

Algumas palavras sôbre os gráficos

JACQUES BEAUMONT

(Fasc. 192, do "Mon Bureau — Revue de L'organization Commerciale et Industrielle")

Os gráficos! muito se fala a respeito dêles; alguns tentam executá-los e mesmo até jornais e publicações dão-lhes curso. Mas, pouco numerosos, são aquêles que os utilizam bem e praticamente. E isso é deveras lamentável, porque nas mãos de peritos os gráficos revelam todo um mundo de fatos, que sem êles seria vago e impreciso e que os números por si sós não permitiriam compreender. As imagens atraem e fixam os olhares e deixam sempre no espírito uma impressão mais viva e mais profunda do que os números, como tão bem expressou Lavasseur, êste reputado mestre de economia política.

E' ao gênio de Descartes que se deve a expressão "gráfico de idéias". Um pouco mais tarde, durante o século XVIII, já se usava o método gráfico para representar variações diversas, facilitando a comparação de certos fenômenos de economia política e social.

Todavia é especialmente, na segunda metade do século XIX que se estendeu seu campo de aplicação prática. O ilustre Marey ressaltava suas qualidades numa obra memorável. O que se pretende pôr em especial destaque neste artigo é o papel que o método gráfico pode representar na administração.

Sem entrar em minúcias, procurar-se-á dar ao leitor uma vista de conjunto da matéria. Deixando a outros especialistas a tarefa de assentar as regras de aplicação dos diferentes tipos de gráficos, deseja-se sômente aconselhar as mais favoráveis condições para o uso dos mesmos.

A Comissão Geral de Organização da Confederação Geral da Produção Francesa vem compreendendo perfeitamente a importância da questão. O estudo dos gráficos conseguiu um lugar no inquerito que a referida entidade realizou a respeito da técnica de trabalho de escritório. Na memória preliminar confiada à senhorita Teresa Leroy, encontra-se a seguinte definição:

"Denomina-se representação gráfica todo traçado linear destinado a representar:

1. uma classificação de fenômenos ou de idéias;
2. a evolução de um fenômeno de qualquer natureza (natural ou experimental, variação de uma função matemática, operação comercial ou industrial, produzida quer no tempo, quer no espaço)".

Sigamos o exemplo desta memória para classificar as diferentes espécies de representações grá-

ficas. Entre as representações gráficas devem ser distinguidas as *representações esquemáticas*, os *gráficos prôpriamente ditos*, os *ábacos*.

Êstes últimos, são verdadeiros instrumentos de cálculo e constituíram-se em objeto de uma ciência especial, a "nomografia", cujas leis foram estabelecidas por D'Ocagne, Soreau e outros. Porém, a utilidade pertinente às representações esquemáticas e aos gráficos prôpriamente ditos, é o que se quer encarar. Não voltaremos, portanto, a referirmos a ábacos.

AS REPRESENTAÇÕES ESQUEMÁTICAS

Os esquemas, nomes que correntemente são dados às representações esquemáticas, são as formas mais simples de representação gráfica. Nenhuma relação mantêm com valores numéricos, o que lhes dispensa o emprêgo de escalas. Visam a permitir àqueles que os utilizam melhor compreensão dos fenômenos, seu encadeamento e sua evolução. Podem-se distinguir entre as representações esquemáticas duas categorias essenciais:

1.º Primeiramente as que se podem qualificar estáticas, que se prestam a analisar um organismo ou um trabalho. Tais são os organogramas que se podem estabelecer para representar as diferentes funções a serem preenchidas pelas diferentes unidades da empresa. Um gráfico dêste gênero fixa a hierarquia do serviço, evita os conflitos de atribuições e dá uma excelente visão do conjunto do trabalho. O organograma se apresenta geralmente sob a forma de pequenos retângulos nos quais são inscritos os nomes das funções por executar, as tarefas por cumprir e que se ligam por linhas destinadas a esclarecer o encadeamento. As atividades podem também ser inscritas em círculos reunidos pelos raios.

2.º A segunda categoria é a dos esquemas de circulação, mais complexos porque se introduziu nêles a idéia de movimento, de circulação de objetos. Geralmente são apresentados sob a forma de colunas que correspondem — a título de exemplo e para fixar a idéia — cada uma a um serviço da empresa que deve intervir na execução do trabalho global. Os algarismos, inscritos em círculos, colocados nas colunas são os números de ordem das operações efetuadas. As linhas traça-

das de círculo a círculo representam a circulação dos documentos entre os serviços.

Tais linhas podem ser oblíquas, como no tipo de esquema criado por Wallace Clark paralelas ou perpendiculares às colunas, como nos esquemas de organização de Louis e os de Hymans, estes últimos bastante mais complexos em virtude de exigirem o uso de uma série de sinais convencionais destinados a esclarecer as relações dos documentos entre si e o trabalho que se vai executar nos mesmos.

OS GRÁFICOS PRÒPRIAMENTE DITOS

Os gráficos pròpriamente ditos são representações de elementos numéricos e estes são quase sempre o resultado ou consequência de apurações estatísticas apropriadas ao uso da empresa.

Quais são os elementos estatísticos cuja revelação pode ser útil a uma empresa?

Não nos deteremos analisando o tema. Diremos simplesmente que são aquêles relativos às condições econômicas exteriores à empresa (mercados de trabalho e de mercadorias, situação geral dos negócios, situação financeira) e sua documentação interior (material mão-de-obra, produção, serviços comerciais, contabilidade, etc.) e que estes dados devem ser apurados com rapidez para que o chefe a quem são destinados possa tirar deles todo o proveito possível.

Quatro tipos principais de gráficos são conhecidos:

- 1.º Figuras simples
- 2.º Diagramas
- 3.º Cartogramas
- 4.º Estereogramas

1.º Nas figuras simples, a característica é a existência de uma só escala, numa única das dimensões do plano. Estas podem ser :

a) representações pitorescas, nas quais são apresentadas figuras estilizadas dos objetos que se deseja representar quantitativamente, devendo o número das figuras ser diretamente proporcional à quantidade;

b) gráficos em colunas verticais (mais ou menos largas) nas quais apenas as alturas variam na proporção das quantidades por representar;

c) gráficos em colunas horizontais, que podem servir aos mesmos usos que os precedentes. São, todavia, particularmente apropriados à representar planos de fabricação, uso em que se dá sentido horizontal à escala de dias e horas, correspondendo os períodos necessários à execução das tarefas a retângulos que começam e terminam nas horas previstas para início e fim do trabalho;

d) harmonogramas são preciosos instrumentos de análise, permitindo seu emprêgo a descoberta dos pontos da empresa sobrecarregados de afazeres, as perdas de tempo, as desarmonias de toda a sorte entre os diferentes órgãos de um conjunto (máquinas, operários, etc.) a que incumbe executar um trabalho.

E' um instrumento de análise que se pode tornar num instrumento de direção do trabalho : o conhecimento de tôdas as partes de um trabalho coletivo permite preparar um harmonograma correspondente à capacidade-padrão de produzir depois de assinalar as diretrizes necessárias à articulação harmoniosa dos órgãos de execução;

e) os *gráficos ditos de Gantt*, que são compostos de linhas retas horizontais, traçadas atravessando colunas correspondentes às unidades de tempo escolhidas, e de conformidade com o seguinte princípio:

— uma divisão de fôlha sôbre a qual se traça um gráfico de Gantt representa a um só tempo uma quantidade de trabalho cuja execução deve ser levada a efeito e o período de tempo necessário à mesma. (Fig 7).

O traçado dêste gráfico torna indispensável a existência de um plano de trabalho e o gráfico de Gantt é essencialmente um instrumento de contrôle que compara continuamente o trabalho realizado com o que se previu. Por isto, é um notável estimulante da atividade. Faz descobrir as lacunas e as imperfeições de uma organização existente e conduz à eliminação progressiva do desperdício de tempo, êste fator essencial algumas vezes negligenciado.

Já têm sido feitas, do gráfico de Gantt, aplicações dignas de nota em todos os domínios da atividade humana. Todavia, não cabem aqui maiores esclarecimentos sôbre elas. Pode-se entretanto noticiar a existência de três tipos principais de gráficos de Gantt: os gráficos de trabalho de máquinas e o perários, os gráficos de distribuição e planos de trabalho e os gráficos de marcha do trabalho.

2.º Passemos aos *diagramas* ou gráficos de duas escalas. Devem ser distinguidas duas espécies dêles, segundo as convenções geométricas que presidem o seu traçado. A primeira delas é a dos *diagramas* ortogonais em que a posição dos pontos se determina em relação à distância a dois eixos perpendiculares. A distância entre um ponto e o eixo horizontal é sua ordenada, e a distância do mesmo ponto ao eixo vertical é sua abscissa.

Entre os diagramas ortogonais é preciso ainda distinguir os *diagramas de sucessão* ou *curvas cronológicas* e os chamados *diagramas de distribuição*.

As curvas cronológicas são as mais frequentemente utilizadas, as mais difundidas no domínio econômico. O tempo nas aludidas curvas, é representado pelas abscissas. Empregam-se para traduzir as estatísticas que sejam demonstração de valores tomados sucessivamente no tempo, valores êsses relativos aos dados que caracterizam a atividade interna da empresa ou os fatores do meio em que a mesma evolui. (Fig. 8).

Há certas precauções que se devem tomar no traçado destas curvas, precauções que nem sempre são levadas na devida conta. Além das regras elementares de nitidez e clareza é preciso,

especialmente, escolher escalas de valores absolutas de tal maneira que o traçado das modificações apresentadas não seja falso. E, caso se pretenda dar ao gráfico o papel de instrumento de comparação, não bastará simplesmente traçar as curvas em valores absolutos, mas em valores relativos, isto é, relacionando tôdas as ordenadas de uma mesma curva a uma delas, correspondente a uma época de comparação escolhida convenientemente entre elas.

Para facilitar esta comparação, o traçado sôbre papel de decalque é recomendável. Outro processo que permite julgar comparativamente a marcha de variação de muitas curvas é traçá-las sôbre papel cuja escala de ordenadas seja logaritmicamente graduada. Duas curvas cujos traçados se apresentem paralelos significam que os fatos por elas representados, variaram exatamente nas mesmas proporções.

Se fôr essencial traçar para cada um dos dados relativos à exploração das emprêsas a curva dos valores mensais, pode interessar o conhecimento do valor total alcançado a partir de uma certa época, o início do ano, por exemplo. Traça-se então uma curva denominada "cumulativa". Em vez de reunirem-se os pontos do diagrama por traços para constituir uma curva, pode-se elevar, a começar na escala das abscissas e, perpendicularmente, a estas, linhas grossas ou colunas de comprimento igual, às ordenadas. É um modo de representação muito expressivo.

A segunda espécie de gráficos ortogonais é a das "curvas de distribuição". Servem para estudar as relações de duas grandezas quaisquer. O uso dêstes é menos freqüente na administração de emprêsas, todavia podem prestar-se a interessantes estudos a respeito das saídas, gastos de produção, etc.

Ao lado dos diagramas ortogonais existe outra categoria de diagramas, a dos "diagramas polares". Nestes, a posição, de um ponto é determinada pela sua distância a um ponto central ou polo e pelo ângulo que faz o eixo sôbre o qual se mede essa distância com uma direção original passando igualmente pelo polo. Êstes diagramas são muito expressivos para representar fenômenos aos quais a chefia está ligada a curva de repartição luminosa por exemplo, ou ainda a distribuição de fatos no tempo segundo um ciclo invariável ou período. A transformação em diagramas ortogonais produz "curvas oscilatórias" de um tipo muito característico!

3.º No que é pertinente aos cartogramas, ou seja, os gráficos que situam sôbre carta geográfica os fatos estatísticos que se representam,

várias aplicações úteis podem ser feitas pelos serviços dirigentes da emprêsa como sejam, vendas pelas regiões, itinerários de viajantes, serviços de entregas em cidades grandes, plantas de escritório ou oficina para estudo da circulação dos materiais ou dos documentos, etc.

4.º Finalmente, a última categoria de gráficos que encaramos é a categoria dos estereogramas. Trata-se de representações no espaço, de três dimensões, também denominada "dos volumes". No domínio industrial pode-se classificar nesta categoria os planos em relêvo ou "maquetes" de oficina que permitam estudar a circulação nos edifícios de muitos andares e também os estudos de trajetória, de movimentos ou ciclôgrafos, que Gilbreth, em seus notáveis estudos materializou hábilmente por meio de arames de ferro, etc.

CONCLUSÃO

Assim apresentou-se tôda a variedade de colaboração, sempre muito preciosa, que o método gráfico pode e deve prestar ao chefe de emprêsa e aos seus colaboradores imediatos no delicado trabalho que se lhes incumbe diàriamente: fazer viver êsse organismo que criaram muito esforçadamente e que vão desenvolvendo à custa de grandes esforços. E, para facilitar-lhes esta colaboração, dispõem de todo material acessório e dos instrumentos para a execução dos gráficos, sua materialização se é permitido assim dizer-se, seu ordenamento: papéis quadriculados em milímetros ou em logaritmos, fórmulas especiais para o traçado dos gráficos de Gantt, penas diferentes, tintas de côres, cadernos de fôlhas móveis, fichários de cartões visíveis, quadros de padrões móveis, gráficos de fios, aparelhos registradores capazes de traçar automaticamente os diagramas, fitas, bandeiras, alfinetes de sinalização, etc. etc.

Depois disto, resta-nos apenas a surpresa diante do deficiente emprêgo dos métodos gráficos nas emprêsas. Isto provém mais uma vez, das duas causas sempre presentes no caminho do progresso: a *rotina*, que não é senão a preguiça do espírito e da vontade, e sôbre tudo, a deficiência de nosso ensino especializado.

Nota do tradutor :

Do texto francês, o tradutor suprimiu referências feitas, quase sempre de caráter simplesmente elogioso, a artigos anteriormente publicados em números anteriores da mesma revista. Tais supressões, todavia, não prejudicam de nenhum modo as informações contidas no presente artigo.