudam de cor definitivamente.

ABRASÍVEL

Tinta funcional, usada para acender fósforos, é opaca e possui textura áspera. Disponível em algumas cores, como marrom e preto. Não permite linhas muito finas. A impressão pode riscar páginas sobre ela.

SEGURANÇA

Tintas especiais, usadas como recursos de segurança, que podem ser visíveis somente em determinado espectro de ondas, quimicamente reagentes a determinadas substâncias, magnéticas etc. Geralmente, podem ser usadas em impressoras *offset*. Usadas em papéis de banco, bilhetes, ingressos, cédulas monetárias etc.

DIVERSOS

FLOCAGEM

Acabamento de textura aveludada com colagem de flocos mais ou menos finos, de efeito opaco e tato macio. Disponíveis em inúmeras cores, é possível misturar ou flocar em gradiente de cor. De cobertura parcial, conforme desenho de arte. É possível flocar papel, madeira, tecido, isopor etc. Requer maquinário especial. Superfícies muito lisas possuem menor aderência de flocos.

MICROGRAVAÇÃO

Gravação em laser, usando raios finíssimos, sobre filme metálico de *hot-stamping*. A corrosão atua somente sobre o filme metálico, produzindo efeito de refração que revela a arte gravada, de acordo com o ângulo de incidência de luz. Suporta linhas finas e desenhos detalhados. A arte para gravação deve ser vetorial fechada e em uma cor.

LASER

O laser pode ser usado para escrever, desenhar, gravar arte. É possível gravar diferentes profundidades em substratos de gramatura mais alta, produzindo relevo tátil. A queima modifica a cor do material, geralmente escurecendo fundos escuros e clareando fundos claros. Para não vaziar o substrato, a profundidade do raio deve ser menor que a espessura do substrato. É possível desenhar com laser sobre materiais como papel, madeira, couro, acrílico etc.

COSTURA

Costuras e bordados, com tipos de pontos e trançados industriais (computadorizados) ou artesanais, podem ser usados como instrumentos de escrita ou desenho, normalmente sobre tecidos. Existe uma diversidade de linhas coloridas (cor única ou gradação) ou metálicas e em diversos níveis de brilho, numerações (espessura do fio), de matéria-prima natural ou sintética. Alguns fios suportam altas temperaturas, outros encolhem em contato com água (origem natural).

D

DIVERSOS

Acabamentos especiais podem ser desenvolvidos usando processos e materiais diversos. Alguns exemplos são o galo português, com flocagem termocrômica (muda de cor em função de variação de temperatura), os adesivos de resina, tintas com dilatação, como a pufe, escrita ou desenho com lâminas de ouro, uso do magnetismo de ímãs, dentre muitos outros efeitos que se pode especificar em projeto.

BORDEAMENTO

Impressão de borda ou bordeamento pode ser feita com fitas de *hot-stamping*, *spray* ou pintura, com uso de máquina ou manualmente. As fitas de *hot-stamping* aderem por pressão e aquecimento sobre superfícies uniformes. Costuma-se pintar com tintas UV, de rápida secagem. Papéis sem revestimentos e mais porosos podem absorver a tinta para as faces.

EMPASTAMENTO

Podendo ser realizado por maquinário ou artesanalmente, o empastamento consiste na colagem facial de substratos, geralmente papéis, podendo ter gramaturas e colorações diferentes. Deve-se usar colas flexíveis para empastamento de materiais diferentes, e tipos específicos de cola para cada substrato. É possível produzir efeitos de borda, empastando camadas.

COLA

Existem inúmeros tipos de cola, com níveis de colagem, secagem e permanência (dureza) variados. Alguns tipos: cola seca, ativada ao umidificar, comum em selos e abas de envelope, fabricada de goma arábica, dextrina, gelatina ou compostos com outros sintéticos; cola flexível de bloco de notas; cola de colar e descolar, como de Post-it®; à prova d'água; resistente à temperatura; verde (solvente biodegradável) etc. Cor, viscosidade, textura e resíduo podem ser considerados parâmetros formais (relativos à aparência) de cola.

CERA

As ceras para selar se liquefazem facilmente por aquecimento de chama, e solidificam rapidamente. São disponíveis em barras, de diversas cores sólidas e metálicas. São carimbadas enquanto líquidas, infundindo marcas, geralmente por selo de metal. Historicamente, o lacre de selar (anel de sinete do rei) era um sinal de autenticidade e segurança, e, uma vez rompido, se desfaz.

MANUSEIO

Todo processo de produção não industrial, manual, pode ser classificado como manuseio. Alguns exemplos: ajuntamento de peças, amarração de cordas, colocação de elástico, inserção em envelope etc. Os manuseios podem ser irregulares e, portanto, variar intencionalmente, fazendo uma colagem em posições diferentes de um mesmo impresso por exemplo.

D

DOBRA GEM

D

“Todo designer dobra” (JACKSON, 2011, pág. 9)

“Conceitos básicos são básicos. O que foi básico ontem será básico amanhã. Conceitos básicos são constantes, bases imutáveis sobre as quais o trabalho criativo é arquitetado. [...] Conceitos básicos não somente são úteis como também muito versáteis. Isto porque eles são necessariamente genéricos e portanto podem ser modificados de modos infinitos.” (JACKSON, 2011, p. 15)

Segundo o matemático Eric Demaine (2010), “as restrições básicas em dobrar uma folha de papel são que o papel é dobrado de forma contínua (sem rasgo), preservando distâncias ao longo de sua superfície (sem alongamento), não causando intersecção do papel (sem cruzamento)”. Esta é uma boa definição de dobragem, ainda que um designer possa desenvolver uma solução associada a rasgo, alongamento e cruzamento, explorando tipos de materiais.

A dobragem pode ser explorada em papel, um ótimo material para experimentação, e seus princípios podem ser aplicados em outros materiais e derivar inumeráveis possibilidades. A experimentação manual proporciona um conhecimento da plasticidade do material, tensão, rigidez, dureza, estrutura e funcionamento.

Joseph Albers, designer alemão, lecionou um módulo no curso preliminar da Bauhaus, de estudo de vários tipos de materiais por meio de sua manipulação experimental. Um dos materiais explorados era o papel, e uma série de exercícios consistia em vincar o papel para o desenvolvimento de uma estrutura, associada ou não ao corte. Hannes Beckmann escreve, em seu artigo de 1970, “Anos de Formação” na *Bauhaus e pessoas da Bauhaus*, editado por Eckhard Neumann:

DOBRAGEM

D173

D177

D181

D185

PARALELA

Vincos marcam por pressão sobre material, para facilitar sua dobragem, geralmente sobre o topo da montanha da dobra. O vinco é feito sobre materiais que possuem memória para reter a dobragem, manter a dobra. Investigaram-se dobragens, buscando encontrar princípios, tipos fundamentais de dobra, com resultados formais diversos, dos quais deriva qualquer tipo de dobragem. O papel foi o material estudado para estudar os princípios.

Dobragem paralela é a realizada em paralelo ao limite do papel, que, como outros substratos, geralmente é disponibilizado em formatos ortogonais de folhas, ainda que possa ser refilado de forma irregular posteriormente. Realizada por dobradeiras.

SIMÉTRICA

Múltiplas dobragens paralelas e equidistantes, também nomeada acordeão simétrico. O princípio em tecido é denominado plissado, e um exemplo de que o mesmo tipo de dobra, em materiais diferentes, possui resultado formal particular.

ASSIMÉTRICA

Dobragem paralela com espaçamentos diversos, também nomeada acordeão assimétrico. Amplia possibilidades de composição de faces e arte. O mesmo princípio pode ser empregado em projetos editoriais e integrado a outros tipos de dobragem.

ENVELOPE

Dobragem em que uma face envolve outras, mudando o lado do vinco, o sentido da dobra. Uma ou mais dobras recolhem as outras dentro de si. Possui manuseio e folheamento com ritmo distinto, tendo necessariamente um primeiro movimento de abertura. A dobragem envelope pode ser simétrica, assimétrica ou cortada, e compor com outras dobragens.

D170

D174

D178

D182

D186

D171

D175

D179

D183

D187

D172

D176

D180

D184

D188

D189

CORTADA

Dobragem com intersecção da lâmina, encaixando-a por corte, geralmente paralelo à dobra. O encaixe mantém a possibilidade de abrir e fechar, com menor ou maior volume final. Dependendo do substrato, o encaixe aumenta a resistência ortogonal à carga. Origina campos internos de leitura de arte.

D193

CRUZ

Dobragem em duas direções, cruzando-se ortogonalmente, podendo não ser ortogonal ao substrato. Permite inúmeras combinações de dobragens equidistantes ou variadas, para lados distintos, e múltiplos cruzamentos. Amplia possibilidades de arte e desenho de faces, simples ou combinada, compondo frente e verso.

D *Eu me lembro vividamente do primeiro dia [do Curso Preliminar]. Josef Albers entrou na sala, levando com ele um monte de jornais. [...] em seguida, se dirigiu a nós [...] “Senhoras e senhores, nós somos pobres, não ricos. Não podemos dar ao luxo de desperdiçar materiais ou de tempo. [...] Toda a arte começa com um material, e, portanto, temos primeiro de investigar o que o nosso material pode fazer. Assim, inicialmente vamos experimentar sem visar a fabricação de um produto. No momento, vamos preferir a inteligência à beleza. [...] Nossos estudos devem levar a um pensamento construtivo. [...] Eu quero que você agora tome os jornais [...] e tente fazer algo fora delas que é mais do que o que você tem agora. Quero que você respeite o material e use-o de uma maneira que faz sentido - preserve suas características inerentes. Se você puder fazê-lo sem ferramentas como facas e tesouras, e sem cola, melhor.”*
(DEMAINE, 2013, p. 196).

D190

D194

D191

D195

D192

D196

Fig. 6 Exercícios em Papel, Joseph Albers, Bauhaus

Os trabalhos mostram a diversidade de soluções em que um recurso simples como o vinco pode resultar. As notações básicas de dobragem mostram a simplicidade do recurso, que pode produzir estruturas complexas (Fig. 6).

Cinco notações de linhas podem representar o que é possível fazer em dobragem, a primeira linha é o limite do papel, a segunda, vinco realizado, a terceira, vinco escondido, a quarta, vinco vale, e a quinta, vinco montanha. Notações de dobragem e instruções foram convencionadas por Akira Yoshizawa, em 1954, nomeado de diagramas *Yoshizawa-Randlett*. Documentações de 1764 registram marcações de vinco em papel (Fig. 7).

ANGULAR

Dobragem não ortogonal à aresta do papel. Pode preceder ou suceder o corte ou refil. Pode ser marcada com faca especial de vinco. Dobragens angulares podem caracterizar a identidade de um projeto. Também ampliam possibilidades de múltiplas composições de arte, páginas, frente e verso, cores etc.

CENTRO

Dobragens com centro ou eixo central. Podem ser modulares, rotacionadas, planas ou tridimensionais. Geralmente simétricas, são compostas por outros tipos básicos de dobra.

PARCIAL

Dobragem em que um ou ambos os pontos da extremidade da linha de vinco não encontram a extremidade do substrato. Recurso potencialmente conjugável com a curvagem. Possui efeito formal particularmente distinto. Adequada a substratos com boa memória de dobra.

IRREGULAR

Dobragem irregular sem, necessariamente, marca de vinco ou posicionamento preciso. Geralmente realizada manualmente, pode ter um resultado formal plano, torcido, amassado, franzido etc. Pode ocasionar efeito tátil, textura de toque. A movimentação do material, como na abertura de uma embalagem, por exemplo, pode gerar sonoridade, desejável ou inadequada, sendo possível adotar materiais silenciosos.

D217

D221

ENRUGADA

Dobragem enrugada é realizada manualmente e não necessita, necessariamente, de linhas de vinco. A mão trabalha diretamente a matéria, produzindo resultados formais que mesclam dobragem, curvagem, franzidos etc. Uma mesma dobradura, realizada por dobra comum ou enrugada, tem resultado formal distinto.

FRANZIDA

Dobragem franzida, realizável em substratos macios, passíveis de serem amassados, enrugados, enrolados etc., retendo marcas. Temperatura ou umidade podem auxiliar na fixação do franzido. Distingue-se da dobragem enrugada, por produzir textura de dobra concentrada. Este tipo de dobragem aumenta a superfície, em relação a uma área quadrada equivalente do material liso, característica que pode ser funcionalmente desejável, para isolamento ou absorção, por exemplo.

D218

D222

D219

D223

D220

D224

D

Fig. 7 Notações e documentação de vinco em papel, 1764

Dobragens foram estudadas, resultando em teoremas como o de Toshikazu Kawasaki, que determina se uma dobragem é planificável, e o de Jun Maekawa, que afirma que o número de dobras montanha em uma dobragem planificável difere do número de dobras vale por exatamente duas dobras.

Alguns nomes foram cunhados, para se referir a tipos específicos de dobragem, como, por exemplo: *zhezhi* (do chinês, *zhe* significa dobrar, e *zhi*, papel), equivalente ao origami (do japonês, *ori* é dobrar, e *kami*, papel); *jianzhi* (do chinês, *jian* é cortar, e *zhi*, papel), equivalente ao *kirigami* (do japonês, *kiru* é cortar, e *kami*, papel), e que pode ser associado ao corte, como no caso dos *pop-ups* (do inglês, *pop-up* é emergir), ou a outros recursos de acabamento, como colagem, por exemplo, não possuindo denominações específicas.

Olhando para formas resultantes de soluções de design que fazem uso, preferencialmente exclusivo, de dobragem, procurou-se reconhecer alguns tipos básicos, fundamentais, de dobragem, que são também princípios gerais, dos quais todas as soluções com dobra se originam. Foram assim nomeados: paralela (simétrica, assimétrica, envelope, cortada, cruz), angular, com centro (pontual ou axial), parcial e combinada. Curva e curvagem podem não culminar em dobras. Algumas classes se caracterizam pelo resultado formal resultante, como a irregular, enrugada e franzida, e outras, por serem soluções projetuais, como vincagem, origami, padrão e colapsível. Esta última, designada por conter o princípio e embrião de dobragem, abrir e fechar, podendo constituir soluções funcionais.

Dobragens podem ser desenhadas ou criativamente originadas, manipulando o material. Interessantemente, a experimentação criativa da Bauhaus contém todas as possibilidades categorizadas como fundamentais

CURVA

Dobragem curva são dobras realizadas em linhas curvas. A relação entre desenho e cada tipo de material é importante, para a realização de uma boa dobragem. Materiais com boa memória aceitam mais facilmente a dobra, outros substratos requerem tensionamento adequado para retenção.

CURVAGEM

Curvagem do material, sem necessariamente vincá-lo ou dobrá-lo. Quando rotacionada, pode também ser chamada de torção. Curvagem associada à dobragem pode conformar infinitas possibilidades de soluções tridimensionais, simples e complexas.

VINCAGEM

Marcas de vinco podem ser realizadas para facilitar dobragem, ou para desenhar, como efetuando um traçado sem tinta. O material pode ser simplesmente vincado, ou dobrado e desdobrado. Em alguns materiais, o vinco pode alterar a coloração da área tensionada (o PVC se torna branco, por exemplo). Materiais com boa memória de dobra geram traços mais marcados.

COLAPSÍVEL

Soluções de dobragem colapsíveis podem ser abertas ou fechadas, reduzidas ou expandidas. Podem reduzir um grande volume a quase plano, ou a volume significativamente menor. A dobra pode ser reta ou curva. Os vincos definem o movimento, a coreografia de expansão e redução e, conforme o material, a sonoridade da movimentação.

ORIGAMI

Dobraduras origami simples podem ser adotadas em soluções de design. Geralmente são tipos adaptáveis à produção industrial ou de fácil manuseio de partes e fechamento. Exercícios de dobradura enriquecem o conhecimento do material, por manipulação.

PADRÃO

Solução de vinco, eventualmente associado à dobragem, para desenhar padrões planos ou tridimensionais. Pode ser colapsível, expandindo e diminuindo. Pode ser um aumentador de área de superfície, ou conformador de textura superficial. Os padrões ocasionam efeitos de luz e sombra.

COMBINADA

Tipos básicos de dobra, como os classificados, podem ser combinados de infinitas formas, e ainda mais, quando combinados ao corte. O resultado pode ser: simples ou complexo; fechado, aberto ou colapsível; simétrico, parcialmente simétrico ou assimétrico; rigorosamente geométrico ou livremente irregular; plano ou tridimensional. Os tipos de dobragem podem ser desenhados ou manipulados livremente, previamente empregados ou criativamente originados, manipulando o material.

nesta pesquisa. O dobrador é quem dobra o papel com arte, fazendo uso da técnica, e não o contrário. Nos exercícios propostos por Joseph Albers, nenhuma explicação técnica era dada. Akira Yoshizawa diz que, na prática do origami, “há sempre uma estética nas mãos, no desenho, no pensamento” (Polish, 1995, p. 13). Uma solução de projeto pode ser, sem recurso adicional, resolvida simplesmente com mão e papel, pela dobragem.

Quase toda matéria-prima é disponibilizada em folha, para uso, e a dobragem é uma das técnicas mais comuns de se trabalhar os materiais pelo design. “A maioria dos problemas de dobramento e desdobramento são atraentes do ponto de vista puramente matemático, da beleza dos próprios problemas. No entanto, a maioria dos problemas tem ligações próximas a importantes aplicações industriais. Dobragem tem aplicações em robótica, dobra de tubo hidráulico, e tem conexões com o dobramento de proteínas. Dobradura em papel tem aplicações em chapa metálica, embalagens, dobragem de *air-bag*.” (DEMAINE, 2010).

A dobra é um recurso aplicável em muitas áreas: design, moda, arquitetura, engenharia, computação, mecânica, robótica etc. E pode ser estudada pela geometria, matemática (algoritmos de dobragem), programação, design etc. É possível enxergar princípios de dobragem em muitas ciências. “Problemas práticos de fabricação de produtos com folhas requerem operações simples e limitadas operações de dobragem.” (ARKIN, 2004).

O resultado de dobragem pode ser simples, complexo, fechado, aberto, colapsível, simétrico, parcialmente simétrico, assimétrico, rigorosamente geométrico, livremente irregular, plano, tridimensional.

Em design gráfico, a dobra (usando dobradeira ou faca especial) e o corte (refile ou faca especial) são, associados à impressão, os recursos mais comuns.

“A folha avulsa, impressa apenas de um lado, pode ser um pôster ou uma carta. Quando é dobrada uma vez, torna-se um folheto; dobrada de novo e presa, é uma brochura; múltiplas folhas dobradas e aparadas formam uma revista ou livro” (HOLLIS, 2001, p. 3).

A dobragem, em papel ou outros materiais, combinada ou associada a recursos de impressão e acabamentos, amplia ainda mais as possibilidades criativas de projeto e os resultados formais. A arte precede a técnica.

D

CORTE

D

“refile Art. gráf. Ato ou efeito de refilear, o mesmo que corte.” (ABC DA ADG, 1998)

“faca Art. gráf. 1 Chapa de corte, instrumento de metal montado em madeira, que serve para recortar impressos em formatos especiais.” (ABC DA ADG, 1998)

O corte, assim como o vinco, é um recurso básico de projeto. O corte desenha limites, define relação entre cheio e vazio, positivo e negativo, gera formas. Se o limite do vinco está na impossibilidade de cruzar superfícies, o do corte está na impossibilidade de realizar um corte contínuo, em que as extremidades da linha de corte em uma superfície plana se toquem, sem vazarem seu miolo.

Documentos antigos, como o livro japonês *Woku-chiye-kurabe* (Concursos de Matemática), de Kan Chu Sen, publicado em 1721, contêm notações de corte associado a vinco (Fig. 8 e 9).

Fig. 8 Documentação de corte em papel, 1721

DIAGONAL

O corte diagonal é qualquer corte angular, não ortogonal à aresta do papel. Cortes diagonais podem dar identidade a um projeto, expressar conceitos, ser uma solução funcional etc.

CLASSIFICAR

Com um corte ortogonal à aresta do papel, como o refile, é possível desenvolver projetos simplesmente com variação de formatos e composição entre eles. O exemplo ilustra solução de abas para classificar, separar, com diferença de altura no papel cartão. Associado à arte, o recurso pode resultar em variadas soluções de projeto.

DESENHAR

O corte com faca especial pode servir como ferramenta de desenho. Desenhar recortando o papel ou substrato requer um projeto preciso, com uma relação estruturada entre áreas cheias e vazias. O substrato influi na sustentação de cortes mais finos ou sinuosos.

0271

ASSEMELHAR

O corte usando faca especial pode ser empregado para imitar coisas, de forma mais ou menos literal. A relação de semelhança pode ou não estar associada a outros recursos de impressão ou acabamento. O relógio, por exemplo, se assemelha pela escala real e desenho de silhueta. O carretel, pela planificação abstrata do objeto e função atribuída.

0275

ESCREVER

O corte usando faca especial pode ser empregado para recortar formas de letras, escrever com vazados. A tipografia estêncil é um exemplo, os olhos das letras são escurecidos por hastes ou vazados. É possível recortar desenhos de blocos de textos, em que áreas vazias se sustentam em áreas cheias.

D

Fig. 9 Documentação de corte e vinco em papel, 1721

Tipos de cortes podem ser analisados. Alinhando-se todas as arestas e vértices por dobragem, por exemplo, pode-se chegar a uma forma geométrica com um único corte. É possível fazer em formas geométricas mais complexas, vincando a mediana, quando esta cruza com a bissetriz, e mantendo o alinhamento das arestas dobradas, teorema estudado pelo matemático Erik Demaine. Cortes associados a dobragens permitem multiplicar, rebater, espelhar formas (Fig. 10).

0272

0276

0273

0277

0274

0278

Fig. 10 Cortes em papel

Com o recurso de corte, é possível desenhar, escrever, vazar, compor etc., conforme retratam as possibilidades de projeto com uso de refil, faca especial, faca de meio-corte e serrilha, referidas e analisadas por solução projetual. Algumas usam a faca associada a outros recursos, porém, em todos os projetos, o corte participa do resultado. A análise é arbitrária, uma forma ordenada de conhecer objetivamente soluções e design.

EXPOR

O corte usando faca especial pode ser empregado para focar, enquadrar algo que esteja detrás dele, mantendo, no entanto, uma relação com a máscara que se sobrepõe. O objetivo do corte é mostrar algo.

COMPOR

O corte usando faca especial pode ser empregado para realizar uma composição de arte, com o substrato vazado e o que está atrás dele. Existe relação de igualdade de importância, interação entre a máscara e o que aparece através dela. A composição por detrás pode ter um sentido, quando composta, e outro, quando exposta individualmente.

CONCEITUAR

Soluções com uso de faca especial podem representar conceitos por semelhança, analogia, referência, alusão etc. Nos projetos exemplificados, o recorte remete ao filtro de chá, ao desenho das letras, à folhagem de bambu. No volume *Shadow Puppet*, o corte especial faz analogia à brincadeira de projetar sombras com as mãos, sendo, ao mesmo tempo, uma máscara para projeção de luz. No livro *A cloud*, o desencontro de vazados de nuvens insinua seu movimento.

DEDILHAR

O recurso de faca especial pode desenhar inúmeras soluções para manipulação do substrato com o dedo, movimentando, marcando, puxando, rodando, abrindo etc. Agendas telefônicas e roletas são exemplos conhecidos de soluções deste tipo.

RASGAR

Soluções de corte usando faca especial podem desenhar sistemas de abertura, em que o substrato é rasgado. O desenho de corte deve ser adequado a cada tipo de material e experimentado, para garantir o funcionamento.

DESTACAR

Os cortes usados para destacar e para rasgar se asseme-lham, por ambos tensionarem o substrato até a ruptura do material. Soluções para destacar devem ter desenhos precisos, de acordo com cada tipo de material, de modo a manter a sustentação, antes da separação das partes, sendo adequados, ao mesmo tempo, para que o destaque seja realizado conservando íntegra a parte destacada.

FECHAR

Cortes usando faca especial podem projetar soluções de fechamento planas ou tridimensionais, prescindindo do uso de cola ou recursos adicionais. Podem ser destruídos, se violados, ou abrir e fechar diversas vezes, com menor ou maior desgaste de uso, dependendo do material.

SEGURAR

Soluções de corte podem ser desenhadas para fixar ou reter coisas, de diversas formas. Usando cortes simples, faca especial, corte circular ou furação, é possível propor variadas soluções funcionais e criativas.

ALÇAR

Cortes usando faca especial podem desenhar vãos, para serem alçados pela mão ou qualquer outro objeto ou material. Conhecida a relação de peso e carga, os recortes e materiais podem ser explorados. Os cortes podem ainda receber outros tipos de acabamento, como ilhós, em furações, por exemplo.

ENCAIXAR 2D

Cortes usando faca especial podem desenhar encaixes planos, que podem ser sequenciais, modulares, internos etc. A relação de corte e substrato é importante, para o encaixe, desencaixe e resistência a desgaste, havendo interesse.

ENCAIXAR 3D

Cortes usando faca especial permitem desenvolver projetos em dimensão plana, que se tornam tridimensionais apenas com soluções de encaixe, sem cola. Um tipo comum de encaixe efetua cortes na metade da medida a ser encaixada, em ambas as peças, cruzando-as perpendicularmente. O desenho do corte deve ser adequado a cada material, e é importante manter certo atrito, para encaixar. Desenhos de encaixe podem permitir expansão e planificação de peças, mesmo após montadas.

PLANIFICAR

Projetos usando faca especial podem desenhar objetos tridimensionais a partir de soluções bidimensionais. A faca especial é empregada para tornar plano um objeto que, aberto, aumenta em volume. Pode ser usado em projetos que requerem compactação e economia de espaço. Materiais com menor desgaste de movimentação podem ser interessantes, para manuseio intenso.

DIMENSIONAR

Soluções de corte podem desenhar projetos tridimensionais esculpindo superfícies delgadas, que, ordenadas, conformam um desenho, uma composição volumétrica. O corte, associado a outros recursos de acabamento, como a cola, por exemplo, sugere ainda mais possibilidades criativas de projeto.

D

PADRONIZAR

Cortes podem ser usados para desenhar padrões em diversos materiais. Os padrões podem modificar a rigidez do material, tornando-o mais flexível, maleável. Superfícies rígidas, como chapas de metal, podem ser flexibilizadas para curvagem, por exemplo, com padrões de corte.

A faca meio-corte é pouco profunda, e usada para cortar papéis adesivos sem traspasar até o papel base, facilitando o destaque. Pode também marcar uma superfície, para facilitar a vincagem, sem que trinque, de algum substrato rígido ou espesso, como uma folha de PVC, por exemplo.

Facas circulares fazem cortes padrões em várias medidas de diâmetro, inclusive furações pequenas, como para fichário, cinto ou sapatos, por exemplo.

Cortes serrilhados são cortes com pequenas interrupções, usados geralmente para picotar, rasgar ou destacar um substrato, com facilidade. Podem também ser usados para vincar substratos rígidos. O desenho do picote pode ser circular, linear ou personalizado.

EFEITOS

E

AMPLIAÇÃO

Livro que possui lupa inserida em aba, para visualizar páginas impressas. A faca remete ao desenho de lentes, e o posicionamento para visualização, à observação microscópica.

3D

Arte-final para ser vista com óculos 3D (filmes azul e vermelho). A arte possui deslocamento das cores de impressão, o que gera o efeito de dimensionamento, ao ser observado com os filtros.

FILTRO

Filtros transparentes coloridos podem anular parte de uma arte impressa na mesma cor. Possibilita múltiplas leituras.

CURVAGEM

A arte sugere outra composição, curvando o material.

TRANSPARÊNCIA

Efeitos de transparência podem produzir composições e leituras interessantes, simular profundidade, produzir máscaras etc.

MOVIMENTO ANGULAR

Lenticulares usadas verticalmente produzem efeito de dimensionamento, profundidade. Já horizontalmente, podem gerar efeitos de movimento, animação.

MOVIMENTO HORIZONTAL

Imagens seccionadas e intercaladas sob máscara seccionada na mesma modulação reproduzem arte em movimento.

FOLHEAMENTO

O folheamento de *frames* sequenciais e impressos em páginas consecutivas permite uma visualização dinâmica de páginas.

INTERAÇÃO

Soluções podem permitir ou requerer complementação ou interação do leitor ou usuário.

INTERVENÇÃO

Soluções podem reproduzir efeitos pela interação do leitor ou usuário, como a fumaça do veículo gerada pelo papel rasgado, no exemplo ilustrado.

SOM

Papel movimentado por rotação manual, com furação e gravação em laser, obstruem tensionamento de dentes de metal, produzindo som.

REFRAÇÃO

Arte impressa em face aderente do rótulo, apropria-se do efeito de refração do líquido para produzir efeito de visualização.

REFLEXO 3D

Inversão da lógica de deformação de superfície reflexiva cilíndrica, visualizando a arte pelo reflexo.

REFLEXO 2D

O reflexo completa a leitura da arte, duplicada espelhada.

MAGNETISMO

Jogo de desenho usando magnetismo.

REVELAÇÃO

A impressão em tinta raspadinha pode ser usada sobre outras impressões, revelando-a, ao ser raspada permanentemente.

TEMPERATURA

Tintas termocrômicas podem modificar cores e arte, sob variações de temperatura.

NA LUZ

Solução de arte que faz uso de faca especial, para ser vista sob a luz, produzindo sombra que soma-se à arte.

CONTRA-LUZ

Imagem de texto, gera uma terceira leitura, além da frente e do verso, quando vista contra a luz. O substrato permite a passagem de luz.

CONOTAÇÃO

O material e a arte do cartão conotam um tambor de bateria, com o qual possuem similaridade material.

ESCURO

Cartaz que possui segunda leitura quando visto no escuro, fazendo uso de tinta luminescente.

EFEITOS

E

Efeitos são resultantes de relações. Em design gráfico, relações podem ser estabelecidas usando material, processos de impressão, gravação, acabamento, manipulação etc. Múltiplas e simultâneas relações constituem o design.

Materiais possuem propriedades físicas, mecânicas, químicas, dentre outras, que determinam características formais, como alvura, luminosidade, transparência, opacidade, coloração, textura, porosidade, dureza, flexibilidade, acidez, aroma, odor etc. Podem ser manipulados por processos artesanais, industriais ou associados. Podem ser calandrados, usinados, fresados, extrudados, fundidos, forjados, sinterizados, conformados, injetados, soldados, inflados, moldados, termoformados, torneados, cortados, dobrados, bobinados, soprados, impressos, filmados, pintados, estampados, gravados, carimbados, encaixados, prensados, impressos, costurados, laminados, acabados, plastificados, colados etc. Há tipos de impressão próprios para os diferentes materiais, que podem ser trabalhados antes ou depois de receber impressão. O projeto, o design articula as relações de proporção, ordem, alinhamento, modulação, movimento, simetria, contraste, ritmo, cor, luz, sombra, textura, odor, aroma etc.

Nesta seção, listaram-se algumas soluções de projeto de design gráfico, como exemplos de relações de efeito. Todo projeto de design possui uma forma e relação de efeito, pode ser simplesmente uma solução que responde adequadamente a um problema, ou inédito e surpreendente. O design é a associação entre os elementos que conformam o projeto, a matéria e os processos, relacionados, vinculados por projeto. Quanto melhor estabelecidas as relações e unidade entre o conteúdo e a forma, melhor o design.

EDITORIAL

F

“O livro é um objeto material. Este fato deve ser enfatizado e explorado.” (GROOTENS, 2010, p. 22)

Esta seção é um dissecamento gráfico do projeto editorial, a anatomia do livro: capa, lombada, espinha, goteira, cabeceado, marcador, miolo, canto de folha, marca, seixa, guarda, abertura, fechamento, sobrecapa, luva e encarte, algumas ilustradas a seguir (Fig. 11).

Fig. 11 Anatomia do livro

Para cada parte do livro, são elencadas soluções técnicas e possibilidades de projeto, documentadas visualmente. Foram estudados tipos de capas (rígida, flexível etc.), possibilidades de tratamento ou uso da goteira do livro (coloração, índice digital etc.), variedade de fechamento de um volume (zíper, ímã etc.), dentre outras soluções projetuais editoriais.

CAPA FLEXÍVEL

Capas flexíveis são capas de papéis de baixa gramatura, tornando-as maleáveis, possibilitando curvagem no manuseio. Encadernações em brochura costumam ser de capa flexível, usando cola flexível.

CAPA DURA

Capas rígidas são capas de papéis de alta gramatura, grossas, geralmente acartonadas, revestidas com papel, couro, tecido etc. A lombada é livre do miolo do livro, que geralmente é costurado em cadernos. O papel cartão da capa é espaçado nas áreas de dobra, permitindo sua movimentação.

SEMI-RÍGIDA

Capas semi-rígidas possuem certa rigidez, não sendo, porém, inflexíveis. Podem ser de diversos materiais, protegem o volume e possuem maleabilidade para manuseio de volumes na escala da mão.

OCULTA

A estrutura do livro é oculta, quando furação, ranhura, costura e cola do miolo são envolvidas pela capa, sendo conservadas escondidas. A capa e lombada do volume podem estar fixas ao miolo, ou dissociadas deste.

ABERTURA

APARENTE

Espinhas aparentes geralmente mostram costuras (industriais ou manuais). A estrutura aparente também torna visível papel, cor, impressão, vinco e composição do miolo.

Vincagens para facilitar a abertura do volume deixam marcas, linhas paralelas à lombada, que flexibilizam a capa, facilitando a leitura e manipulação do volume.

Sobre a atividade editorial, assim definiu Munari: **F** Não apenas o projeto gráfico de capa de um livro ou de uma série de livros, mas também o projeto do próprio livro como objeto e portanto: o formato, o tipo de papel, a cor das tintas em relação à cor do papel, a encadernação, a escolha dos caracteres tipográficos de acordo com o assunto do livro, a definição da mancha do texto em relação à página, o local da numeração das páginas, as páginas de rosto, o caráter visual das ilustrações ou fotografias que acompanham o texto, e assim por diante (MUNARI, 2002, p. 25).

“Para designers, escolher o papel adequado para um trabalho deve ser tão importante quanto escolher a tipografia adequada – ambas decisões são parte do input criativo do designer” (WILLIAMS, 1993). E Plínio Martins: “Chamamos aqui de projeto gráfico a transformação de idéias e conceitos em uma forma de ordem estrutural e visual. [...] O livro deve ser projetado como uma entidade total dominada pela harmonia entre todos os seus elementos internos e externos” (MARTINS, 2001, p. 92). E William Morris: “Podemos fazer com ele [um livro] o que quisermos, segundo aquilo que sua natureza, como livro, exigir da arte” (BIERUT et al., 2010, p. 1).

Nos livros ilegíveis experimentais de Munari, ele propõe um conjunto de experimentos visuais pautados em livros sem texto, com o objetivo de verificar se “o livro como objeto pode comunicar alguma coisa, em termos visuais e táteis” (MUNARI, 1998, p. 211), explorando materiais, formatos, encadernações, recortes, sequências, texturas. Concluindo que a forma interfere na leitura, projetos editoriais com ilustração e texto, como *Na noite escura*, são publicados posteriormente.

Forma desenhada por projeto gráfico e material deve expressar o conteúdo. A forma não é uma moldura ou um excesso ao conteúdo, mas parte deste. Projeto gráfico define formato, diagramação, tipografia, tamanhos de corpos de letras e imagens, entrelinha, manchas e quebras de texto, espaçamentos, margens, sangrias, proporções, vazios etc. E o material, papel, gramaturas, cadernos, impressão, encadernação, capa, peso, acabamentos etc. Ambos são informações que comunicam ao leitor de forma não verbal. “Nas artes visuais todo conteúdo e formas dependem das sensações visuais, táteis e motoras – a primeira é dominante na pintura, a segunda, em escultura, e a terceira, em arquitetura.” (RAND, 1996, p. 2). O projeto editorial talvez envolva as três.

ARTE

A lombada do livro é uma área projetável, tanto em um volume individual, como em uma coleção de livros, desenhando uma composição de arte, por exemplo. É extensão da capa e não uma seção à parte. O projeto de lombada pode ser realizado em diversos tipos de capa, em sobrecapas, ou mesmo em miolos sem capa.

CANOA

A lombada canoa consiste na linha de vinco e dobragem de caderno alceado. Quanto maior a gramatura do papel ou o volume do miolo, maior o desnivelamento da aresta do livro. Pode ser costurada, grampeada, amarrada com corda, elástico etc.

REDONDA

Encadernação em que a lombada é redonda, pelo desalinhamento dos cadernos, e a aresta é arqueada. Pode ser ajustada manual ou industrialmente. É possível encadernar espinhas redondas côncavas ou convexas. Espinhas côncavas podem facilitar a abertura de livros volumosos.

QUADRADA

Encadernação em que a lombada é quadrada, e a aresta do livro é reta. Todos os cadernos são alinhados e nivelados.

F

A seixa é a margem interna da capa entre a aresta do livro e a medida externa da capa. Esta diferença de medida protege a aresta do livro. Possui medida variada, de acordo com o material da capa e projeto. Livros com seixa são geralmente de capa dura ou semi-flexíveis. Volumes refilados com capa não possuem seixas.

Tecido ou fita para proteger a área de colagem e o canto da aresta do livro. Pode ser de fitas coladas industrialmente, ou bordadas artesanalmente. Um livro pode possuir marcas no volume decorrentes de encadernação, vincos para facilitar abertura, furações etc. Essas marcas podem ser consideradas previamente em projeto, seja por necessitar de margens maiores, como em uma encadernação espiral, por exemplo, para evitar que uma determinada cor de linha cause interferências sobre imagens, ou para ordenar a paginação etc.

As folhas de um caderno ou volume podem ser reunidas por costura. É possível costurar variando espaçamento, distância entre pontos, espessura, cor e comprimento da linha de costura. A marca de costura pode ser aparente na capa e aparecer no meio do caderno costurado.

Outros tipos de encadernação deixam marcas nas páginas do volume, sendo um elemento participante do desenho do livro.

A espinha é como se fosse a lombada do miolo de um volume. A capa geralmente acompanha a volumetria do miolo. O miolo pode conformar características de capa, como uma lombada com relevos marcando as áreas de entrelaçamento dos cadernos.

REDONDA

Espinhas redondas conformam arestas de volume arqueadas, e lombadas redondas.

QUADRADA

Espinhas quadradas são retas, paralelas à aresta do livro. Espinhas expostas, com ou sem capa, são geralmente quadradas.

Afixados na espinha do livro, geralmente entre a cola e a tela que a encobre, os marcadores podem ser únicos ou múltiplos, de diversos tipos de fitas, coloridos etc. Geralmente são finos, não alterando a volumetria, nem marcando o papel do miolo.

O miolo constitui a parte central do livro, formado por páginas ou cadernos alceados e reunidos ordenadamente por projeto editorial. As páginas do miolo podem variar em forma, conforme alguns exemplos ilustrados.

ABERTO

Páginas abertas são resultantes de folhas de papéis dobradas e refiladas nos três lados, expondo a massa do papel (matéria interna) na aresta do volume.

ENVELOPE

As páginas de um volume podem ser duplas, refiladas e abertas somente na parte superior e inferior do miolo. Esta solução preserva a integridade de uma arte impressa, sem interferência do verso. É possível ter continuidade perfeita de um texto ou imagem, entre uma página dobrada e outra. O rasgo manual das páginas pode gerar uma aresta com rebarbas.

DESDOBRÁVEL

O miolo de um volume pode conter páginas desdobráveis horizontais, verticais ou cruzadas. É possível realizar múltiplas dobras. A tensão de manuseio, quando há dobras em mais de uma direção, é maior. Linhas de vinco de páginas desdobráveis devem estar preservadas da área de refil e encadernação.

SANFONA

O miolo de um volume pode ser sanfonado, eventualmente emendando folhas, alternando os lados de colagem. A solução permite a visualização paralela ou conjunta de múltiplas páginas, assim como composição das mesmas.

ASSIMÉTRICO

O miolo de um volume pode ser assimétrico, as folhas podem ter medidas diferentes, serem paralelas ou angulares. A variação de formato permite múltiplas composições de páginas e leituras. Uma página final maior com alguma informação visível, por exemplo, repete esta informação em todas as páginas que a precedem, compondo com ela.

DOURAÇÃO

A douração de arestas de livro é feita com filmes de *hot-stamping*, e pode ser manual ou industrial. Existem filmes de colorações variadas, metálicos, multi-cores, holográficos etc.

COLORAÇÃO

A aresta de um livro pode ser colorida por pintura ou *spray*, com tintas à base de óleo, evitando a absorção para a face do papel.

MARMORIZAÇÃO

Arestas podem receber arte como pinturas e marmorização artesanais, estas últimas realizadas encostando a aresta do livro em líquido que contém o desenho efetuado com tintas oleosas na superfície da água.

GRAVAÇÃO

A gravação também é um recurso para tratar arestas de livros, desenhando e conferindo textura. O processo é artesanal, e o resultado individualmente único.

MARCAÇÃO

A aresta do livro pode funcionar como marcador ou índice do volume. Pode ser marcada pela intercalação de substratos, cores ou impressão de arte sangrada.

ARTE

As arestas de um livro podem ser uma área de projeto. A arte pode ser impressa, serigrafada, carimbada ou resultante de impressão nas faces das páginas, onde o desenho seccionado é distribuído e aparece na aresta do volume após refile.

DESENHO

A aresta do livro pode ser desenhada usando recursos de impressão, serigrafia ou artesanais. Uma arte simples pode distinguir e particularizar um volume.

ÍNDICE

Cortes realizados por facas especiais ou circulares, em arestas de volumes, podem funcionar como índice digital, solução comumente encontrada em biblias.

REBARBA

Rebarbas em arestas de livros ou volumes atribuem aspecto artesanal ao livro. As folhas dobradas para montagem dos cadernos são abertas manualmente, ao invés de serem refiladas. Papéis mais macios e fibrosos originam rebarbas com mais textura.

ORTOGONAL

O canto ortogonal é o mais comum, para proteger um volume com miolo refilado nas três arestas.

REDONDO

Cantos arredondados de capas acompanham miolos com páginas de cantos arredondados. São comuns em bíblias e volumes com intenso manuseio, evitando que os cantos das folhas dobrem, enrolem ou amassem.

OUTROS

Existem outras soluções de canto, como o uso de cantoneira para proteção de capas e páginas, preservando o volume de impacto. Quando presentes nas páginas do miolo, modificam o ritmo de folheamento. Os cantos podem também ser desenhados com uso de faca especial.

A guarda tem a função de fixar o volume do miolo à capa do livro. Graficamente, pode ser uma pausa silenciosa, que antecede o livro ou uma área com arte e função.

A guarda é geralmente de uma gramatura maior que o miolo, por necessidade funcional. Pode variar em material, cor, possuir arte, bolsas etc. Capas coladas diretamente no miolo, geralmente as flexíveis, podem possuir orelhas, que também ocupam a abertura de introdução do volume. Sobrecapas também se ancoram nesta área que antecede o livro.

SOBRECAPA

FOLHEAMENTO

F

DOBRA PARALELA

A sobrecapa geralmente tem a função primordial de proteger o livro, também compondo com ele. Pode ser de múltiplas dobras paralelas, envolvendo a capa.

DOBRA EM CRUZ

As dobras da sobrecapa podem ser em cruz, isto é, em duas direções, voltadas para dentro ou para fora.

ANGULAÇÃO

A sobrecapa pode ser angulada, para envolvimento do volume, sem necessariamente ser marcada com vinco e dobrada. Volumes com lombada redonda geralmente compõem com sobrecapa angular, melhor estruturada, com abas ou orelhas maiores.

MATERIAIS

As sobrecapas podem ser de diversos materiais, transparentes, translúcidos, opacos, com textura, de toque diferente, costuradas, soldadas termicamente, coladas, dobradas, com ou sem impressão etc.

Alguns livros, como os *flipbooks*, se apropriam do folheamento do livro para reproduzir animações, pela impressão sequencial de *frames* com gradativas variações. O folheamento pode também produzir visualização tridimensional.

ORELHA

PARCIAL

A orelha é a extensão da capa, que se dobra para dentro do livro, lateral à primeira página do miolo. Confere qualidade à capa e ao livro. Orelhas parciais são menores que a largura do volume.

F177

TOTAL

Orelhas totais possuem medida quase similar à da largura da capa, funcionando como uma capa dupla, mais grossa e resistente. Possuem uma grande área para arte, na abertura e fechamento do do livro.

F181

OUTRAS

Orelhas podem também ser unilaterais, somente na capa, dobradas com múltiplas dobras paralelas, dobradas para fora, ou conforme projeto criativo.

CINTA

F188

Cintas são faixas menores que o formato do livro, podendo ter função provisória ou ser parte permanente de um livro ou volume. Podem ser horizontais ou verticais, abertas ou fechadas, desenhadas com faca especial e de vários materiais.

F174

F178

F182

F185

F189

F175

F179

F183

F186

F190

F176

F180

F184

F187

F191

ENCARTE

FECHAMENTO

F

Encartes são partes impressas inseridas em uma publicação, com formato e, possivelmente, material diferentes do resto do volume. São um elemento anexo de destaque, que não costuma ser paginado. Podem estar na capa ou miolo do livro.

Fechamentos de volumes podem ser destrutíveis, após abertos, como uma colagem, adesivo, costura, ou servir para abrir e fechar o volume, por diversas vezes, sem desgaste. Podem ser usados fecho, botão, elástico, ímã, velcro, zíper, corda, fita, botão chinês, com nó de corda ou marfim, ilhós etc.

FORMA

Luvas têm como função reunir volumes de uma coleção, ou servir de proteção ao livro ou volume.

As luvas podem ter diversos formatos e facas, ser horizontais, verticais, ter diferentes maneiras de tirar e colocar os livros, como o uso de fitas para puxar, ou a exposição de parte da área do livro para fora, para tirá-lo, por exemplo. A lombada é a parte visível na face aberta da luva, e geralmente, ao sacá-lo, visualiza-se a capa. Podem variar em material, transparência, textura, cor etc., compondo com a lombada e o projeto dos livros.

Soluções de caixa podem reunir folhas, cartões, volumes de formatos variados, assim como objetos associados ao projeto editorial. É uma possibilidade versátil, que pode explorar o uso de faca especial, materiais, soluções de fechamento etc., e modificar a experiência de leitura.

MATERIAL

F

Projetos editoriais podem explorar o uso de materiais, textura, transparência, cor, tipo e temperatura de toque de superfícies, dentre outros, seja no miolo, guarda, capa, sobrecapa, luva ou outras partes do livro, conforme projeto, em coerência com conteúdo e propósito. Materiais diferentes requerem cuidado de colagem, costura e fixação.

F250

F254

F258

FORMATO

Cores não provenientes de impressão de arte, inerentes aos próprios materiais, substratos, papéis, podem ser exploradas nos projetos editoriais. Massas sólidas coloridas podem compor arestas coloridas. Impressões sobre papéis coloridos têm resultado diferente de impressões sobre fundos brancos, imagens escurecem sobre fundos coloridos, por exemplo. Cores podem particularizar um projeto.

Apesar de o livro ser tradicionalmente ortogonal, o projeto editorial pode, eventualmente, adquirir sentido com a variação dessa lógica, como no *Livro inclinado*, de Peter Newel, exemplificado, em que a narrativa ilustrada retrata a trajetória de um carro de bebê que desce uma rua, fato reforçado pelo formato do livro. A aresta do livro pode ter bordas de páginas com uso de faca especial.

F247

F251

F255

F259

F262

F248

F252

F256

F260

F263

F249

F253

F257

F261

F264

SOLUÇÃO

F

Projetos editoriais conformam e expressam conteúdo. Material, substrato, formato, diagramação, encadernação, impressão, recursos de acabamento são informações que comunicam. Soluções diversas podem responder, com sentidos diferentes, ao propósito de organizar um conteúdo qualquer, conforme intenção.

ENCADERNAÇÃO

G

“encadernação Art. gráf. Ação de encadernar, de unir cadernos que compõem uma publicação, colando seus dorsos para mantê-lo unidos, formando a lombada do livro, e costurá-los ou simplesmente grampeá-los, recobrindo-os com uma capa resistente (placas de papelão rígido, em geral cobertas de couro, percalina ou plástico). Chama-se encadernação editorial a que é produzida em série durante a produção gráfica da obra, por encomenda do editor. Chama-se meia encadernação (ou simplesmente meia) a que tem apenas a lombada e, eventualmente, as cantoneiras revestidas em couro ou pano, sendo as pastas de papel ou papelão. Encadernação inteira é aquela em que todo o volume é recoberto com o mesmo material.”
(ABC DA ADG, 1998)

Projetos editoriais organizam informação ordenadamente articulando relação entre forma e conteúdo. Soluções de encadernação enunciam a lógica de leitura e do próprio volume material. O capítulo de encadernação é um panorama de formas de como reunir um conteúdo em um único volume, ou outras soluções de projeto, como pergaminho, bambu, sanfonado e flashcards, que exibem lógicas de leitura alternativas. Cada tipo possui particularidades, como, por exemplo, grau de abertura, manuseio de sequência, praticidade, visibilidade simultânea de páginas, dentre outras.

A escala de um livro pode ser, por exemplo, para folheamento sobre mesa, ou a do corpo, de acordo com a intenção, mas, comumente, a maior parte dos livros é projetada para a escala da mão e campo visual de leitura próxima, sendo necessário considerar o peso do objeto e podendo explorar material, textura, acabamento, ou atributos táteis e visuais, na materialidade do livro.

PERGAMINHO

Os pergaminhos são uma solução editorial que permite continuidade ininterrupta de leitura. Não há refile, corte, vinco; a rigor, não há o que chamamos de página.

BAMBU

Ossos, cascos de tartaruga, tiras de bambu foram usados como um meio de registro e perpetuação de conteúdo. Os exemplos ilustram possibilidades de organização editorial de informação.

ALCEADO

Folha dobradas alceadas são uma solução editorial que faz uso apenas de dobragem. Usada comumente em jornais, a solução pode compor volumes ou *folders*, em formatos maiores ou menores.

CRUZ

Folhas alceadas compoendo cadernos vincados em mais de uma direção são solução de encadernação em cruz. Considerada a espessura do caderno, pode-se realizar múltiplos vincos, nos dois sentidos.

SANFONADO

Folha alternadamente sanfonada, vincada e dobrada, às vezes com emendas, para aumentar o comprimento, é solução editorial que permite a visualização de mais de uma página ao mesmo tempo. Pode ter capa envelopada, impressão dos dois lados, folheamento vertical ou horizontal. Permite a preservação de impressão sem interferência do verso.

CORTE E VINCO

Solução editorial em *folder*, usando unicamente dobragem e corte. Permite a visualização conjunta da arte aberta. Número de páginas limitado ao maior formato de folha do substrato disponível. É possível visualizar algumas partes da frente com o verso.

GRAMPO

O grampo pode ser usado para unir folhas, de forma aparente ou oculta, sem exposição, de acordo com solução de projeto.

A CAVALLO

O grampo a cavalo é grampeado na linha de vinco e dobragem do caderno, marcando a lombada do caderno com arame metálico. Estão disponíveis grampos coloridos, em diferentes medidas, para distintas espessuras de volume, e com alça, para pendurar o volume em argola de fichário.

FRONTAL

A encadernação frontal com grampo é facial, aparece na capa do volume e encobre parte da área da página interna. Além de encadernação, os grampos podem ser usados para soluções, como ilustrado abaixo, em que a dobra fixada por grampo encaixa a aba flexível, que pode ser aberta e fechada.

G

MATERIAL

Espiraais são disponíveis em plástico, opaco ou transparente, de diversas cores, ou metal, natural ou colorido, em alguns diâmetros, para diferentes espessuras de volume.

WIRE-O®

Espiral dupla para encadernação, com furação quadrada ou redonda. É possível desenhar inúmeras soluções de capa com espiral: exposta, envelope (a capa envolve a espiral), lateral semi-exposta, escondida etc.

Espinhas especiais, como ZipBind®, GBC®, ProClick®, GBC®, CombBind®, VeloBind®, IMPACT™ etc., são outras soluções possíveis de encadernação. Algumas são flexíveis, permitindo abertura e fechamento manual, outras permanentes. Variam em área ocupada (medida que avança sobre a face) e abertura (grau de abertura das páginas do volume).

COSTURADA

FITA

G

LATERAL

Encadernação na linha de vinco e dobra do caderno, exposta na lombada. O grampo, por exemplo, permite variação de posição, quantidade e cor. Costuras podem variar em linha, ponto, espessura, cor, comprimento de rebarba das extremidades, dentre outras soluções.

SELA

A encadernação em sela, ou costura de sela, é uma encadernação lateral entrelaçando cadernos. Pode ser feita artesanal e industrialmente.

FRONTAL

A encadernação frontal é feita sobre a face do volume, sendo a linha de costura um elemento de composição da capa. É possível variar linha, espessura, ponto, distância, desenho, cor etc.

ARTESANAL

A encadernação costurada artesanalmente pode ser frontal, lateral ou ambas, e desenha com linha a costura que une as folhas e aparece na lombada e capa do volume. Costuma ocupar parte da área de página, alguns tipos requerem dobragem das páginas para abertura. A encadernação artesanal pode constituir elemento característico predominante no volume, existindo em inúmeros tipos, variações e possibilidades criativas.

Alguns sistemas de encadernação usam fitas adesivas para unir folhas avulsas. Podem requerer maquinário para aquecimento da cola flexível contida nas fitas, que são disponibilizadas em algumas cores.

BROCHURA

Encadernação em que se efetuam ranhuras com serra na lombada do miolo, para melhor penetração e fixação de cola, unindo-o à capa com cola hot melt. A cola é flexível e permite boa abertura e manuseio do livro.

Encadernação em que o miolo do volume, em cadernos ou folhas, é colado pela lombada à capa flexível. Podem ser feitos cortes no miolo, para penetração da cola. Permite a junção de diferentes tipos de papéis, em posições de páginas aleatórias.

SUÍÇA

Encadernação em que a capa é fixada à última página do livro, deixando a lombada do livro livre, com a costura exposta ou envolvida por fita de papel ou tecido. As fitas são disponíveis em papel ou tecido, em algumas cores e larguras.

Existem diversos sistemas mecânicos de fechamento. Alguns permitem abertura e fechamento, para inserção ou remoção de folhas ou plásticos. Alguns acessórios são próprios para encadernação, outros são genéricos e podem ser usados para prender, fixar, reunir, encadernar, fechar, travar etc. Alguns sistemas podem servir a mais de uma função, como encadernar e pendurar, fechar e trancar, de acordo com o que se requer, seja segurança, flexibilidade ou outra função.

ELÁSTICO

EMPASTAMENTO

OUTROS

G

O elástico pode ser usado como solução de encadernação. Disponível em corda ou fita, revestido ou natural, em medidas, resistências e cores diversas, possui a particular propriedade de flexibilidade e é razoavelmente resistente ao desgaste.

Encadernação em que uma folha é empastada a outra, obtendo continuidade entre uma página e outra. Geralmente em papel cartão, a capa é vincada e solta do volume na área da lombada, permitindo a movimentação da espinha, ao folhear.

O princípio de encadernação é reunir folhas em um volume, geralmente em formato na escala da mão. Outras funções quaisquer, além desta, como trocar, mudar a ordem e inserir folhas, podem ser desejáveis, e, para isto, soluções particulares podem propor formas variadas - industriais, artesanais ou combinadas - de encadernação.

DETALHES

Os detalhes ilustram flexibilidade, encadernação, vista de topo e de baixo de livros fechados e abertos, de diversos sistemas de encadernação em preto e branco, evidenciando a forma. São os tipos: vinco, fichário, brochura, costura de cadernos, brochura suíça, empastado, fechamento mecânico, grampo e sanfona.

MATERIAL

H

A forma pura é gráfica, a construída é matéria. O design conforma conteúdo por meio da matéria. *“O conteúdo é basicamente a idéia, é isso que é o conteúdo. Forma é como você trata a idéia, o que você faz com ela. Este é exatamente o significado do design: o conflito entre forma e conteúdo, sendo a forma o problema. Ou seja, é como você faz, como você mostra algo, como você pensa, como fala, como dança; a coreografia é o conteúdo. [...] Por um lado, isso não é simples, mas, por outro, é. O casamento da forma com o conteúdo é a realização do design.”* (RAND, 2010, p.46, 47)

O meio, a matéria, deve condizer com o conteúdo. Nesta pesquisa, alguns materiais foram escolhidos por serem disponibilizados em formato adequado para uso gráfico, ou por variedade de características formais. Os exemplos foram documentados visualmente e estudados segundo suas características técnicas fundamentais e formais. A análise formal considerou características como cor, textura, luminosidade, transparência etc. Cada material possui parâmetros que variam em função do que é próprio a cada um, convém falar de alvura do papel, dureza da madeira, pureza do metal, fibra do tecido etc. A seção é um panorama de substratos possíveis de se usar em design gráfico, e estas foram as classes estudadas: papel, polímeros, tecido, madeira, metal e outros.

Desenho, tipografia e imagens são forma pura. Material, papel, tinta, dobra, verniz são material. O mundo visível é material. Em bom design, forma e conteúdo são um. Forma é desenho mais matéria. Estes materializam o conteúdo, imaterial. Desenho é forma pura, e a forma concreta é matéria. “A mídia se transforma em uma parte forte de mensagem” (FISHEL, 2007, p. 11).

PAPEL

H

*“**papel** Art. gráf. Material constituído por elementos fibrosos de origem vegetal e cola que, reduzidos a uma pasta de celulose, que se faz secar e refinar sob forma de folhas delgadas, utilizadas para escrita, desenho, impressão e outros fins.” (ABC DA ADG, 1998, p.82)*

Papel é o meio material em que mais se guarda informação, e o substrato mais comum de impressão, no vasto universo de classes de materiais. O designer apreende a matéria diferentemente de um físico, por exemplo. Para este, a gramatura de um papel significa densidade, distribuição de partículas em uma determinada área, já o designer interpreta a informação pela qualidade formal resultante da distribuição de partículas, que é apreendida pelos sentidos.

Quando o designer escolhe um papel, quais são os parâmetros de especificação fazem sentido para ele? Será que ao projetar o designer pensa: Vou usar um papel com revestimento ou sem revestimento? Esta informação pode ser de importância para a impressão mas não costuma ser determinante na escolha do papel. Para conhecer papéis, sob olhar do designer, estabeleceu-se parâmetros relativos à forma como cor, textura, brilho, luminosidade, acabamento, espessura, massa (sólida ou composta), topo (papelão, espuma), e outros relativos ao trabalho da forma como composição, rigidez, resistência à dobra, à químicos, ao rasgo, plasticidade, à prova d'água e etc. (Tabela 2). Elencaram-se exemplos de papéis segundo características e particularidades interessantes, ou por possuir potencialidade para a manipulação da forma, obtendo um panorama de diversos tipos de papéis para uso em design gráfico.

PAPEL

BÍBLIA

O papel-bíblia, desenvolvido para impressão de bíblias, é um papel não revestido, composto por polpa de celulose. É fino, altamente opaco, leve, absorvente e antiestático. Fornecido em bobina e folha, com gramaturas de 20-75 g/m². Disponível em tonalidades quentes e frias, como creme, marfim, branca, gelo. Adequado para impressão *offset*. A deformidade pode ser testada molhando o papel. Comumente usado em bíblias e dicionários, na gramatura de 45 g/m².

PAPEL ALGODÃO

Papel composto integral ou parcialmente de algodão, pode ter mescla de flores secas, folhas, confetes etc., ser industrializado ou artesanal, revestido ou sem revestimento. Alcalino, absorvente, isolante, de aspecto natural, macio e suavemente texturizado. Fornecido em rolo, folha e bloco, com gramaturas de 185-850 g/m². Possui bom efeito de relevo em gravações com pressão, como tipografia e relevo seco, e é próprio para pinturas em aquarela e originais de arte. Reciclável.

JORNAL

Papel composto por pasta mecânica de mistura de fibras de madeira descartada, possui cor acinzentada ou pigmentada. Geralmente não possui revestimento e não ondula. Disponível. Opaco, às vezes levemente brilhoso, econômico, descolore se exposto à luz. Fornecido em bobina e folha, com gramaturas de 45-52 g/m². Geralmente usado em rotativas para impressão de alta tiragem, como jornais e revistas.

OFFSET

O papel mais comum para a impressão *offset*, composto de pasta química branqueada, possui densidade uniforme, é revestido e antiestático. Fornecido em bobina e folha, com gramaturas de 50-180 g/m². Fosco, em tonalidades de branco, possui acabamento liso, menor que o papel *couché*, boa rigidez. É translúcido, em gramaturas baixas. Boa qualidade de impressão *offset*, controle de cor e vincagem.

COUCHÉ

O papel *couché* é o tipo mais comum usado em livros com imagens, como livros de arte. É um papel revestido de ambos os lados, com alto nível de brancura e lisura, ótimo para impressão. Disponível em níveis de brilho: fosco, semi-fosco, brilhante, alto brilho. Fornecido em bobina e rolo, com gramaturas de 75-230 g/m². Possui boa aceitação de diversas impressões e tintas, e bom controle de cor.

CARTÃO

Papel revestido caracterizado por sua rigidez, com massa do miolo composta de pasta mecânica de fibras variadas, e as faces revestidas de pasta química. Geralmente possui uma face mais lisa, de celulose branqueada, e o verso de materiais reciclados, pardo, cinza ou branco. Fornecido em folha com gramaturas de 90-400 g/m². Comumente usado em embalagens e capas. Alguns tipos: papel cartão duplex, triplex, sólido etc. Costuma ser reciclável.

Um papel pode se enquadrar em mais de um tipo, como o papel ondulado, por exemplo, que é também um papel colorido. Sobreposições como esta ocorrem diversas vezes, por salientar uma ou outra particularidade do papel, neste caso, a propriedade tátil rugosa e a qualidade visual de cor.

O conhecimento de materiais e a especificação de parâmetros formais próprios ao design podem ser um dado de projeto para se trabalhar a forma, conhecendo e se apropriando de suas características. O designer pode desenvolver um projeto com qualquer tipo de papel, interessam suas características e relações no projeto, articuladas livremente. A espessura de um papel pode ser grossa para um livro de mil páginas, mas fina para um de dez; um papelão pode ser grosso para uma embalagem, ou fino para um expositor.

Alguns papéis foram nomeados por função, como, por exemplo, papel de embrulho, segurança, jornal, sendo comumente empregados para fins específicos, podendo, no entanto, ser explorados criativamente. O papel-cerâmica, por exemplo, era originalmente fabricado na China, de corda, o que lhe conferia resistência, opacidade, leveza e flexibilidade, e, pelo nome, provavelmente utilizado em cerâmica, até ser usado pela primeira vez para impressão, pelo editor inglês Thomas Combe, para publicar, pela editora da Universidade de Oxford, um volume fino, leve e compacto da Bíblia. Também chamado de papel-da-índia, ou papel-bíblia, teve sua fórmula modificada, mantendo, todavia, as características particulares de sua origem. O papel foi experimentado, percebido como utilizável para uma finalidade que não era a sua original.

Papéis podem possuir singularidades que particularizam projetos, como, por exemplo, o papel de origem vegetal Xuan, cujo processo artesanal de produção foi considerado um patrimônio imaterial pela Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. A tradição tem mais de 1500 anos, é transmitida oralmente há gerações, e a fabricação do papel envolve mais de cem etapas, resultando em um papel macio, liso, resistente e durável, com ótima absorção de tinta e retenção de cor, usado para caligrafia oriental e pintura, tradicionalmente conhecido como um papel longo e também um exemplo de processo como forma. Processos são imateriais, qualificados e parametrizados por conhecimento empírico, prático, conformadores do resultado final.

H028

KRAFT

Fabricado de mistura de fibras de celulose de polpas de madeira, o papel *kraft* é caracterizado por sua resistência mecânica e cor parda em tonalidades variadas. Opaco, alguns com um lado mais brilhoso, resultante da calandragem, tem aparência natural rústica. Tem linhas texturizadas, betumadas, parafinadas. Disponível em gramaturas de 30-200 g/m², é fornecido em bobina, rolo e folha. Os finos podem ser translúcidos. O papel *semikraft* é resultante de mistura, e o *kraftplex* é um *kraft* moldável. Reciclável.

H032

PARANÁ

Papelão produzido com pasta mecânica de fibras virgens, em camadas da mesma massa. Poroso, absorvente, econômico, é rígido, com certa maciez, sem resistência mecânica, quebra ao vincar. Fornecido em folha, em gramaturas de 277-1000 g/m² (classificado por numeração), com espessuras de 1-22 mm. Alguns possuem uma face branca empastada, outros são metálicos e laminados, impermeáveis, para uso em embalagens. Utilizado em embalagens, cartonagens, fundos revestidos, bolacha de copo etc.

H036

COURO

Fabricado de pasta mecânica de fibras recicladas, o papelão couro é rígido e resistente, mais denso que o papelão parana, e de cor parda. Não possui resistência mecânica para suportar vincagem. Fornecido em folha ou chapa, em gramaturas de 3-5 kg/m², com espessuras de 1-3 mm, é classificado por numeração. Comumente usado em cartonagem e calçados, para estruturação.

H040

PAPELÃO CINZA

Papelão fabricado de pasta mecânica de fibras recicladas mistas, é liso, rígido, resistente, de razoável estabilidade dimensional. Pode ser compactado, empastado e cortado com facilidade. É menos absorvente que o papelão parana. Também chamado de papel *roller* ou *horlle*. Fornecido em folha ou chapa, em gramaturas de 0,24-4 kg/m², com espessuras de 0,5-5 mm, é classificado por numeração e disponível nas cores cinza e preta.

H044

PAPELÃO

Fabricado de papel *kraft*, *semikraft* ou reciclado, pasta mecânica ou química, é composto por uma estrutura de miolo ondulado, revestida de capa, de um ou ambos os lados. Leve, de cor parda ou capa branca, é rígido, resistente, vinca bem no sentido ortogonal às ondas. Fornecido em chapa, é classificado por ondas, que podem ser simples (micro, baixa ou alta), duplas, triplas. As camadas podem funcionar também como isolador térmico. Estruturas usando a chapa em pé têm boa resistência à carga. Reciclável.

H029

H033

H037

H041

H045

H030

H034

H038

H042

H046

H031

H035

H039

H043

H047

PAPELÃO ONDULADO

Costuma ser fabricado a partir de pastas químicas de papéis reciclados. Disponível em folhas e bobinas, comumente em gramatura de 120-700 g/m², em uma variedade de papéis ondulados e cores.

POLPA MOLDADA

A polpa ou fibra moldável é reciclada de restos de jornal e outras pastas mecânicas e químicas. A polpa pode ter composição variada, ser colorida, possuir níveis de lisura, rugosidade, permeabilidade e densidade. Possui aspecto natural e pode ser conformada por molde, havendo pouca restrição formal, produzindo, inclusive, volumes maciços. Aceita gravação. Reciclável.

Papel	
Nome	
Técnico	
composição	algodão, celulose, pasta mecânica, pasta química
gramatura	gramas por metros quadrados (g/m ²)
formato	bobina, skid, resma, rolo, folha
espessura	micron (µm)
acabamento	revestido, sem revestimento
acidez	pH
Visual	
cor	pardo, colorido...
alvura	brancura em graus
opacidade	transparente, semitransparente, translúcido, opaco
luminosidade	fosco, brilhante, reflexivo
Tátil	
textura	liso, corrugado, rugoso...
superfície	estabilidade dimensional, irregular
Físico	
dureza	rígido, resistente
porosidade	permeável, absorvente
higroexpansividade	variação do papel com umidade
deformidade	se vincado, não retorna ao original
deformidade	desgastável
direção das fibras	presente, ausente
Fabricação	
Bio	origem natural, cadeia produtiva verde, biodegradável, reciclável
Particularidade	
	ex.: miolo colorido, leveza, resistência ao rasgo, a químicos, a temperaturas altas, a UV, translucência, a prova d'água, durável, autoadesivo, ruidoso
Impressão	
	tipografia, offset, tampografia, flexografia, serigrafia, rotogravura, jato de tinta, laser, estampagem
Gravação	
	tipografia, laser, pirografia
Tinta	
	a base d'água, a base de solvente,
Cola	
	a base d'água, solvente, borracha,
Acabamento	
	silicone, resina, verniz, colagem, laminação, plastificação, tipografia, hot-stamping, flocagem, costura

Tab. 2 Parâmetros de papel

ESPELHO

Papel com particular propriedade reflexiva, costuma ser laminado ou plastificado. De verso branco, possui boa memória de vinco sem trincar. Fornecido em folha ou empastado em papel cartão, é disponibilizado em algumas gramaturas e várias cores.

METALIZADO

Papel de cor metálica com massa homogênea, isto é, o miolo é da mesma cor que a face. Fornecido em folha, de gramaturas diversas. Alguns são texturizados ou possuem *glitter*. Em geral, aceita impressão *offset*.

CALANDRADO

A maioria dos papéis costuma passar pelo processo chamado calandragem, que confere acabamento, regula espessura e uniformiza a superfície. O grupo de papéis calandrados inclui papéis que, no processo de calandragem, são texturizados por moldes. As texturas são desenhadas e conferem qualidade tátil à superfície, como no papel *vergê*, linho e casca de ovo, por exemplo.

FLOCADO

Os papéis flocados são papéis revestidos por partículas têxteis, como flocos de poliéster, náilon e algodão, por exemplo. Disponíveis em diversas cores, costumam ser impermeáveis e ter o verso branco. Podem marcar, ao passar o dedo. De sensação tátil macia, tem acabamento semelhante ao da flocagem. Algumas linhas desse papel possuem flocagens em padrões, assemelhando-se à papéis de parede. Aceita bem corte e vinco.

ESTAMPADO

Papéis estampados ou papéis de presente são papéis impressos industrial ou artesanalmente. As artes são modulares e podem ser desenhadas. Impressos com tintas coloridas ou metálicas, podem ter acabamento fosco ou brilhante. Comumente usado para embrulho e atividades artesanais. Costuma ser fornecido em rolo e folha, de baixa gramatura.

MARMORIZADO

Os papéis marmorizados artesanais, também usados como original para reprodução industrial, são únicos, sem impressões idênticas, uma vez que a água se movimenta ao remover a folha da superfície desenhada. O nome é originário da semelhança formal com os desenhos das pedras de mármore. Papéis originais podem ser usados para conferir autenticidade.

HOLOGRÁFICO

Papel com efeito reflexivo multicolor ou arco-íris, com ou sem padrão, produzido por filme laminado, que pode revestir substratos coloridos e diversos, como um acabamento de cobertura total. Os padrões podem ser personalizados. Superfície lisa e impermeável. Boa aceitação de corte e vinco. Disponível em gramaturas de 45-450 g/m². Aceita impressão em flexografia e gravação em relevo.

YUPO®

Papel sintético leitoso, altamente resistente. À prova d'água, resiste à umidade, calor e raios UV. Espessura de 250 microns. Não rasgável manualmente, macio, aceita refil, faca e vinco. Aceita impressão e pintura com vários tipos de tinta. Papéis sintéticos similares, de outros fabricantes, possuem outros nomes.

TYVEK®

Desenvolvido originalmente para barrar infiltração de ar, o papel Tyvek® é fabricado integralmente de microfibras de polietileno denso. É leve, resistente, antiestático, à prova d'água e umidade. Possui natural aparência amassada e toque macio. Há linhas com acabamento brilhante. Fornecido em rolo ou folha, com gramaturas que variam de 55-97 g/m². Aceita impressão *offset*, térmica e corte. Reciclável.

MYLAR®

Filme fabricado de resina de poliéster (PET), é liso, flexível, resistente à tensão, metalizado, reflexivo, impermeável e antiestático. Toque frio. Disponível em diversos acabamentos, espessuras e cores, opaco, translúcido ou transparente. Fornecido em folha ou rolo. Outros tipos de filmes poliéster: Melinex®, Teijin®, Teton®, Tedlar®.

CREPOM

Fabricado a partir de polpa química de celulose, o papel crepom não é revestido, possui aspecto rugoso e macio característico. Antiestático, resistente a fogo, é fornecido em rolo, em diversas cores, com menos ou mais brilho. Ao ser molhado, pode ser moldado ou manchado, geralmente a tinta solta com facilidade e pode reagir com outras substâncias. É possível encontrar em cores metálicas, com *glitter*, padronizados. Alguns tingimentos mantêm o verso branco.

SEDA

Composto de pasta mecânica ou química de celulose, o papel seda é liso, fino, translúcido e não possui revestimento. Rasga e amassa com facilidade, produzindo ruído. Resistente à umidade, antiestático, fornecido em folhas de diversos formatos e cores, costuma ter gramatura de 14-23 g/m² e pode ser fornecido com impressão (alta tiragem).

MANILHA

Papel conhecido para embrulhar, o papel manilha é homogêneo, possui tonalidade rosa, acinzentada ou esverdeada, é fabricado de aparas de papel, às vezes misturadas à pasta mecânica. Fácil de rasgar, tem uma face lisa e outra áspera, lado absorvente. Utilizado para embrulhos e fabricação de confetes. Aceita vários tipos de impressão, é fornecido em bobina ou folha, em gramaturas de 55-75 g/m². Econômico e reciclável. Papéis semelhantes: HD (mais resistente), bucha (mais maleável).

MONOLÚCIDO

O papel monolúcido é siliconado, o que lhe confere brilho característico de um lado, sendo fosco do outro. É produzido de pasta química de celulose de fibras curtas branqueadas, podendo ser encontrado em cor parda. É alcalino, translúcido, absorvente, fácil de rasgar, porém resistente. Fornecido em bobina, resma e em formatos padrões de embalagens, costuma ser usado em gramaturas de 60-120 g/m².

FREEZER

Papel fabricado de polpa de celulose, é revestido com camada de polietileno, lado brilhante, tendo o outro lado fosco. Resistente à umidade, isolante, é fornecido em folha e rolo, em gramaturas de 10-200 g/m². É possível escrever sobre o papel. Bom para fazer moldes de costura e impressão estêncil, por ser impermeável e não absorver a tinta.

PAPEL PARAFINADO

Existem diversos tipos de papéis parafinados, originários de polpas diversas, com acabamento encerado de parafina refinada. Possui propriedade antiaderente e impermeável e, em geral, suporta até 60 °C e resiste à umidade. Costuma ser leitoso, branco ou pardo. Pode possuir outras propriedades, como anti-ferrugem e ser à prova de graxa. A cera confere ao material tato derrapante. Aceita impressão e dobra.

ALUMÍNIO

Papel de alumínio fino, moldável, marca o vinco, faz ruído ao amassar e rasga com facilidade. É possível encontrar coloridos (geralmente em uma das faces), com estampas e texturas. Fornecido em rolo e diversos formatos padrões de embalagens. Marca bem gravação em relevo. Disponível em espessura finíssima, até 1 mm, é fornecido em folha e bobina. Folhas mais espessas são mais rígidas.

COMESTÍVEL

Fabricado de arroz ou açúcar, em algumas espessuras, pode ser rígido ou macio, colorido e texturizado. Possui gosto suave, não acentuado, podendo ser sem glúten e aromatizado. Aceita impressão com tinta comestível, e alguns podem ser vincados. Pode ser encontrado também com o nome papel *wafer*. Linhas e bordas de impressão podem borrar, em decorrência da absorção da tinta. Comumente usado no Oriente para embalar balas grudentas.

ESPUMA

Placa de poliestireno revestida de papel, geralmente em ambas as faces. Leve, bem acabada, não deforma, é rígida, porém fácil de ser cortada. Disponível em placas de alguns tamanhos, tem as faces revestidas de papéis e cores variadas, e miolo de espuma branca, preta (mais comuns), ou coloridas. A gramatura varia de 80-230 g/m², e as espessuras de 2-20 mm. Outros nomes: placa de colaminado, papel pluma, papel espuma.

ADESIVO

Os papéis adesivos são de vários tipos, transparentes, opacos, coloridos, texturizados. Recebem cola e um filme sobre uma ou ambas as faces, podendo aderir a superfícies. Próprios para impressão, alguns podem recebê-la no lado com cola. Costumam aceitar bem refil e faca especial. Há tipos de adesivo com funções, resistências e níveis de colagem diferentes, podendo colar permanentemente, colar e descolar, rasgar ao descolar (adesivos de segurança) etc.

H136

CELOFANE

O nome celofane é originário da união de duas palavras: celulose (matéria-prima) e *diaphane* (transparente). É um polímero natural da celulose. Transparente, fino, muito liso, flexível, resistente, porém facilmente rasgável, se cortado. É absorvente, mas não vaza o líquido, barra certos gases. Curva mas não vinca com facilidade. Pode ser encontrado em algumas cores, aceita impressão e costuma ser fornecido em rolos, com pequena variação de espessura. Biodegradável (cinco anos).

H140

VEGETAL

Papel de celulose, não revestido, fabricado de polpa de madeira mecânica ou química, translúcido, com aparência fosca e leitosa. É impermeável e resistente à umidade. Aceita impressão, possui boa fixação de tintas, podendo ter o nível de transparência modificado por cola ou verniz. Pode compor impressões frente e verso e com outros papéis. Fornecido em rolo e folha, com gramaturas de 53-285 g/m², em diversas cores. O papel pergaminho é semelhante ao vegetal, resistindo a altas temperaturas.

H144

MANTEIGA

Papel produzido de polpa mecânica de celulose, translúcido, brilhante de um lado (siliconado) ou fosco de ambos. Semi-permeável ou impermeável, quando siliconado de ambos os lados, resiste ao calor. Fácil de vincar e rasgar. Fornecido em bobina ou folha, comumente em branco, em gramaturas de 30-60 g/m². Aceita bem impressão flexográfica. Versões coloridas são fabricadas de polpa química.

H148

RECICLADO

Papel produzido a partir de papéis usados e restos de papéis reprocessados. A massa celulósica passa por fases como maceração, depuração, dispersão, destintagem e branqueamento. Os papéis podem ter aparência comum ou rústica, como confeitada, por exemplo. A cor do papel pode causar interferência na impressão.

H152

XUAN

Originalmente fabricado artesanalmente, de arroz, suas 100 etapas foram consideradas patrimônio cultural intangível, ou imaterial, da Unesco. Desenvolvido na China, para caligrafia e pintura. É macio e suavemente texturizado, durável (longevo). É considerado um papel sensível a sombras e gradações de cor na pintura à base de água. Atualmente é também fabricado industrialmente, disponível em folha.

H137

H141

H145

H149

H153

H138

H142

H146

H150

H154

H139

H143

H147

H151

H155

WASHI

Wa significa japonês, e *shi*, papel. Fabricado do fibras vegetais longas, em várias cores, translúcido ou opaco, dependendo da cor e espessura do papel. De toque quente e aspecto natural, possui fibras aparentes características. É maleável, leve e tradicionalmente livre de ácido. Há linhas revestidas impermeáveis e resistentes, usadas em arquitetura. Fornecido em folha e placa, de 0,1-2 mm. Tipos: *shoji*, *gan-pishi*, *kozogami*, *mitsumat-agami*, *chigirie*, *unryu*.

ARTESANAL

Papel de fabricação artesanal, geralmente de polpa reciclada, com adição de fibras diversas, pode ser tingido, de acabamento natural, texturizado, prensado etc. É possível acrescentar-lhe flores ou outros elementos planos, como linhas, fios, confete, cascas, flores, ervas.

MACHÊ

Massa de papel picado misturado a cola, para moldar. Pode-se adicionar gesso, para enrijecer a superfície. Pode ser associado a moldes de arame e outros materiais. A massa pode ser colorida com tinta. O tipo de papel usado caracteriza a textura obtida.

COLORIDO

Cor é um atributo intrínseco a diversos tipos de papel. Mesmo os brancos possuem tonalidades mais quentes ou frias, níveis de brancura e luminosidade. Alguns possuem apenas as faces coloridas, outros, toda a massa sólida. Com os devidos cuidados com interferências de impressão, cores podem ser combinadas criativamente e exploradas por seu potencial estético.

ESTÉRIL

Papéis estéreis são desenvolvidos para fins que requerem higiene. O *paperlite®* e o *flexpeel®* são exemplos de papéis estéreis, antibactericidas, próprios para embalagens e uso hospitalar, por exemplo. Recicláveis, relativamente mais leves que embalagens de plástico, são resistentes, atóxicos e podem estar em contato com alimento. Não se empregam solventes na fabricação. Termoformável, aceita soldadura térmica. Disponível em filme transparente, papel translúcido e opaco. Aceita impressão e corte.

CARBONO

Papel químico fabricado de polpa misturada, é comumente usado para produzir cópias e marcar tecido. Fornecido em rolo e folha, nas cores azul, preto, vermelho, amarelo. Pode ser usado diversas vezes, diminuindo gradativamente a tonalidade da cópia. Possui lado carbonado encerado, que marca ao riscar, prensar ou pressionar sobre papel. Traçado granuloso, cobertura irregular e variação de tonalidade são características de cópias carbonadas.

AUTOCOPIATIVO

Papel químico carbonado que, sob pressão, marca o papel sob ele. A tinta copiativa é comumente azul ou preta, e o papel, em tonalidades pastel. Fornecido em bobina e folha, geralmente em gramaturas de 28-80 g/m². Marca ao vincar, aparecendo a tinta do lado carbonado. Aspecto da cópia semelhante à do papel-carbono. É comumente usado em formulários.

TERMOSENSÍVEL

Papel usado em impressoras térmicas, sensível à temperatura, razoavelmente resistente à luz. Fornecido em bobinas pequenas e folha, disponível de 40-80 g/m², em branco e tons pastel, que contrastam com a impressão. Liso, facilmente dobrável e rasgável. A imagem pode durar até três anos.

FOTOGRAFICO

Papel com tratamento químico fotossensível, com acabamento em diversos níveis de brilho, de fosco a brilhante. Em ampliações a partir de negativo, o papel passa por exposição, revelação, interrupção, fixação, lavagem e secagem. É possível compor com máscaras de sombras e objetos colocados diretamente sobre o papel, exposto a luz controlada. Costumam ser mais espessos.

BOLHA

O papel bolha é um papel empastado a um filme de plástico-bolha. O plástico-bolha é produzido de filme de polietileno com gomos de ar prensados, transparente, leve, impermeável e atóxico. Fornecido em bobina e rolo, pode ser especificado por diâmetro de bolha, quantidade de camadas e espessura. O plastibolha é disponível em algumas cores, sólidas ou metálicas, transparentes ou opacas, pode ser empastado a vários tipos de papéis e aceita soldadura térmica.

ÁGUA

Papel que, ao escrever com água, a área molhada se torna preta e, ao secar, retorna à cor natural, da frente do papel. Desenvolvido para exercício de caligrafia, não mancha nem solta tinta. Pode ser usado inúmeras vezes. Fornecido em rolo e folha de papel ou tecido, comumente em preto, ou colorido.

PROVA D'ÁGUA

Também chamado de papel sintético, desenvolvido de diversos tipos de plástico, o papel à prova d'água é impermeável e difícil de rasgar. Disponível em várias gramaturas e diferentes níveis de brilho, possui memória de vinco menor ou maior. Aceita impressão *offset* e escrita esferográfica. Alguns tipos são recicláveis.

TRANSFER

Transfers são papéis polímeros sobre os quais se imprime arte, para transferi-la à superfície a ser impressa. Há tipos específicos de papéis para substratos como papel, tecido, porcelana, cerâmica, vidro, pedra etc. Alguns requerem maquinário profissional, outros aceitam impressões a laser, jato de tinta, e podem transferidos manualmente. É possível transferir a imagem para superfícies irregulares. As transferências se dão por aquecimento, decalques à base de água ou fricção.

LAMINADO

Papéis que recebem uma laminação plástica de PET, PE ou BOPP, para impermeabilizar uma das faces, podendo ter uma camada de alumínio. A espessura da camada plástica é especificada em microns. Comumente usado em embalagens, pode ser produzido com especificidades como respiro de aroma, como em embalagens de café, fechamento zip ou de arame etc. Aceita soldadura térmica.

FILIGRANADO

Papéis filigranados, são produzidos com marcas d'água translúcidas, formadas por diferença de espessura nesta área do papel, que é marcada quando este ainda se encontra úmido, no processo de fabricação. É possível ter a área filigranada com fibras coloridas ou luminescentes, para aumentar a autenticidade e segurança. O desenho da marca d'água ou arte pode ser personalizado.

PAPEL-FILTRO

Papel fabricado a partir de polpa de celulose, de fibras longas e curtas, de madeira e algodão. Caracterizado pela porosidade, permite a passagem de líquidos. É fornecido em rolo, com gramaturas de 5-40 g/m², geralmente nas cores branca e natural, com especificações de permeabilidade e uso. É possível encontrar com padrões de rugosidade, não deforma ao molhar, alguns têm resistência elástica. Aceitam soldadura térmica. Biodegradável.

GUARDANAPO

Papel produzido de polpa virgem de celulose, é caracterizado por ser absorvente, macio e inodoro. Alguns são texturizados, para aumentar a superfície de absorção. É possível encontrar em diversas especificações de tamanho e cores sólidas (massa), geralmente de 13-25 g/m², e pode receber impressão de arte, normalmente em uma das faces.

HIGIÊNICO

Papel composto de polpa virgem de celulose, é absorvente e geralmente possui camadas. Costuma ser fornecido em rolo de largura de 10 cm, ter uma a três camadas, e gramatura de 13-20 g/m². Aceita impressão colorida e picote. Alguns fornecedores são especializados em imprimir novelas em papel higiênico.

SEGURANÇA

O papel de segurança, desenvolvido para prevenir reprodução ou fraude, é utilizado para documentos originais, oficiais, governamentais, cédulas. De fabricação especial, pode ser composto de fibras específicas, filigranado, ter hologramas, propriedades fluorescentes sob raios ultravioletas, propriedades magnéticas e químicas reagentes. É impresso com tintas com pigmentos especiais, para impressão visível e invisível. A própria fabricação é também seu segredo.

MAGNÉTICO

O papel magnético atrai materiais magnéticos, como ferro, por exemplo. Flexíveis, empastados a uma manta magnética negra, são disponíveis em espessuras de 0,25-10 mm, fornecidos em rolo e folha, também denominada manta ou borracha magnética. Pode ser encontrado em várias cores. Aceita bem refil e faca especial.

LUMINESCENTE

Papel composto de PET com pigmento luminescente, tem efeito brilhante no escuro, após ser exposto à luz. Laminado com silicone, à prova d'água, não tóxico, inodoro, não radioativo. Disponível em tonalidades branca, azul, amarela e verde, e também em papel adesivo. A luminosidade é medida em milicandela por metro quadrado (mcd/m²). Pode ter luminescência diminuída, com tempo de uso. Aceita impressão e vinco.

ABRASIVO

Conhecido como lixa, o papel abrasivo costuma ter base em kraft ou látex, revestida de grãos de metal (óxido de alumínio, carboneto de silício, zinco, entre outros). Usado comumente para polimento. Disponível em folha ou rolo, com classificação numerada por níveis de abrasão, o número representa a quantidade de grãos por centímetro quadrado. O tato é áspero, e a superfície, rugosa. É possível encontrar em algumas cores.

DIVERSOS

H

O design conforma ideias por meio da matéria, e há uma infinidade de materiais, naturais e artificiais, compostos e manipulados, disponíveis para uso. Alguns são largamente empregados em projetos de design gráfico, outros, menos comuns. Dentre esses últimos, muitos podem ser usados em projetos desenvolvidos em dimensão plana, e são fornecidos em formatos adequados para tal, requerendo menor ou maior escala de produção. Neste capítulo, enumeraram-se alguns materiais que podem ser empregados em projetos de design: tecido, madeira, polímeros, metal e diversos.

As técnicas para se trabalhar um material ou outro podem ser distintas, para se obter um mesmo resultado formal, e uma mesma técnica, aplicada a materiais diferentes, pode gerar resultados formais distintos. Dos materiais provêm as informações de como trabalhá-los, como, por exemplo, o vidro, que permite ser moldado com aumento de temperatura. O conhecimento dos materiais e processos permite ao designer explorar a manipulação de sua forma.

O repertório de possibilidades pode possuir semelhança formal, como, por exemplo, existe semelhança de atributos de transparência e brilho em uma pedra ou em um tipo de papel, sejam eles naturais ou figurativos. Na pedra, pode-se obter o brilho realizando polimento de superfície, no papel, aplicando-se um verniz. Propriedades reflexivas de vidro e espelho são simuladas em plásticos e papéis. Um molde metálico para imprimir sobre porcelana tem o mesmo princípio do carimbo. Composição de pastilha pode ter semelhança modular em tecelagem. Cada material, entretanto, reúne propriedades combinadas próprias e funciona de forma particular, o que pode ser explorado criativamente pelo designer.

LINHO

O linho é uma fibra natural obtida das lináceas. Caracteriza-se por sua cor natural amarelada e resistência. De toque macio e frio, é de aparência rústica e conserva calor. Tecidos de linho finos marcam o vinco e amassos com facilidade. De fácil tingimento, tem resistência à fervura, boa absorção e liberação de umidade. É menos maleável que o algodão. Orgânico.

SEDA

A seda se caracteriza por sua fibra natural muito macia, produzida em filamentos com a saliva do bicho-da-seda. Possui brilho natural discreto, absorve umidade, e seus fios são frágeis. É possível obter fibras naturalmente coloridas, controlando a dieta do bicho. O tecido é bom condutor, não vinca e possui bom caimento. Tipos de tecido com seda: cetim, *chiffon*, crepe, *jacquard*, *jersey*, organza, tafetá etc. Orgânico.

ALGODÃO

O algodão é uma fibra natural, de cor cru branca, tendo como principal componente a celulose. Há tecidos de algodão puro, e outros que usam o algodão para composição. Há diversas gradações de fios de algodão, menos ou mais lisos. O algodão se caracteriza por sua maciez, toque quente, maleabilidade, porosidade, absorvência e propriedade natural hipoalérgica. Geralmente encolhe, em contato com água. De fácil tingimento. Orgânico.

BAMBU

Tecido de viscose, originário de fibra de bambu, tem boa elasticidade, permeabilidade, higroscopicidade, bom respiro e toque frio. É de fácil tingimento, brilho discreto, e não marca o vinco.

SISAL

JUTA

O sisal é o nome da planta de onde se obtém a fibra natural brilhante, caracterizada por sua resistência, em relação a outras fibras naturais. Possui tonalidades de cru, amarelo, laranja e vermelho. Não propaga fogo. Disponível em fio, corda e tecido. Outras fibras naturais de origem vegetal: fibra de cânhamo (resistente a UV), *kenaf* (isolante acústico), malva, abacá, caroá, rami (boa tingibilidade), fórmio, coco etc.

Fibra natural extraída de herbáceas, caracteriza-se pelo toque áspero, cor parda e aspecto rústico. É resistente e durável. Econômica, abundante, não deforma, possui baixa elasticidade. Orgânico.

Frank Gehry desenvolveu a “*Easy Edges*” (1969-1972), uma série de móveis desenvolvidos em papelão, explorando sua materialidade, sendo um exemplo de experimentação a partir de manipulação e de exploração de possibilidades criativas, atribuindo usos não convencionais a um material. **H**

TECIDO

“tecido *te.ci.do* adj (part de tecer) 1 Que se teceu. 2 Que foi feito no tear. (...) sm 1 Pano preparado no tear. 2 Trama de fios; urdidura. 3 Modo como os fios de um estofa estão reunidos.” (Michaelis, 2012)

O tecido é um material versátil e usado em projetos de design. Pode ter origem natural ou sintética, sendo produzido por fios, artesanal ou industrialmente, dentre outros processos de fabricação. Alguns são particularmente caracterizados pelo desenho de suas tramas.

Com ou sem impressão, os tecidos podem ser empregados em projetos de design. Apesar de haver restrições em alguns processos de impressão, outros são próprios para substratos em tecido, dentre outros materiais e superfícies. Ainda maior que tipos de papel, é a variedade de tecidos existentes. A seleção apresentada é um panorama sucinto de possibilidades e privilegiou a escolha de tipos com particularidades formais variadas. As imagens dos tecidos procuram evidenciar características como textura, trama, dureza, caimento, elasticidade, reflexibilidade etc., para ciência visual do material, e são acompanhadas pelos textos que descrevem informações como origem, composição, formato e outras particularidades, como comportamento estático, térmico, mecânico etc (Tabela 3).

O grupo contém tecidos, em sua maioria, puros, um sistema de fabricação, o *jacquard*, em que se desenha com mudança de direção dos fios, um tratamento de tecido, o *matelassê*, que também pode ser projetado, e um acabamento especial sobre o tecido água, para receber inscrição temporária com água, dentre outros.

Os tecidos são normalmente mais flexíveis que o papel, possuem características distintas, e a resposta ao corte e dobragem, por exemplo, é diferente. O conhecimento da forma do material, por manipulação e experimentação, sugere formas interessantes de usá-lo.

LÃ

Fibra natural de origem animal, caracteriza-se por ser macia, flexível, isolante térmico e de toque quente. Absorvente, não marca o vinco. Alguns tipos de lã: *tweed*, *astracã*, *baeta*, *gabardine*, *feltro*, *flaneta*. O *tweed* se caracteriza pelo tipo de ponto. Outros tecidos de lã com fibras de origem animal: alpaca, vicunha, angorá, cashmere, camelo, lhama, *mohair* (leve) etc.

FELTRO

O tecido feltro é fabricado de lã calandrada e possui toque quente. É disponível em novelo e bobina, em diversas cores, espessuras e densidades.

CAMURÇA

De origem animal, a camurça é um tipo de couro com textura fina, aveludada, de toque suave, pouco permeável. Marca ao passar o dedo, couros finos marcam o vinco. Leve, fino, fácil de moldar para revestir. O suede é uma imitação da camurça natural; fabricado de poliéster, distingue-se por não encolher.

COURO

O couro é pele curtida de animais, caracterizado por ser resistente e ao mesmo tempo macio. Possui toque quente, e textura semelhante à pele humana, respira e é durável. Disponível em diversas cores e tratamentos de superfície.

COURO SINTÉTICO

Imitação do couro, o couro sintético é um tecido artificial composto por PVC, poliéster e poliuretano, às vezes sobre uma base de poliéster. É mais rígido em relação ao couro autêntico e possui um brilho diferente. Mais leve que o couro natural, não respira.

LYCRA®

Fibra artificial sintética de elastano composto com *nylon*, caracterizada por sua elasticidade, capacidade de alongamento e recobrimento sem deformar. Possui tato macio, escorregadio, e toque frio. A porcentagem de elastano e espessura da Lycra® influem no caimento do tecido. Disponível em diversas cores, inclusive metálicas. É também conhecido como *spandex*.

POLIÉSTER

O tecido poliéster, fabricado de fibra artificial sintética, é leve, elástico, isolante, impermeável, possui baixa liberação de umidade, não encolhe, não amassa e é de rápida secagem. Os fios de poliéster são muito usados na composição de outros tecidos.

Tecido	
Nome	
Técnico	
composição	matéria-prima
fibra	natural, artificial, composta
formato	comprimento, largura da bobina
fios	nº de fios/cm ² ou polegada
espessura	microns (µm)
peso	gramas por metro quadrado (g/m ²)
Forma	
memória*	baixa, alta
maleabilidade	maleável, duro
Físico	
resistência	pouco resistente, resistente
porosidade	poroso, absorvente, permeável
conservação de calor	inércia baixa, alta
contato com água	inerte, encolhimento
respiro	respira, não respira
Bio	
fabricação	origem natural, cadeia produtiva verde, biodegradável, reciclável
tratamento	natural, químico
tingimento	natural, artificial
trama	tecagem, malha, crochê
Visual	
cor	
revestimento	ausente, presente
acabamento	verniz, impermeabilização
verso	cor, sem estampa
opacidade	opaco, translúcido, transparente
luminosidade	fosco, brilhante
Tátil	
toque	frio, neutro, quente
textura	liso, macio, áspero, rugoso
Particularidades	
Outros	
Processos	
impressão	tipografia, serigrafia, impressão
gravação	tipografia, laser, pirografia
outros	estampagem, termossoldagem
Acabamento	
*capacidade de reter dobras	

Tab. 3 Parâmetros de tecido

PLUSH

O tecido plush tem o nome originário na palavra pelúcia em inglês. É fabricado a partir de fibras químicas ou sintéticas, tem aparência fofa, toque macio e memória curta, não amassando. Uma das faces é felpuda, e a outra costuma ser lisa. Disponível em diversas cores e tipos de felpa. Outros tecidos semelhantes: flanela, chinchila.

VELUDO

O tecido veludo pode ter origem natural ou sintética. Caracteriza-se por possuir pelos curtos, que lhe conferem tato aveludado e macio. Ao friccionar, mudando a direção dos pelos, os tons escuros podem marcar. O caimento pode proporcionar reflexos diferentes sobre o pano. Alguns tipos de tecido veludo: cotelê (canelado), molhado, alemão, cristal, devorê.

JEANS

Originalmente desenvolvido para vestimenta de garimpeiros, o *jeans* era grosso e caracterizado pela resistência a atrito. Possui discreta nervura diagonal. Disponível em algumas espessuras e pesos, pode receber tingimentos e lavagens, resultando em tonalidades e aparência característicos. Geralmente requer linhas mais grossas para costura.

SARJA

O tecido sarja é um tecido composto de algodão e outras fibras, característico pelas urdiduras diagonais, que flexibilizam o tecido. É resistente, durável. Há tipos tratados, que aceitam impressão digital. Fabricado de algodão, lã ou fibras mistas, pode conter elastano.

JACQUARD

O nome se refere ao sistema de fabricação do tecido, originalmente um tear em que se desenha com os fios, que podem mudar de direção. Industrialmente, é possível usar vários tipos de fios simultaneamente, obter efeitos de textura e fazer desenhos complexos.

MATELASSÊ

É uma técnica de tratamento do tecido. O termo matelassê tem origem francesa e significa almofada, pelos gomos formados nas áreas entre as costuras, que recebem enchimento. Alguns desenhos enrugam e texturizam o tecido. É possível desenhar com tipos diferentes de costuras e fios (coloridos, metálicos etc.).

TECIDO ÁGUA

Tecido natural com película em uma das faces, para exercício de caligrafia, escrever ou desenhar com água. A imagem em preto desaparece, após a evaporação da água, e pode ser reutilizado inúmeras vezes. Não mancha e pode ser lavado a mão.

CARBONO

O tecido de fibra de carbono é considerado um material de alta rigidez, e resistência à solicitação mecânica de tração e tensão (maior que liga de aço), à deformação. É isolante térmico e acústico, a coloração natural é grafite brilhante, sendo possível encontrar em outras cores. Usado em aviação, automóveis, revestimentos etc.

NÁILON

O náilon é um tecido de fibra artificial sintética, pouco absorvente e praticamente impermeável, resistente a desgaste, tração e rasgo. É leve, durável, estático, e tecidos finos secam com facilidade. O fio de náilon é usado na composição de outros tecidos.

LONA

Refere-se aos grossos tecidos de algodão e também aos fabricados de polímeros como poliéster, poliamida etc. Ambos são caracterizados pela resistência ao atrito, à ruptura e rasgo, sendo, as de plástico, mais leves. Disponível em espessuras, cores e acabamentos diversos. As plásticas são também isolantes acústicos, impermeáveis e não transpiram. Tipo similar: lonita.

NEOPRENE

Tecido fabricado de borracha expandida sob alta pressão e temperatura. É macio, resistente, flexível, elástico, impermeável, isolante térmico, de memória curta e caimento rígido. Pode ser revestido de um ou ambos os lados, geralmente com tecidos de elastano. Disponível em várias durezas, espessuras e revestimentos. Pode ser moldado termicamente.

VELCRO

Macho e fêmea de náilon que aderem um ao outro por microganchos semelhantes à planta ártico, sua inspiração original. Desenvolvido para unir e separar, o tecido tem forte adesão, faz ruído ao abrir e costuma ser durável. É disponível em vários formatos, como fitas, rolos, pastilhas e outros, e em diversas cores.

TNT

O tecido-não-tecido, conhecido como TNT, é um aglomerado de fibras de polipropileno prensadas, extremamente leve. Não vinca, é pouco permeável, e alguns possuem textura característica. Contra a luz, possui translucidez irregular. Isolante termoacústico, fibroso, de toque macio, respira e pode ser rasgado. Econômico, usado comumente para descartáveis. Disponível de 10-220 g/m², em diversas cores.

TULE

Tecido fino e leve, de trama hexagonal aberta, possui pouca memória, caimento volumoso e é silencioso. Disponibilizado em inúmeras cores. Tecidos semelhantes: *voile*, gaze, tarlatana, crinolina (de algodão ou linho).

RENDA

Tecido bordado com desenhos, a mão ou a máquina, pode ser de diversos fios, como seda, algodão, poliéster, lã etc. Costuma ser semitransparente e delicado.

H359

MADEIRA

H366

H370

H374

FIBRAS

Tecido fabricado pela composição de fibras, naturais e sintéticas. Podem ser feitas industrial ou artesanalmente, em tear, resultando em aparência distinguível. O uso de fios diferentes requer cuidado ao molhar, quanto ao tipo de lavagem.

NATURAL

A madeira pode ser usada em seu estado e acabamento praticamente originais, como toras, ramos, gravetos, galho. Madeiras naturais são também maciças, mas seu uso pode ser distinguido, preservando sua forma natural. Geralmente é necessário, antes do uso, passar por processo de secagem. Podem receber verniz, pintura etc. A aparência é única, e cada peça, original.

MACIÇA

Pedaços inteiros de madeira original, cortados de árvores. Podem ser trabalhados e receber acabamento, mantendo a beleza de seus anéis, veios, nós e colorações. Costumam ser de toque quente e durável. Classifica-se, basicamente, em madeira dura e macia, ou de fibra longa e de fibra curta. Pode-se também classificar em classes de madeiras finas e resinadas. Têm aparência particular autêntica.

CORTIÇA

A cortiça é um tecido vegetal de baixa densidade, e estrutura alveolar, originário da casca de uma árvore chamada sobreiro. Caracteriza-se por ser muito leve, impermeável, flexível, elástica, isolante térmica e acústica, imputrescível, resistente à umidade, combustão e ao atrito. Está disponível em rolos, folhas, placas, rolhas etc. Pouco reagente, pode ser composto com outros materiais. Aceita impressão. Reciclável.

H360

H363

H367

H371

H375

H361

H364

H368

H372

H376

H362

H365

H369

H373

H377

COMPENSADO

O compensado laminado, ou contraplacado, é fabricado de placas de madeira seca coladas, com o sentido das fibras ortogonalmente alternado. É resistente, estável e relativamente leve. Possui topo com camadas aparentes. Existem diversos tipos: laminado ou virola, sarrafeado, naval (maior resistência mecânica e à prova d'água), resinado (de coloração rosa, com topos selados, à prova d'água), plastificado, flexível (pode ser encurvado) etc. Disponível em algumas madeiras, e espessuras de 3-25 mm.

SARRAFEADO

É um tipo de compensado que tem o miolo de sarrafo de madeira crua compactada e colada, e as capas de madeira torneada. O miolo compacto resiste melhor ao empenamento. O tipo multissarrafeado tem o miolo com chapas finas prensadas na vertical, sendo ainda mais resistente. Como o compensado laminado, é estável, porém mais pesado. A superfície é lisa e dura. Disponível em algumas madeiras, em espessuras de 15-45 mm.

OSB

OSB (*Oriented Strand Board*), do inglês, significa painel de tiras orientadas. É fabricado de lascas de madeira dispostas em camadas, orientadas diferentemente, unidas com resinas, aditivos, e prensadas sob alta temperatura. A disposição das lascas aumenta a resistência e estabilidade do painel. Durável, resistente, não deforma. Desenho aparente das lascas de madeira niveladas, superfície rugosa. Movimenta pouco com umidade. Disponível em espessuras de 6-40 mm.

MDP

MDP (*Medium Density Particleboard*), do inglês, significa placa de partículas de média densidade. Como o nome diz, é composta de serragem de madeira, mais fina na superfície e mais grossa no miolo, aglutinada sob pressão e alta temperatura. Caracterizada pela diferença de densidade entre o miolo e superfícies, que são mais densas e uniformes. Mais absorvente que o MDF. Disponível em chapas de espessuras entre 9-28 mm.

MDF

MDF (*Medium Density Fiberboard*), do inglês, significa placa de fibra de média densidade. É fabricado de fibras de madeira aglutinadas com resina e aditivos, sob pressão e temperatura. Com ou sem revestimento, o material possui acabamento liso e uniforme, baixa deformidade e é fácil de ser trabalhado. A chapa crua, sem acabamento, é absorvente e entumece em contato com água, caso não receba tratamento de selagem. Disponível em chapas de espessuras entre 3-60 mm.

HDF

HDF (*High Density Fiberboard*), do inglês, significa placa de fibra de alta densidade. É fabricada, como diz o nome, de fibras de madeira compactadas com resina sintética, sob altíssima pressão e temperatura. Caracteriza-se por sua alta densidade e resistência. Costuma ter uma superfície lisa e a outra texturizada. Homogênea, possui boa estabilidade dimensional e resistência mecânica. Aceita pintura e verniz. Disponível em chapas de espessuras entre 1,8-9 mm.

LAMINADO

Laminado melamínico fabricado de resina termofixa prensada, suporta impacto e resiste a riscos e abrasão. É durável, impermeável e de fácil limpeza. Apresenta uma das faces marrom escuro e a outra em diversos acabamentos, colorida ou estampada, lisa ou texturizada, fosca ou brilhante, de topo escuro (mais comum) ou colorido. Geralmente com 1,3 mm de espessura, pode ser colado com cola de contato. Algumas linhas aceitam impressão personalizada de arte.

MADEIRA

H

“madeira ma.dei.ra sf (lat materia) 1 Substância sólida, constituída de obras e vasos condutores da seiva bruta, que compõe a parte principal do tronco, dos ramos e das raízes na maioria das plantas vivazes, que por isso são chamadas lenhosas.” (Michaelis, 2012)

“Único na sua capacidade de autopropagação diante dos nossos olhos, com sempre reconfortante familiaridade, a madeira se distingue de outros materiais, que muitas vezes requerem intervenção humana para torná-los adequados para o uso” (KULA et al., 2008, p. 11). A madeira é insubstituível, por ser um material natural quente, vivo, renovável e reciclável. A madeira é um material que pode ser trabalhado, ao mesmo tempo, como fonte de combustível e, em alguns casos, até mesmo de alimento.

São inúmeras as espécies de madeiras disponíveis tratadas para uso, em vários formatos. Madeiras naturais, seus compostos e derivados foram documentados visualmente e estudados por suas qualidades formais. A maioria é fornecida em formatos próprios para manipulação e impressão em design, por exemplo. Neste grupo, os formatos são também os tipos. O bambu, apesar de ser uma espécie, foi apontado, por possuir propriedade fibrosa e odorífera. O grupo compõe um panorama dessa matéria-prima como dado de projeto de design.

As madeiras variam em espécie, cor, textura e desenho, que pode se diferenciar pelo sentido de corte do tronco. São fornecidas em formatos maciço, prancha, tampo, lâmina, folha, cavaco, lasca, grânulos, podendo ser entalhadas, esculpidas, torneadas, cortadas, serradas, fresadas, moldadas, furadas, chanfradas, niveladas, desbastadas, folheadas, prensadas, encurvadas etc. Podem ser unidas por tipos de junção, como encaixe por cavilha, malhete, pino, espiga, pregadas, aparafusadas, receber tratamentos como secagem, impermeabilização, tingimento, tratamento antitraça, e receber acabamentos como montagem, encaixe, colagem, raspagem, lixagem, enceragem, envernizagem, pintura (fosca, brilhante, metálica), dentre outros (Tabela 4).

A madeira é insubstituível, de origem natural (devendo ser preservada), bela, renovável, reciclável, é um material quente, e se relaciona segura e beneficamente com o ser humano.

BAMBU

Há diversas espécies de madeira, e cada uma possui características próprias. O bambu, por exemplo, é lenhoso, flexível e muito resistente à tensão. Leve, de crescimento rápido, em diversas tonalidades, apresenta desenho com fibras e nós característicos. Pode exalar aroma permanentemente. Versátil, durável e biodegradável.

PÍNUS

O pínus é uma madeira de cor clara, macia, de fibra longa, leve, fácil de ser trabalhada. A árvore é de rápido crescimento, portanto a madeira é abundante e econômica. Possui desenho de veios variados, que podem aparecer mais em cortes tangenciais da madeira.

ARBOFORM®

Termoplástico chamado de bioplástico, contém em sua composição lignina com fibras e partículas de madeira, resina e outros elementos. Desenvolvido para moldagem por injeção. Maleável e resistente, apresenta colorações de madeira, mas textura plástica. Desenvolvido pela empresa alemã Tecnar GmbH.

LÂMINA

Lâminas ou folhas de madeira são camadas finas de madeira natural e apresentam os desenhos originais. Disponíveis de diversas espécies, aceitam bem corte e colagem, algumas podem ser curvadas. Pode ser lixada e receber tingimento ou verniz. É comumente usada em marfeteria e para revestimento.

FOLHA

As folhas de madeira são similares às lâminas, porém mais acabadas para uso, lisas, geralmente mais finas (mais ou menos 0,6 mm). Pode ser empastada e encurvada. Disponível ao natural, escurecida, tingida, sobre papel, sobre adesivo etc.

H407

H411

H415

H419

H423

H408

H412

H416

H420

H424

H409

H413

H417

H421

H425

CAVACO

Pedaços ou estilhas de madeira natural, usados como combustível ou para fabricação de pasta celulósica, para produção de papel. Podem também ser usados para outros fins, que se apropriem desse formato disponível de madeira natural. São classificados em fino, pequeno, médio e grande, e provenientes de diversas espécies de árvores, podendo exalar aroma natural.

LASCA

Lascas de madeira são obtidas por cortes longitudinais finos na madeira, que naturalmente a encurvam. Lascas costumam ser refugo, descarte. Leves, volumosas, podem exalar aroma natural, sendo mais ou menos resistentes, dependendo da espécie de origem. A forma é resultante do processo de corte, associado ao material.

Madeira	
Nome	
espécie	nome científico
composição	madeira bruta, reciclada, refugo
formato	painel, placa, chapa, aglomerado, folha, lamina, chip, granulado, fibra, lasca
dimensões	
peso	leve, pesado
acabamento	revestido, sem revestimento
Visual	
corte	longitudinal, radial
cor	
nervura	ausente, presente
nós	ausente, presente
acabamento	fosco, brilhante, reflexivo
Tátil	
superfície	tato quente lisa, áspera, rugosa
Físico	
dureza	densidade baixa, média, alta
porosidade	absorvente, impermeável
umidade	porcentagem (%)
deformidade	pode ser encurvada
Tratamento	
	tingimento, secagem, impermeabilização, anticupim
Particularidade	
	retardador de fogo, odorífera, elástica, fibrosa

Tab. 4 Parâmetros de madeira

POLÍMEROS

“polímero *po.lí.me.ro adj (poli1+mero2) Quím Diz-se do composto que, em relação a um outro, apresenta moléculas de tamanhos diferentes, mas com as mesmas propriedades químicas.” (Michaelis, 2012)*

Os polímeros plásticos foram desenvolvidos quimicamente em laboratório, durante as duas grandes guerras. Constituem o material “que pode ser o mais simbólico em nossa sociedade industrial, ou ao menos, na nossa sociedade de consumo.” (KULA et al., 2008, p. 65). Próprios para controle e manipulação industrial, praticamente não requerem mestria para trabalhá-lo e não possuem limitação formal (Tabela 5).

POLÍMEROS

PVC

Policloreto de vinil (PVC) é um termoplástico rígido ou flexível. Pode ser transparente, translúcido, liso, texturizado. Fornecido em rolo, placa, folha, adesivo em cor opaca, translúcida ou fluorescente, aceita impressão *offset*, serigrafia, digital, impressora de impacto, termoformagem, corte. Algumas espessuras de chapas necessitam vinco para dobragem. Possui degradação lenta.

VINIL

O vinil é um PVC flexível, em formato de tecido ou adesivo. Disponível plano ou perfurado, em cores opacas, translúcidas, metálicas ou padronizadas, de menor ou maior vida útil. Os adesivos podem ser usados em *backlights* e moldados, como em adesivagem de veículos, sendo permanentes ou removíveis. Fornecido em rolo, aceita impressão *offset*, digital e serigrafia.

ACRÍLICO

O acrílico, polimetil-metacrilato (PMMA), é um termoplástico rígido, resistente, com boa estabilidade dimensional, geralmente brilhante. Disponível em grânulo, chapa, tarugo, tubo, podendo ser incolor, colorido, fluorescente, opaco, transparente, liso ou texturizado. Possui transparência similar à do vidro, e é relativamente mais leve. Iluminadas, borda e gravação têm efeito luminescente. Há acabamentos antirrisco, proteção UV etc. Aceita gravação a laser e é moldável e dobrável com calor. Espessuras de 1-100 mm.

POLICARBONATO

O policarbonato é um termoplástico resistente, rígido, translúcido ou transparente, mais leve que o vidro. Pode receber proteção UV, tratamento antichama, anties-tático etc. É dobrável com calor. Disponível transparente e colorido, liso ou texturizado, fosco ou brilhante, em grânulos, folha, rolo, chapa (maciças, onduladas, alveolares), em espessuras de até 25 mm.

H

POLIIONDA

Polionda é uma placa ou chapa de polipropileno (PP), com estrutura alveolar formada por duas chapas unidas por nervuras ortogonais. Resistente, leve, flexível, impermeável e flutuante, pode receber tratamento anti-UV, antiestático, dentre outros. Disponível em várias cores, opacas e translúcidas, com espessuras de 1,5-5 mm, e gramaturas de 270-2000 g/m². Aceita corte e vincagem, apresentando marcas embranquecidas. Reciclável.

POLIESTIRENO

Conhecido como isopor, o poliestireno é um polímero termoplástico expandido, cheio de ar, leve e flutuante. Isolante térmico, pouco permeável, amortecedor, macio, higiênico e inócuo. Fornecido em pérolas, chapas, pranchas, blocos, comumente branco, ou colorido, em densidades de 10-30 kg/m³. É termoformável e fácil de esculpir, com corte ou calor. Reciclável.

PET PP

O politereftalato de etileno, PET, e o polipropileno, PP, são polímeros termoplásticos semelhantes. Usados em fabricação de fibras de tecidos, filmes e embalagens, podem ser moldados por aquecimento. Disponíveis em grãos, folhas, filmes, adesivos, chapas, a dureza final pode ser flexível ou rígida. Colorido, opaco ou transparente. São inflamáveis. O PP é mais flexível (a folha pode ser vincada), possui baixa densidade e é pouco higroscópico. Reciclável, de lenta degradação.

POLIETILENO

O plástico mais comum, obtido por polimerização do etileno, leve, flexível, geralmente opaco e impermeável. Comumente conhecido por seu uso em sacolas plásticas. Resistente à tensão, compressão e tração, é isolante e possui razoável resistência química. É fornecido em formatos como grânulos, resina, película, filme, folhas, lâmina, chapa, placa etc., em várias densidades. Aceita impressão em flexografia e termosselagem.

LENTICULAR

Folha ou chapa lenticular, que, combinada à impressão de arte-final especial, em que as imagens são seccionadas exatamente na largura da tira da lente, produz efeitos especiais. A lente, usada verticalmente, produz efeito de dimensionamento, profundidade, e horizontalmente, simula movimento, animação. Existem tipos de lentes para diferentes distâncias de visualização, ou efeitos resultantes.

LUPA

Lupas planas, com lentes fresnel, em acrílico, para ampliação. São lisas de um lado e com arestas anelares do outro. Concentram a luminosidade e magnificam o objeto observado. São finas e flexíveis.

ACETATO

O filme acetato é um plástico transparente, flexível, com rigidez proporcionalmente crescente à espessura. Possui boa estabilidade dimensional e ótica. Aceita impressão e corte. Disponível em algumas espessuras, e também colorido. O Melinex® é um filme semelhante, de poliéster brilhante, porém antiestático, também disponível opaco.

DURA-LAR®

Filme de poliéster, como o acetato, porém disponível em vários acabamentos, como cristalino, fosco, nebuloso, opaco, metalizado, sensível à pressão e colorido. Possui boa estabilidade dimensional, resistência elétrica, química, e suporta calor até 230 °C. Aceita tinta, caneta, spray e impressão laser. Não rasgável, apesar de cortável com facilidade.

PLASTIBOLHA

Revestimento plástico produzido em filme de polietileno de baixa densidade, com gomos de ar prensados. Usado como enchimento e para proteção contra impactos e umidade. O estourar das bolhas produz estalos característicos.

LÁTEX

O látex é borracha natural, obtida principalmente das seringueiras. É impermeável, flexível (também a baixas temperaturas), resistente à abrasão, isolante de eletricidade, de permeabilidade gasosa, apaga grafite e adere a metais. Apesar de possuírem propriedades específicas vantajosas, as borrachas sintéticas não reúnem em si todas as características do látex natural.

BORRACHA

Borrachas podem ser naturais (látex) ou sintéticas, chamadas de elastômeros sintéticos, derivados do petróleo. São de muitos tipos, e se caracterizam pela alta deformidade e recuperação. Podem ter propriedades físicas, mecânicas e químicas particulares.

EVA

EVA, espuma vinílica acetinada, é um termoplástico, uma espuma sintética leve e econômica. Flutua, é impermeável e tem memória curta. Disponível em diferentes densidades, resiste a calor e agentes químicos. Fornecida em folha e placa, em densidades de 90-350 Kg/m³, e espessuras variadas. Pode ser injetado. Apresenta decomposição lenta.

A previsibilidade comportamental do material desenvolvido em laboratório, facilita sua aplicação e uso. As maiores controvérsias em relação aos polímeros plásticos são a salubridade humana no contato com alguns tipos do material, e também o descarte e a lenta degradação de muitos deles.

Polímero	
Nome	
Técnico	
composição	elementos químicos
formato	chapa, placa, folha, líquido,
dimensões	granulado, goma, gel, pó
densidade	
resistência a luz	gramas por centímetro cúbico (g/cm ³)
resistência química	sim, não
resistência mecânica	sim, não
porosidade	sim, não
deformidade	poroso, absorvente, impermeável impermeável
Forma	
cor	
opacidade	transparente, translúcido, opaco
luminosidade	fosco, brilhante, luminescente
textura	macio, áspero, rugoso
Particularidades	
	atóxico, flutuante, leve, resistente, opaco, tenaz, isolador, condutor, acústico
Impressão	
	tipografia, tampografia, serigrafia, flexografia, rotogravura, jato de tinta, laser, estampagem, termografia
Gravação	
	tipografia, laser, pirografia
Outros	
	estampagem, moldagem, injeção, termoformagem, vácuoformagem, soldagem, termosoldagem, extrusão, sopro, fundição, usinagem, moldagem, bobinagem, calandragem
Acabamento	
	corte, dobragem, pintura, colagem, laminação, verniz
Bio	
	biodegradável, reciclável, atóxico

NÁILON

O náilon é uma fibra sintética química, resistente, leve, de memória curta, usinável, pouco reagente a químicos. Gera pouco atrito, é isolante elétrico, pouco absorvente, de fácil lavagem e durável. Disponível em grânulos, tecidos, cordas, fitas, redes, dentre outros formatos. Possui lenta degradação.

ESPUMA

Espumas são formadas por estruturas celulares que lhe conferem densidade e alongamento. Podem ser muitos tipos de materiais sintéticos, como viscoelástico (lenta resiliência), PU, EVA, PE. Algumas são biodegradáveis, fabricadas à base de arroz e milho. Podem ter características como resistência a fogo, a abrasão e térmica, tensão ao rasgo, ser microcelular, aceitação a extrusão e injeção. Fornecidas em placas, rolos, adesivos, *sprays*, líquidos etc., em algumas cores.

MASSA PLÁSTICA

Massa plástica de polímero nanocomposto, PVC e outras substâncias. Possui consistência uniforme, não gruda e solidifica por aquecimento a forno. Pode ser esculpida e moldada, com redução e acréscimo de material. Disponível em várias cores opacas, metálicas e translúcidas. Algumas aderem a metal e vidro, podendo receber acabamento. Possui características como ser fibrosa, luminescente, perolizada. Fornecida em bloco, gel e líquido.

SILICONE

O silicone é um polímero elástico, inodoro, antiaderente, resistente a temperaturas extremas, quimicamente inerte (não reagente) e impermeável. Possui permeabilidade gasosa, baixa condutividade (isolante elétrico), resistência a raios UV e fogo. Fornecido líquido, viscoso, em emulsão, gel, resina ou sólido. Pode ser moldado por injeção.

AEROGEL

O aerogel é um gel sólido, poroso, translúcido que contém mais de 90% de ar, ultraleve, de densidade muito baixa e rígido, apesar de facilmente quebrável. Composto por sílica, carbono, óxido de alumínio, dentre outras substâncias, é isolante térmico e elétrico, higroscópico, por possuir área de superfície elevada. O SEAgel (*Safe Emulsion Agar gel*) é um material semelhante, de ágar, biodegradável e comestível. É o sólido menos denso já fabricado.

H

POLIBUTADIENO

Borracha sintética resistente à abrasão e muito elástica. Suporta altas temperaturas e possui pouca resistência química. Usada em compostos de borracha, como pneus e correias. Conhecido pelas bolinhas de borracha que quicam alto, pela elasticidade do material.

BAQUELITE

O baquelite é uma resina sintética termofixa, isto é, uma vez moldada, não permite reprocessamento. Muito resistente a alta temperatura e impacto, é duro, durável, isolante elétrico (não condutor) e térmico. Aceita tingimento. Comumente usado em dominós e bola de bilhar.

LOUSA

Existem fórmicas, materiais com acabamento de lousa e tintas próprias para se escrever com giz, aderentes a várias superfícies. Os gizes são disponíveis em algumas cores, e seu traço é caracterizado por desuniformidade de cobertura, decorrente de sua porosidade.

PEDRA

Sólido mineral mais ou menos denso, estudado pela petrologia. De vários tipos, cores, durezas, desenhos e texturas, pode ser usada em estado bruto, entalhada, esculpida, com acabamento polido, cortado, escovado, amaciado, levigado, jateado, areado etc., conferindo aspectos de textura e brilho variados. Muitas pedras preciosas possuem coloração transparente.

VIDRO

O vidro é um material à base de sílica, transparente e duro. É isolante elétrico, não absorvente, higiênico e reciclável. Fornecido em diversos formatos (lâmina, massa, chapa, bastão, tubo), cores, transparência e resistência, pode ser temperado, antirreflexivo, termoacústico, serigrafado, laminado etc. Há inúmeras técnicas de se trabalhar o vidro, por sopro, estiramento, prensagem, centrifugação, *casting*, *float*, curvação, fusão. Pode ser esmaltado, texturizado etc.

PASTILHA

A pastilha é um formato modular consagrado, em que muitos materiais, como madeira, pedra, vidro, são disponibilizados. Cada material possui vários formatos industriais consagrados, a partir dos quais se pode trabalhá-los, industrial ou artesanalmente.

ESPELHO

Os espelhos são superfícies de vidro liso, com camada de prata, alumínio ou estanho, altamente reflexiva, que reproduzem imagens. Podem ser cortados, aceitam lapidação e acabamento de borda, chamados bisotê. Planos ou esféricos, podem possuir características como resistência à oxidação e umidade. O caleidoscópio usa vários espelhos, para efeito de múltiplas reflexões.

CERÂMICA

Cerâmicas são argilas queimadas e enrijecidas sob alta temperatura. São isolantes de alta voltagem e térmicos. Podem possuir propriedades filtrantes e de transpiração. Tipos de argila diferem em coloração e plasticidade. Aceitam vernizes e esmaltes pigmentados de acabamento. A argila é composta de materiais inorgânicos não metálicos, que cristalizam ao queimar.

PORCELANA

A porcelana é um tipo de cerâmica composta de quartzo, caulim, feldspato e argila. Após a queima, torna-se impermeável, sin-terizada e resistente. Aceita verniz e esmalte. A massa pode ser modelada manualmente, em torno industrial, ou com uso de moldes. É fornecida pastosa ou líquida, de aspecto semitransparente branco muito puro. Possui longa sonoridade.

FIBRA DE VIDRO

Polímero reforçado com fibra de vidro, o PRFV é um material resistente, isolante, leve e durável. Pode ser moldada e acabada. Matéria-prima de piscinas, quando oca, flutua na água. É usada em caixas de instrumentos musicais, canoas, cadeiras etc. Fornecida em tecido, manta e fita, para ser moldada com resina.

CONCRETO

Mistura de cimento, areia, pedra, água e outros aditivos, usado na construção civil, tem coloração em tonalidades de cinza, pode ser mais ou menos poroso (aerado) e liso. Quando usado em escala pequena, pode ser colorizado e misturado a fibras.

CERA

De cera produzida por abelhas, resinas de plantas ou polímeros (fórmulas variadas), as ceras se caracterizam por derreter por aquecimento (não requer altas temperaturas) e solidificar rapidamente. Usado para selar com sinete, pode receber impressão por molde de metal ou polímero.

ARGILA

Barro que é plástico, quando umedecido, e endurece após cozimento em forno de alta temperatura. Aceita subtração e adição de matéria. Fornecido em pó, líquido e massa. Tem volume diminuído em queima. Aceita esmalte que, com a queima, vitrifica e adere à cerâmica. Queimas: biscoito, vidrado, monoqueima, *raku* etc.

NEON

A lâmpada neon, inventada por Georges Claude, químico e físico, é um tubo de vidro selado contendo gás inerte que, ao receber descargas elétricas, produz luz. As cores são resultantes da cor do tubo e do tipo de gás. O gás neon produz luz vermelha, que originou o nome. O desenho se caracteriza por ser contínuo, moldado com os tubos. Existem iluminações *led* que imitam o efeito neon.

BACKLIGHT

Painel acrílico iluminado por trás, como descreve o nome, com lâmpada ou *led*. Disponível em várias cores translúcidas e acabamentos, pode ser recortado a laser em formatos personalizados. A cor do acrílico, com ou sem iluminação (de noite ou dia), costuma ser diferente.

METAL

H

“metal *me. tal sm (lat metallu) 1 Cada uma de um grande grupo de substâncias simples que ostentam um brilho característico, ‘brilho metálico’, lustroso ou opaco, quando polidas; são boas condutoras de eletricidade e de calor, podem fundir-se e comumente são maleáveis ou dúcteis.”* (Michaelis, 2012)

O agrupamento, nesta seção, é um misto de tipos de metal, formatos e soluções (Tabela 6). Privilegiou-se a citação de exemplos de formatos mais adequados para uso gráfico, como, por exemplo, a folha de alumínio, utilizada em embalagens e lacres, chapas de metal, usadas em sinalização, entre outros. Os exemplos de uso mostram objetos trabalhados por processos industriais, como fundição e forjamento, possuindo semelhança formal com alguns processos gráficos.

Metal

Nome	
composição	elemento(s) químico(s)
formato	pó, fio, arame, vergalhão, lâmina, laminados, folhas, chapa, placa, bloco, tubo, perfil, tarugo, barra, rolo

Forma

cor	
luminosidade	fosco, brilhante, reflexivo
superfície	macio, liso, áspero, rugoso
Outros	dureza, resiliência, condutibilidade, maleabilidade, elasticidade

Particularidades	resistência, leveza
Impressão	tampografia, flexografia, rotogravura, serigrafia, laser

Gravação	tipografia, laser
Outros	fundição, forjamento, extrusão, calandragem, dobragem, corte, laminação, furação, pintura,

Acabamento	verniz, esmalte, eletrocromagem, jateamento, galvanoplastia, anodização

Tab. 6 Parâmetros de polímeros

Design está na essência de tudo o que é material. Seu processo projetual é criativo, não prescindindo, entretanto, de um saber objetivo. O saber, no entanto, está vinculado à prática, e não pressupõe, necessariamente, um prévio conhecimento teórico. Nessa dissertação, propôs-se tornar inteligível o uso criativo de processos de produção em projetos de design gráfico, por extensiva pesquisa visual e investigação de exemplos resultantes de prática. Não é uma pesquisa sobre técnica, mas sobre o uso criativo dos processos na prática de design, “a técnica que se pode ensinar, a técnica mais nova, não a arte. Arte existe ou não existe” (MUNARI, 2011, p. 6).

A forma pura é gráfica, e a forma construída, matéria conformada por processos, meios de produção pelos quais se trabalha forma. O designer traduz conteúdo em forma concreta. Que material vou usar? Como o papelão funciona? Como vou imprimir? Quais são os efeitos possíveis da impressão em serigrafia? Sobre quais substratos é possível imprimir em offset? Associado a quais recursos? Quais são os acabamentos existentes? Com funciona o corte no papel, acetato ou tecido? Posso associar esses materiais? Qual são os resultados formais? As respostas a estas perguntas são decisões criativas de projeto, o design não parte da técnica, mas faz uso dela. A arte precede a técnica. O bom designer faz arte com qualquer meio disponível.

Há uma variedade de recursos de impressão, reprodução, gravação, acabamento gráfico, editorial, encadernação e materiais, nesta pesquisa denominados processos, que dão forma a projetos. Os processos não são apenas meios, senão definidores da forma, como um desenho é caracterizado pela ferramenta que o traça, se lápis, giz ou aquarela, com resultados formais diferentes.

Uma impressão relevográfica, planográfica, enca-
vográfica ou permeográfica produz artes distintas, porque
o processo gera a forma por princípios diferentes. Mesmo
impressões com o mesmo princípio, como o offset e a lito-
grafia, que são planográficas, ou a tipografia e o carim-
bo, que são relevográficas, são formalmente diferentes,
porque a relação do material da matriz e o contato com
o substrato alteram esse resultado. Outras impressões
possuem outros princípios, como térmico, químico ou
eletrográfico, e estabelecem outras relações. O designer
articula essas relações entre processo e forma.

Uma dobra em papel tem uma forma, no tecido,
outra, e no vidro, outra. Isto porque os materiais possuem
propriedades diferentes, que caracterizam formas dife-
rentemente. Um corte especial modular pode servir para
texturizar um papel, ou para dobrar uma chapa de metal.
Os recursos para se trabalhar os materiais podem variar,
para se obter uma mesma forma, e um mesmo processo
pode resultar em formas diferentes. Uma impressão em
serigrafia, com tinta transparente, pode ser usada co-
mo acabamento. Um acabamento com um verniz colorido
pode ser usado como impressão. Os processos e suas par-
ticularidades sugerem possibilidades formais, quaisquer
sejam suas denominações, e sejam eles industriais, com
maior rigor e controle, ou manuais, com artesanania e origi-
nalidade, permitindo mais interferência, podendo ser usa-
dos de forma associada.

A seção Efeitos desta pesquisa ilustra exemplos
de relações articuladas por design, que se apropriam de
material, impressão, gravação, acabamento, efeitos óti-
cos, físicos, químicos e outros. Um filtro colorido propõe
nova leitura, dois filtros, uma outra dimensão, uma lente
sugere uma percepção diferente, um movimento exhibe
uma história, outro movimento gera uma animação, uma
sombra, desenha uma arte dinâmica, um líquido causa
refração, uma raspagem traz uma surpresa, um recorte
produz uma melodia, relações estabelecidas em processo
projetual criativo.

Processos são imateriais, mesmo os processos de
produção, em si, são resultantes de invento. Os processos
industriais parametrizaram e padronizaram processos de
sucesso, para se obter controle sobre o resultado. O papel
Xuan é um exemplo interessante de processo originado
por saber empírico. Sua fabricação milenar e ainda artes-
anal, cujo saber é transmitido oralmente por gerações, teve

suas mais de 100 etapas consideradas um patrimônio cultural imaterial (intangível) da humanidade. **3**

Processos criativos são exercício de saber empírico, suas decisões não são únicas e, no exercício projetual, o “conhecimento anteriormente possuído é a maior barreira para a exploração” (MASON, 2007, p. 10). Segundo o neurocientista Ernst Pöppel, criatividade é a habilidade de adaptar conhecimento e experiências de várias áreas da vida e pensamento, interpretá-las de uma nova forma e assim romper com padrões de estrutura e pensamento existentes (BILZ, 2007, p. 44).

A exposição ordenada de um repertório de possibilidades criativas de projeto, que não se limita aos exemplos desta pesquisa, visa o conhecimento de design gráfico e o fomento de recursos de projeto que podem ser apropriados criativamente e qualificar um bom design. O bom design tem unidade. O projeto gráfico do livro, por exemplo, a tipografia, a diagramação, o projeto editorial é materializado por impressão sobre um determinado papel, que possui cor, características táteis, espessura, peso. Este é encadernado, acabado, conforme especificação do projeto. A forma material do livro é apreendida não só visualmente, mas também de maneira completa, por todos os sentidos, e deve possuir unidade, nisto está sua beleza. “Não é apenas uma questão de empregar os instrumentos corretos. É uma questão de encontrar o equilíbrio certo.” (JOOST GROOTENS, 2010, p. 22). “O sucesso do bom design sobre o mau é principalmente essa habilidade de criar a experiência certa e a combinação de interações certa.” (CHEUNG, 2012, p.5).

“Uma obra de arte é realizada quando forma e conteúdo são indistinguíveis, quando estão em síntese [...] Todas as formas são expressivas, e o conteúdo da obra é o sentido das formas e representações e estruturas expressivas; portanto, conteúdo e forma são um.” (RAND, 1996, p. 91). “Em 1613, quando Galileo publicou as primeiras observações telescópicas de Saturno, palavra e desenho eram como um. As impressionantes imagens, nunca antes vistas, eram apenas mais um elemento da sentença. Saturno, um desenho, uma palavra, um substantivo. O maravilhoso se torna familiar, e o familiar, maravilhoso.” (TUFTE, 1990, p. 121). Como na música, uma nota é uma nota, outra nota é outra nota, e as duas juntas são outra coisa. A adição ou redução de qualquer elemento é como de uma palavra em uma frase, muda o sentido.

- _ AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Dicionário Visual de Design Gráfico**. São Paulo: Bookman, 2009. 288 p.
- _ AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Formato**. São Paulo: Bookman, 2009. 176 p.
- _ AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Impressão & Acabamento**. Rio de Janeiro: Bookman, 2009. 176 p.
- _ AVELLA, Natalie. **Paper Engineering**. Hove: Rotovision, 2009. 160 p.
- _ BAER, Lorenzo. **Produção Gráfica**. São Paulo: Senac, 1999. 280 p.
- _ BANN, David. **The Print Production Handbook**. Nova Iorque: Rotovision, 2006. 224 p.
- _ BEYLERIAN, George M.; DENT, Andrew. **Material ConneXion**. Londres: J. Wiley, 2005. 287 p.
- _ BIERUT, Michael; HELFAND, Jessica; HELLER, Steven; POYNOR, Rick. **Textos Clássicos do Design Gráfico**. [S.l.]: Martins Fontes, 2010. 336 p.
- _ BILZ, Silja. **The Little Know-It-All: Common Sense for Designers**. Berlim: Gestalten, 2007. 400 p.
- _ BROWNELL, B. **Transmaterial**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2006. 183 p.
- _ BROWNELL, B. **Transmaterial 2**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2008.
- _ BROWNELL, B. **Transmaterial 3**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2010. 251 p.
- _ CHEUNG, Victor. **Simply Packaging**. Hong Kong: Victionary, 2008. 240 p.
- _ CRAIG, Jaimes. **Produção Gráfica**. São Paulo: Editora Mosaico, 1980. 207 p.
- _ DENISON, Edward. **Print and Production Finishes for Packaging**. Hove: Rotovision, 2008. 188 p.
- _ FAWCETT-TANG, Roger. **Print and Production Finishes for Brochures and Catalogues**. Hove: Rotovision, 2008. 192 p.
- _ FICK, Bill; GRABOWSKI, Beth. **Printmaking: A complete guide to materials and processes**. Londres: Laurence King Publishing Ltd, 2009. 240 p.
- _ FISHEL, Catherine. **Mastering Materials, Bindings & Finishes**. Massachusetts: Rockport, 2007. 163 p.
- _ GASCOIGNE, Bamber. **How to identify Prints**. Londres: Thames & Hudson, 2004. 208 p.
- _ HARVEY, Wilson. **1000 Graphic Elements**. Massachusetts: Rockport, 2004. 320 p.

- _ HOLLIS, Richard. **Design Gráfico: Uma História Concisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 248 p.
- _ KLEE, Paul. **Pedagogical Sketchbook**. Londres: Faber and Faber, 1953. 65 p.
- _ KLEE, Paul. **Sobre a arte moderna e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 1987. 126 p.
- _ KROEGER, Michael. RAND, P. **Paul Rand: Conversations with Students**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2008. 80 p.
- _ KULA, Daniel; TERNAUX, Élodie; HIRSINGER, Quentin. **Materiology: The Creative Industry's Guide to Materials and Technologies**. Basel: Birkhäuser Architecture, 2009. 342 p.
- _ LEFTERI, Chris. Trad. ALVES, M. A. L. **Como se faz: 82 Técnicas de Fabricação para Design de Produtos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 240 p.
- _ LEM, Dean Phillip. **Graphics Master 2**. Los Angeles: Dean Lem Associates, 1977. 92 p.
- _ MARTINS FILHO, Plínio; ROLLEMBERG, M. **Edusp: Um projeto editorial**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001. 277 p.
- _ MASON, Daniel. **Materials, Process, Print**. Londres: Laurence King Publishers, 2007. 208 p.
- _ MORLOK, Franziska; BECKMANN, Till. **Extra: Encyclopaedia of Experimental Print Finishing**. Basel: Birkhäuser Architecture, 2009. 176 p.
- _ MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002. 378 p.
- _ MUNARI, Bruno. **Design e Comunicação Visual**. São Paulo: Martins Editora, 2001. 352 p.
- _ PORTA, Frederico. **Dicionário de Artes Gráficas**. Rio de Janeiro/Porto Alegre/São Paulo: Editora Globo, 1958. 424 p.
- _ RAND, Paul. **From Lascaux to Brooklyn**. New Haven & London: Yale University Press, 1996. 187 p.
- _ RIBEIRO, Milton. **Planejamento Visual Gráfico**. Brasília: LGE, 2007. 500 p.
- _ ROSSI FILHO, Sérgio. **Graphos: Glossário de termos técnicos em comunicação gráfica**. São Paulo: Cone Sul, 2001. 738 p.
- _ SALONEN, Emmi. **Common Interest: Documents**. Barcelona: Sylvie Estrada, 2010. 199 p.
- _ SCHULLER, Gerlinde. **Designing Universal Knowledge**. Baden: Gerlinde Schuller, Lars Müller Publishers, 2009. 301 p.

- _ SHIAOQIANG, Wang. **Imprint: Innovative Book and Promo Design**. Guangzhou: Basheer, 2011. 240 p.
- _ STEVENSON, George. A; PAKAN, William A. **Graphic Arts Encyclopedia**. Estados Unidos: McGraw-Hill, 1968. 624 p.
- _ VITION WORKSHOP LTD. **Eat Me: Appetite for Design**. Hong Kong: Victionary, 2010. 248 p.
- _ VITION WORKSHOP LTD. **Hands On: Interaction Design in Print**. Hong Kong: Victionary, 2012. 232 p.
- _ VITIONARY. **By Invitation Only**. Hong Kong: Victionary, 2010. 240 p.
- _ VITIONARY. **Not for Sale For Promo Only: New Direction in Promotional Design**. Hong Kong: Victionary, 2011. 248 p.
- _ VITIONARY. **Print Work: Capture the Best Publication and Promotion**. Hong Kong: Victionary, 2008. 256 p.
- _ VITIONARY. **Save the Date**. Hong Kong: Victionary, 2010. 256 p.
- _ VILLAS-BOAS, André. **Produção Gráfica para designers**. Teresópolis: ZAB, 2010. 192 p.
- _ WANG, Shaoqiang. **Form: Book & Promotion**. Guangzhou: Page One Publishing Private, 2010. 232 p.
- _ WHEWELL, William. **The philosophy of the inductive sciences**. Cambridge: Forgotten Books, 2011. 752 p.
- _ WILLIAMS, Nancy. **Paperwork**. Nova Iorque: Phaidon, 1993. 160 p.
- _ WITHAM, Scott. **Print and Production Finishes for Promotional Items**. Hove: Rotovision, 2007. 192 p.

PERIÓDICO

- _ PENROSE ANNUAL. Londres: Lund Humphries, 1895-1982. Anual.

ARTIGO

- _ ARKIN, Esther M.; BENDER, Michael A.; DEMAINE, Erik D.; DEMAINE, Martin L.; MITCHELL, Joseph S. B.; SETHIA, Saurabh; SKIENA, Steven S. **When can you fold a map?** Computational Geometry: Theory and Applications, v. 29, p. 23-46, 2004.

- _ DEMAINE, Erik D.; DEMAINE, Martin L.; LUBIW, Anna. **Folding and Cutting Paper.** " Computer Science, v. 1763, Tokyo, p. 104-117, 1998.
- _ POLISH, Jan. **Interview with Peter Engel.** The Paper, v. 53, 1995.

WEBGRAFIA

<www.abtcp.org.br>
<www.adream2012.eu>
<www.aisleone.net>
<www.alibaba.com>
<www.antalys.com.br>
<www.archiproducts.com>
<www.bracelpa.org.br>
<www.busytrade.com>
<www.core77.com>
<www.cutlaser-cut.com>
<www.en.red-dot.org>
<www.erikdemaine.org>
<www.feltandwire.com>
<www.ffffound.com>
<www.flickr.com>
<www.formica.com.br>
<www.globaltextiles.com>
<www.google.com>
<www.internationalpaper.com>
<www.ipst.gatech.edu>
<www.lenticularblog.com>
<www.made-in-china.com>
<www.makeitfrom.com>
<www.mohawkconnects.com>
<www.neenahpaper.com>
<www.paperrep.com>
<www.plusandmore.fr>
<www.realcork.org>
<www.sbrt.ibict.br>
<www.spotd.it>
<www.sppksr.com.br>
<www.transmaterial.net>
<www.underconsideration.com>
<www.visuelle.co.uk>
Acessos em 2011 e 2012.

FONTE DE IMAGEM

4

A fonte das imagens está registrada nos arquivos, gravados em DVD anexo.

Dissertação de Mestrado
Título Design Gráfico: Processo como Linguagem
Autora Eunice Liu
Revisão Marcia Choueri
Tipografia Klavika
Formato Letter 279 × 216mm
Capa Serigrafia sobre Saphir 142 g/m²
Guarda Le Rouge 250 g/m²
Papel Couché 115 g/m²
Impressão Indigo 7500
Encadernação Costura francesa
Lombada Quadrada
Páginas 192 páginas

Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Área de Concentração Design e Arquitetura
Linha de pesquisa Linguagem e Projeto
São Paulo, Junho, 2013

Edição /10 volumes