# Formato das folhas de papel (I)
# Fatores de dispersão

*Leopold Rodés*

No contorno de uma folha de papel, tanto o desenhista, o gravador como o escritor, encontram delineada uma figura geométrica quadrangular, cujo perímetro limita a área que deverá receber e conservar na expressão gráfica de características imaginativamente artísticas ou registrar de modo estável um pensamento abstrato de forma escrita mediante símbolos também gráficos e não menos artísticos.

O perímetro quadrangular do contorno da folha apresenta duas dimensões: o comprimento (C) e a largura (L). O seu tamanho é quantificado pela área (C x L), e seu formato, determinado pela relação entre as duas dimensões (C/L).

O tamanho e formato de uma folha de papel eram indicados pela designação da marca-d'água ou filigrana que, habitualmente, identificava também o moinho papeleiro onde a folha foi formada.

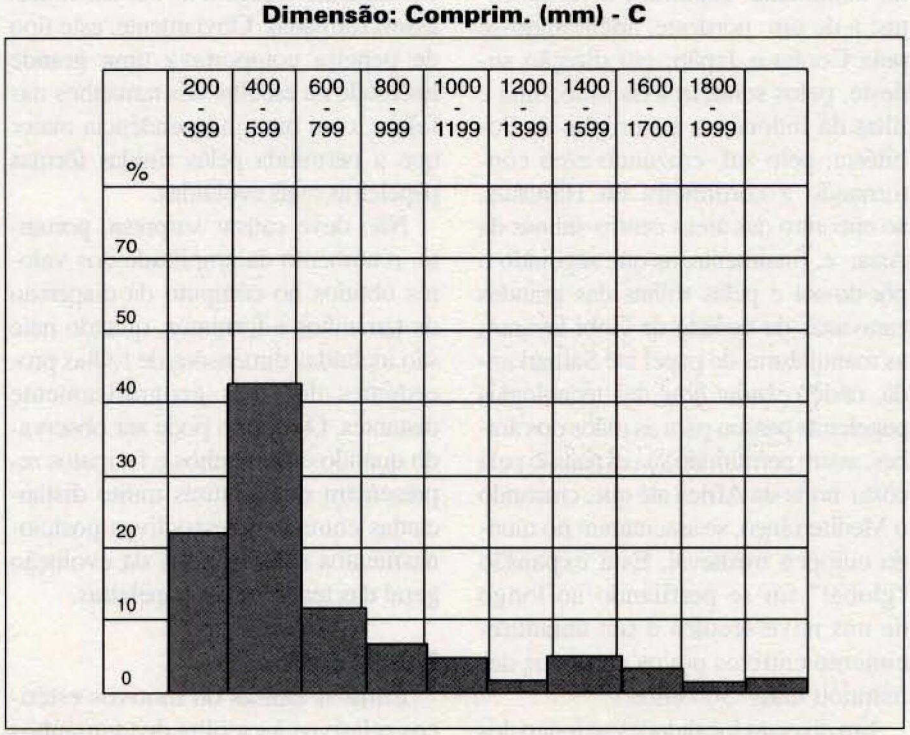
## Antecedentes

A grande variedade de formatos e tamanhos é uma característica que entra pelos olhos ao examinar os livros e documentos antigos guardados nos museus, arquivos e bibliotecas. É, realmente, surpreendente o grande número de formatos diversos que apresenta este conjunto de elementos que tanto valorizam os acervos das entidades incumbidas da sua proteção, manutenção e, eventual, restauração. No entanto, se a diversidade de tamanhos e formatos transmite uma imagem subjetiva sobre a riqueza e a variedade dos temas contidos no conjunto de documentos mantidos sob custódia, ela representa sérios problemas relativos à distribuição racional dos documentos entre os diferentes espaços de prateleira disponíveis para sua guarda, visto que a escolha do lugar mais adequado implica, freqüentemente, encontrar uma solução de compromisso entre as dimensões do espaço disponível (altura e profundidade das prateleiras), as condições do ambiente local (intensidade da iluminação, controle da umidade relativa) e as condições predominantes de manuseio responsável e cuidadoso (nível de educação, supervisão e/ou vigilância).

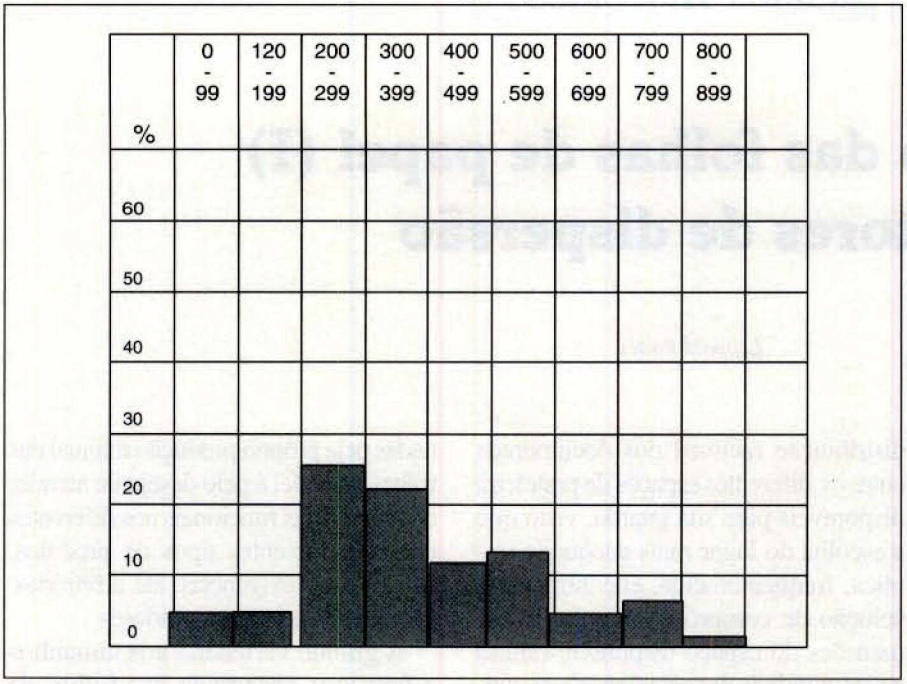
## Fatores dispersivos

Os diferentes formatos que aparecem ao longo da história do papel são o resultado de situações diversas determinadas pela própria produção manual das folhas de papel e pelo desejo de atender conveniências funcionais nos diferentes usos de diferentes tipos de produtos, assim como exigências, até arbitrárias, formuladas pelos compradores.

A grande variedade nos tamanhos e formatos observada nas folhas de papel ao longo da história da indústria papeleira deixa evidente que houve inúmeras e diferentes maneiras de fazer papel manualmente, cada uma delas contribuindo ao aumento da dispersão nas dimensões das folhas produzidas. Entre as causas principais dessa dispersão podemos apontar as seguintes: a diversidade de origens geográficas; os diferentes critérios na escolha dos tamanhos e formatos; as que têm por base



**Dimensão: Largura (mm) - L**




considerações ergométricas; as motivadas por fundamentos técnicos; e, finalmente, as recomendadas por conveniências econômicas.

### Dispersão por áreas geográficas

Tudo indica que as técnicas papeleiras, desenvolvidas primitivamente num ponto central da Ásia, numa subseqüente difusão radial dessas manufaturas visando chegar à periferia do continente, seguiram diversas rotas: a de um nordeste, adentrando-se pela Coréia e Japão; em direção sudeste, pelos sendeiros da Indochina e ilhas da Indonésia, a caminho da Polinésia; pelo sul, cruzando e/ou contornando a cordilheira do Himalaia, ao encontro das áreas centro-sulinas da Ásia; e, finalmente, as que seguindo o pôr-do-sol e pelas trilhas das grandes caravanas do deserto de Gobi levaram as manufaturas de papel até Samarkanda, onde o *know how* das tecnologias papeleiras passou para as mãos dos árabes, assim permitindo sua expansão pela costa norte da África até que, cruzando o Mediterrâneo, se assentaram no mundo europeu medieval. Esta expansão "global" foi se perfilando ao longo de uns nove séculos e seu amadurecimento entre os povos europeus demandou mais 500 anos.

Em diversas localidades ao longo dos roteiros da expansão papeleira, as técnicas inicialmente introduzidas conservaram, até os nossos dias e sem modificações significativas, suas características mais primitivas, exemplificando, inclusive, antigas etapas evolutivas nas quais a polpa celulósica "pronta" era depositada sobre uma das faces de um tecido de dimensões e trama adequadas para reter as fibras sobre o pano, durante um desaguamento preliminar e permitir uma subseqüente secagem ao sol das folhas assim formadas. Obviamente, este tipo de peneira comportava uma grande liberdade na escolha dos tamanhos das folhas, com uma independência maior que a permitida pelas rígidas fôrmas papeleiras mais evoluídas.

Não deve causar surpresa, portanto, o aumento da amplitude dos valores obtidos no cômputo da dispersão de tamanhos e formatos, quando nele são incluídas dimensões de folhas procedentes de áreas geograficamente distantes. O mesmo pode ser observado quando os tamanhos e formatos representam manufaturas muito distanciadas entre seus respectivos posicionasmentos sobre a linha da evolução geral das tecnologias papeleiras.

### Estética das fôrmas

Entre as causas ou motivos estéticos relativos à escolha dos tamanhos e formatos das folhas pode ser reg
trada uma preocupação muito anti
para conseguir proporções harmôi
cas entre os lados dos retângulos
sualizados nas folhas. Esta preocup
ção incluiu, certamente, as moldur
para as folhas de papel, levando
evitar um perímetro "quadrado" (
sentido geométrico de quatro lad
iguais) e propiciou uma definição s
bre a proporção ideal entre os dc
lados desiguais. O interesse pela ha
monia das fôrmas geométricas é un
herança deixada pelos pensadores gr
gos, os geômetras dos tempos de E
clides, envolvidos na procura da "reg
áurea", uma constante que recebeu
nome da letra grega φ(phi).

### Fatores limitantes ergométricos

A movimentação manual dos mo
des papeleiros comporta vários f
tores limitantes de caráter ergom
trico nas suas dimensões. É sabid
que o molde serve para "pescar" um
fatia da suspensão de fibras (pas
celulósica). A retirada do volume d
pasta celulósica é conseguida mergu
lhando o molde na pasta pronta (qu
é mantida em movimento para cor
servar sua uniformidade) e dela re
tirando uma quantidade que vem de
terminada pela capacidade volumé
trica do molde, isto é, pelas dimen
sões internas da área da peneira en
caixada na moldura e pela altura d
sobremolde que fixa a espessura d
camada retirada. O operário formado
precisa prender fortemente o conjunt
molde-sobremolde com ambas as mão
e pelos dois lados curtos da fôrma pape
leira, para poder movimentá-la visand
a retirada da "fatia" de pasta celulósica

O peso da fôrma "cheia" a ser re
tirada aconselha estabelecer um li
mite para a capacidade volumétric
dos moldes e, portanto, para as di
mensões que a determinam, isto é
comprimento C x largura L x altur
da fatia de pasta retirada.

### Aspectos econômicos dos tamanhos e formatos

A dispersão das medidas das folhas de papel se apresenta com uma grande amplitude na sua abrangência, pois

ecisa incluir desde os diminutos rtões de visita (95 mm x 55 mm) é os grandes formatos e gramaturas stinados a receber gravuras, dese-os e mapas (portulanos) de grandes mensões (1900 mm x 1230 mm).

Visando facilitar uma análise dos tores que influíram na dispersão dos nanhos, estes foram classificados em s grupos: *grandes*, quando o forma-da folha demandava um molde ro-isto e de grandes dimensões, cujo so dificultava a sua movimentação, ponto de exigir uma complemen-ção para o esforço do operário medi-te algum dispositivo de ajuda mecâ-ca; *médios*, quando as dimensões do olde adequadas ao formato das folhas serem nele formadas permitia sua ovimentação individual pelos operá-os papeleiros, sem ajuda de dispositi-os mecânicos especiais; finalmente, *pequenos* formatos, para atender à emanda de certos tamanhos menores, ujas dimensões podiam ser consegui-as mediante uma conveniente partição tamanhos maiores, pelo seu lado ais comprido.

### ormatos grandes

As folhas de grandes formatos e-m manufaturados usando moldes ujas dimensões foram projetadas om esta finalidade. Os fabricantes de apel precisavam dispor de fôrmas es-eciais para o feitio dos seus tamanhos aiores, assim como de tinas ou recipi-ntes para preparar a suspensão de fibras, om dimensões adequadas aos movi-entos que se tornavam necessários para tirar a polpa mediante fôrmas obvia-ente maiores que as normalmente usa-as. Na seqüência normal do processo sado, eram também necessários feltros e um tamanho conveniente para neles oder deitar folhas maiores, o que de-andava um desaguamento mediante rensas de manchão capazes de desen-olver pressões bem mais elevadas do ue as usadas para formatos comuns.

A manufatura de grandes formatos ambém demandava mobilizar turmas naiores de operários. Para movimen-ar os moldes alimentados por uma ti-a de pasta, em vez dos três ou quatro perários normalmente necessários, precisava ser montada uma equipe de 11 com o seguinte perfil: dois formadores, dois aparadores, dois levadores e cinco auxiliares para acionar os dispositivos mecânicos (pequenos guindastes) que permitiam retirar um molde "carregado" de pasta, e mantendo cuidadosamente o molde cheio na sua posição horizontal, elevá-lo após tê-lo retirado, até ser colocado numa posição inclinada apoiado num suporte vertical encaixado na tampa da tina, assim o deixando por um breve descanso durante o qual ocorria um desaguamento preliminar da camada de fibras recém-formadas. As necessidades de equipamentos mais robustos demandaram espaços operacionais de dimensões mais amplas e, nesta situação, os custos operacionais dos papéis de grande formato justificaram acréscimos de, aproximadamente, 10% sobre os preços normalmente cobrados para os formatos médios e pequenos. Nestas condições, a produção eficiente e rendosa de grandes formatos de papel ficou limitada a uns poucos moinhos, aqueles que souberam desenvolver e conservar um nicho mercadológico para seus grandes tamanhos.

**Tabela 1**

| Dobras sucessivas | Número de folhas | Páginas resultantes | Denominação do formato |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | in-plano, folio |
| 1 | 2 | 4 | in-quarto |
| 2 | 4 | 8 | in-oitavo |
| 3 | 8 | 16 | décimo sexto |

**Tabela 2**

| Resultado | Comprimento C (mm) | Largura L (mm) | Formato C/L | Área C*L m² |
|---|---|---|---|---|
| Média | 694,6 | 417,7 | 1,88 | 0,353 |
| Mediana | 508 | 347 | 1,40 | 0,174 |
| Moda | 500 | 250 | 1,20-1,39 | 0,001-0,199 |
| σ | 44,4 | 204,9 | 1,50 | 0,398 |
| σ/x | 0,64 | 0,49 | 0,80 | 1,13 |
| n | 97 | 97 | 97 | 97 |

### Formatos médios

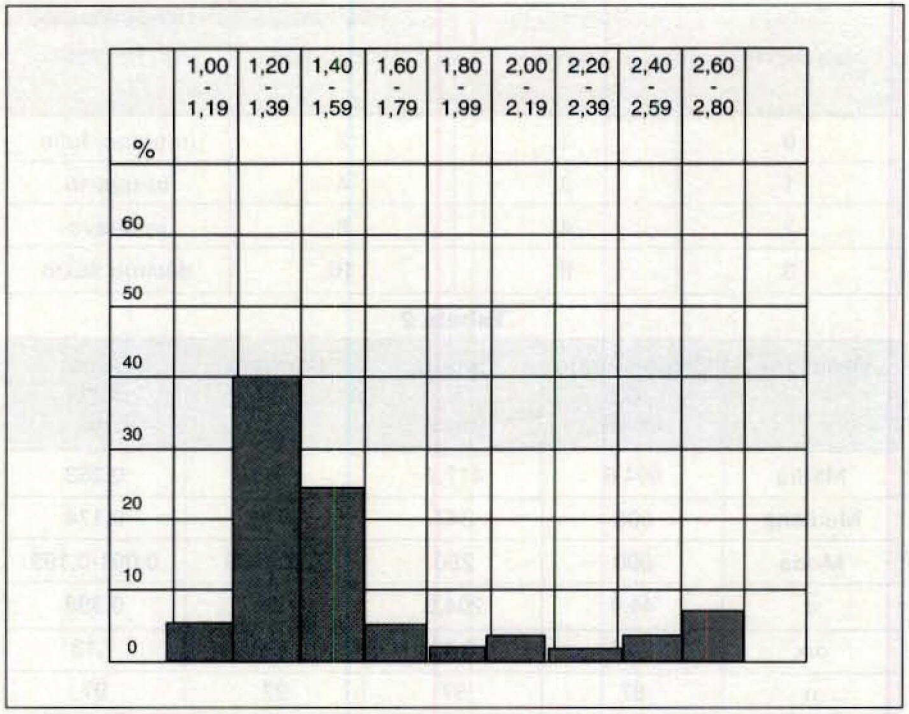
Pela classificação adotada, os formatos médios são aqueles obtidos mediante fôrmas papeleiras cuja movimentação pode ser feita manualmente pelo formador, sem precisar de ajuda de dispositivos mecânicos para complementar o esforço do operário.

As fôrmas papeleiras deste grupo ficam com suas dimensões limitadas por condicionantes ergométricas. A do lado menor (largura L) é determinada pela distância a ser mantida entre o centro de gravidade da fôrma e o corpo do operário, ou seja, é a que separa o abdome do operário, da linha imaginária que divide o molde em duas metades de pesos iguais, ao unir os pontos dos lados curtos por onde o operário prende o conjunto "molde-sobremolde" visando a sua movimentação equilibrada.

Basicamente, a movimentação da fôrma é semelhante à descrita mais acima para os moldes destinados a preparar folhas de grandes formatos. Neste grupo, porém, é necessário um cuidado especial para manter a fôrma na sua posição horizontal ao ser ela retirada "cheia" da suspensão de fibras da tina, evitando, tanto quanto possível, perder parte das fibras colhidas por causa de "vertedouros" laterais provocados por inclinações involuntárias.

O operário precisa manter os braços abertos num ângulo que é deter-

**Dimensão: Formato - C/L**




minado pela distância que separa suas mãos ao prender o molde pelos seus dois lados curtos. A dimensão máxima dos lados compridos (C) é fixada pelo ângulo da abertura dos braços do operador, a partir da qual a movimentação do molde preso pelas duas mãos passa a ser difícil e, excessivamente, cansativa. Em outras palavras, o seu comprimento deverá minimizar a abertura dos braços para, com facilidade, poder movimentar à vontade a fôrma papeleira, presa com as duas mãos pelos seus dois lados curtos.

Cabe lembrar que, mesmo quando preparadas usando um único molde, as folhas apresentam variações nos seus tamanhos, pois é sabido que são diversos os fatores que induzem as folhas de papel a encolherem-se ao longo da seqüência de operações que configuram seu processamento: secagem, prensado, colagem, alisamento superficial, calandrado, entre outros.

### *Formatos pequenos*

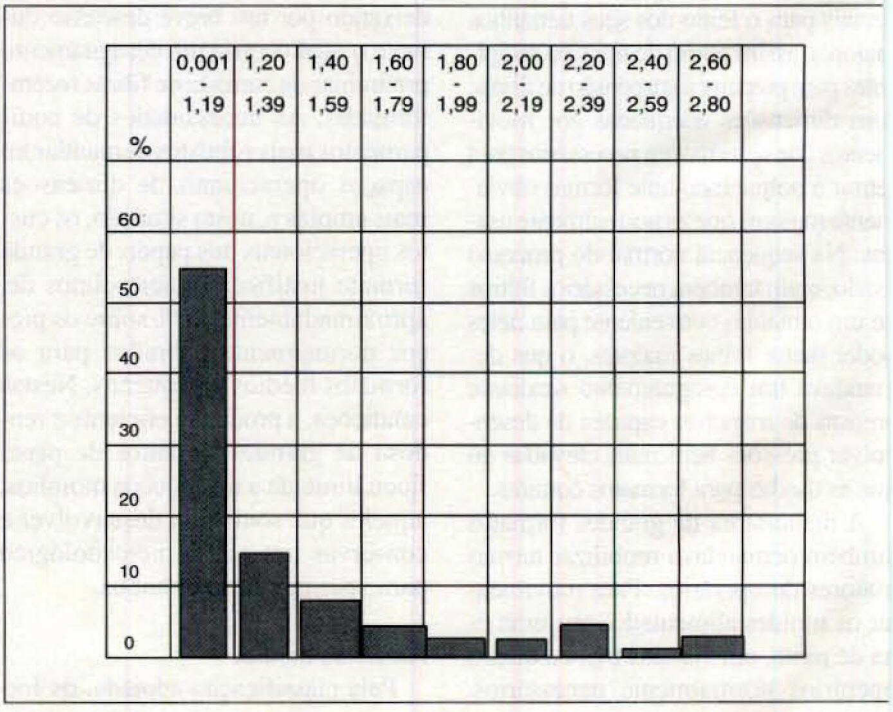
Os formatos menores que não justificavam sua produção mediante moldes ou fôrmas papeleiras de tamanho apropriado suas manufaturas eram facilmente obtidos mediante dobras apropriadas de folhas de papel, em tamanhos maiores. Portanto, era suficiente dobrar pela metade uma folha de papel inteira, com as dimensões originais na saída da fôrma (após secagem ao ar), para atingir sucessivos tamanhos padronizados sob a denominação de in-fólio, in-quarto, in-oitavo e assim por diante.

### Cadernos e livros

A folha impressa, depois de dobrada no acabamento de um caderno, co tém, usualmente, 8, 16 ou 32 págin dependendo dos formatos da folha do livro. As denominações das folh que constam do quadro 1 foram usad para os formatos dos cadernos com quais um livro é composto mediant superposição ou justaposição cadernos de folhas. O volume é form do ligando os cadernos pelo lado d suas dobras, a uma capa protetora, ger mente rígida, assim formando um livr

O tamanho relativo do livro, ou outra publicação, era determinado, a tigamente, pelo número de páginas q a folha de impressão comportava e, po tanto, pelo número de dobras consec tivas a serem feitas na folha para form o caderno.

### Conclusões preliminares

A quantificação da dispersão presentada pelos formatos e tamanh das folhas de papel manufaturad foi determinada processando, estati ticamente, uma série de valores rela vos a dimensões de documentos an gos. Estes valores foram conseguid em publicações sobre temas histó co-papeleiros de autores diversos forneceram os resultados que con tam na tabela 2 ▲

**Dimensão: Área (m²) - C/L**