

# ESTUDO DO ATENDIMENTO AO PÚBLICO EM BANCOS: O MÉTODO DAS PROJEÇÕES COTADAS

1. Apresentação;
2. Estudo inicial;
3. O modelo tridimensional;
4. O modelo das projeções cotadas;
5. Estudo de um caso real;
6. Conclusões.

Herbert Viana\*

## 1. APRESENTAÇÃO

O trabalho aqui apresentado visa essencialmente demonstrar o uso da técnica de representação gráfica conhecida sob o nome de "projeções cotadas" para análise do movimento do público em estabelecimento bancário. Este trabalho resultou de pesquisa realizada e desenvolvida a partir de um estudo inicial feito em diversas baterias de caixas de um banco.

Os objetivos do estudo foram dispor e melhor conhecer os fatores que permitissem resolver problemas relacionados com a dotação e disponibilidade do elemento humano, o atendimento ao público e outros problemas comuns às nove baterias analisadas.

Fez-se um levantamento do número de autenticações, em cada bateria, hora a hora, no período compreendido entre 22 de setembro e 10 de outubro. Através de médias diárias foi obtida a posição, nas três semanas observadas, do volume de autenticações processadas.

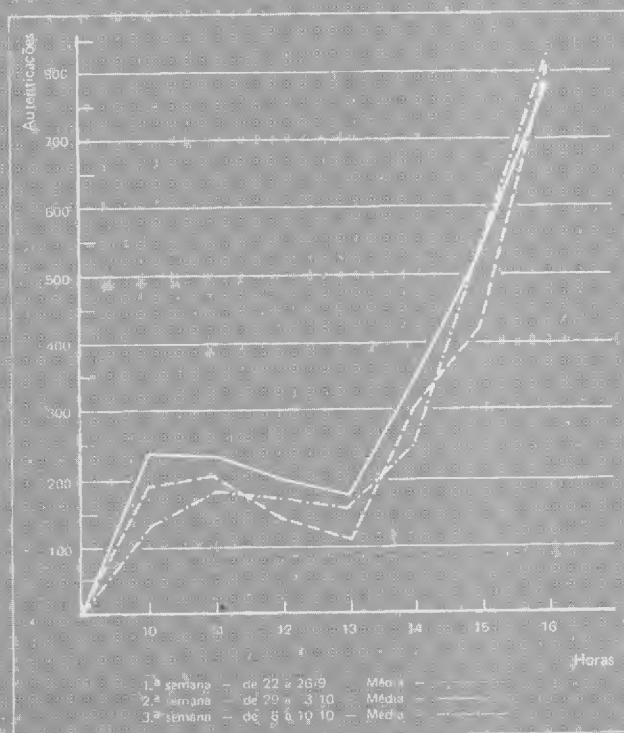
## 2. ESTUDO INICIAL

Os dados levantados em uma das baterias foram os do Quadro 1 a seguir.

Através de gráficos tivemos uma visão — hora a hora — do comportamento (em termos de média diária, por semana) de cada bateria, no intervalo de tempo considerado (15 dias).

A figura 1 mostra o gráfico para a bateria A.

Figura 1  
Bateria A  
Número de autenticações



\*Economista; professor de macroeconomia na Faculdade de Turismo da Universidade de Itaúna, Belo Horizonte.

Quadro 1  
Número de autenticações  
Bateria A

Período	Especif.	Horas						
		10	11	12	13	14	15	16
1. <sup>a</sup> semana	Total	956	1 015	702	538	1 537	2 146	4 060
	Média diária	191	203	141	108	307	429	812
2. <sup>a</sup> semana	Total	1 203	1 189	993	876	1 726	2 696	3 953
	Média diária	240	238	199	175	345	539	791
3. <sup>a</sup> semana	Total	639	906	850	773	1 258	2 789	4 169
	Média diária	128	181	170	155	252	558	833

Obs.: N.º dias úteis: 5

Apesar de atendidos os objetivos iniciais do estudo, algumas questões ficaram, entretanto, por merecer um estudo detalhado, tais como:

a) baseados em dados médios, os gráficos não revelavam, na semana estudada, quais eram os dias mais importantes (dias de pico, de depressão etc.);

b) indicavam que o movimento crescia pela manhã, decrescia no início da tarde e atingia pontos extremos nas últimas horas de expediente. Não nos informavam, entretanto, se o comportamento nesses horários era exatamente o mesmo em todos os dias da semana;

c) mostrando variações nas médias diárias, em cada semana, não precisavam os dias de maior movimento na semana de médias mais elevadas.

Também não podíamos avaliar com exatidão o volume de serviço:

- nos dias de fim ou início de semana;
- de final de mês ou meados de quinzena;
- assim como, naqueles dias, quais eram as horas mais críticas.

Os gráficos nos levaram a idéias falsas: deram a entender que o movimento em todas as baterias era idêntico, isto é, sempre com as mesmas características — crescimento pela manhã, decréscimo no início da tarde, grande movimento às 16 horas, não possuindo, portanto, qualquer peculiaridade própria, típica de cada bateria ou grupo de baterias.

Finalmente, a dificuldade de se representar graficamente o elevado número de dados disponíveis levou-nos à procura de uma solução que nos

possibilitasse, com simplicidade, clareza e precisão, obter o máximo de informações possíveis sobre o atendimento em nossas baterias.

### 3. O MODELO TRIDIMENSIONAL

Como respostas adequadas não pudessem ser obtidas, pelo caráter genérico apresentado pelo tratamento do problema em termos de médias, partimos à procura de outros caminhos que nos levassem a resultados mais satisfatórios.

O somatório das autenticações registradas por todos os caixas, em cada bateria, foi levantado, para cada sessenta minutos de expediente externo. Obteve-se diariamente, dessa forma, o número total de autenticações, hora a hora, de todas as baterias.

O período de pesquisa ficou compreendido entre os dias 22 de setembro a 10 de outubro de 1975.

Apuramos 945 números, cada um deles correspondendo ao número de autenticações de determinada hora, de certo dia, de uma bateria. Em seguida, distribuímos aqueles 945 números entre:

- as 9 baterias;
- as 7 horas de expediente (de 10 às 16 horas), vigentes à época do estudo;
- os dias da quinzena (22.09 a 10.10).

O número de autenticações é uma função da hora e do dia considerados para determinada bateria.

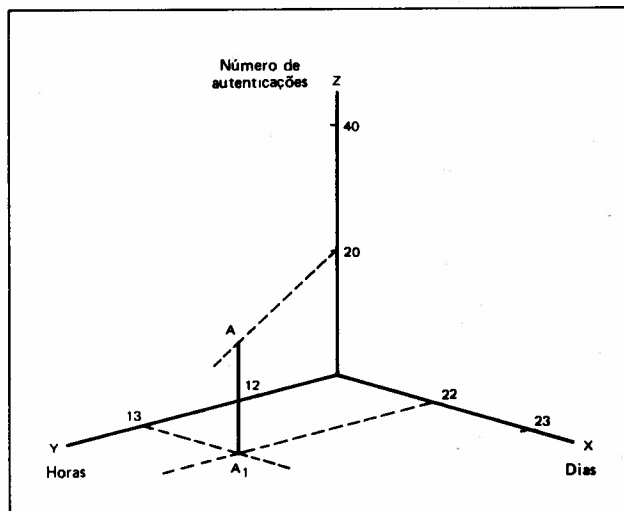
Temos, então, três variáveis:

- o dia
- a hora
- a quantidade de autenticações (de todos os caixas de uma bateria).

Se atribuirmos um valor a cada uma das variáveis e representarmos essas variáveis em três eixos cartesianos (X, Y e Z), teremos determinado um ponto no espaço. Este ponto representará o total de autenticações das baterias estudadas à hora dada de um dia escolhido.

Na figura 2, representamos o ponto no espaço. Foram atribuídos à variável dia o valor 22, à variável hora o valor 13, e ao número de autenticações, 20.

Figura 2



O ponto A corresponde ao movimento dos caixas de uma bateria hipotética no dia 22, às 13 horas, quando somavam 20 os papéis autenticados, quantidade esta que corresponde ao atendimento efetuado entre 12 horas (exclusive) e 13 horas (inclusive).

44

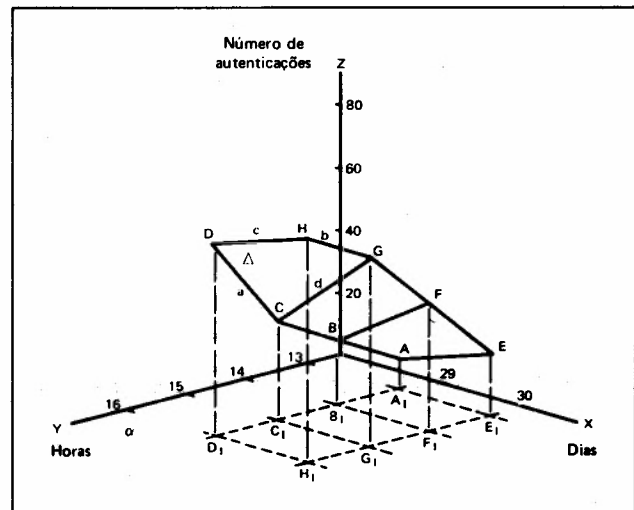
Tomando diversos valores, teremos representada no espaço uma superfície. Esta superfície representa o volume de serviços registrados, em nossa bateria hipotética, em todas as horas de expediente externo dos dias computados.

Apresentamos uma tabela com o número de autenticações registradas em uma bateria nos dias 29 e 30 entre 13 e 16 horas, e a representação da superfície correspondente (figura 3).

O ponto A representa os 10 papéis autenticados no dia 29, às 13 horas; o ponto F, a situação às 14 horas do dia 30; o ponto D, as 60 autenticações do dia 29, às 16 horas, e assim por diante.

As linhas em traço forte sobre a superfície  $\Delta$  representam todos os pontos correspondentes ao mesmo dia. Assim os pontos A, B, C e D e todos

Figura 3



Bateria — número de autenticações

Dia	Hora	Autenticações	Ponto
29	13	10	A
29	14	20	B
29	15	30	C
29	16	60	D
30	13	20	E
30	14	40	F
30	15	60	G
30	16	70	H

os demais sobre a linha  $\alpha$  pertencem sempre ao dia 29; a cada ponto sobre esta linha corresponde uma determinada hora (ou sua fração) daquele dia.

As linhas em traço fraco constituem um conjunto de pontos de uma mesma hora. Assim, a linha  $d$  reúne os pontos das 15 horas. C e G correspondem ao número de autenticações verificadas às 15 horas nos dias 29 e 30.

O conjunto de pontos A, B, C, ..., G, H constitui a superfície que representa no espaço os serviços realizados pela bateria estudada.

O próximo passo é estudarmos — em detalhe — as horas e os dias de maior interesse. Nos casos concretos serão exatamente os dias e horas de pico ou de baixa procura pelo público. Em nosso exemplo, escolheremos os dias 29 e 30 e as horas 15 e 16.

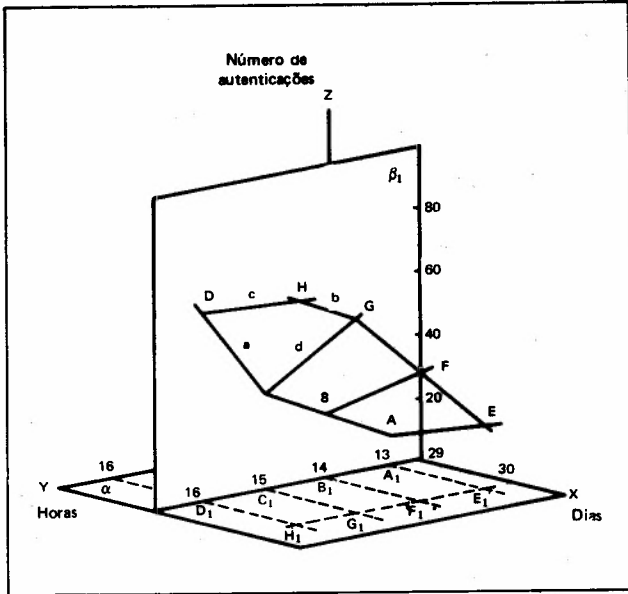
Chamemos de  $\alpha$  o plano formado pelos eixos X e Y.

É um plano horizontal de projeção e sobre o mesmo projetam-se os pontos A, B, C etc., em

$A_1, B_1, C_1, \dots$  como na figura 3.

O plano  $\beta_1$  é perpendicular ao plano horizontal de projeção e ao eixo de X (figura 4). Passando pelos pontos referentes ao dia 29, intercepta a superfície exatamente em A, B, C e D, da curva a.

Figura 4



Considerando o plano vertical  $\beta_1$ , teremos à parte<sup>1</sup> a evolução do número de autenticações entre as 13 e 16 horas do dia 29 (figura 6).

Repetindo o mesmo processo (com o plano vertical  $\beta_2$ ) em relação ao dia 30, poderemos comparar as duas curvas obtidas (figuras 5 e 6).

Figura 5

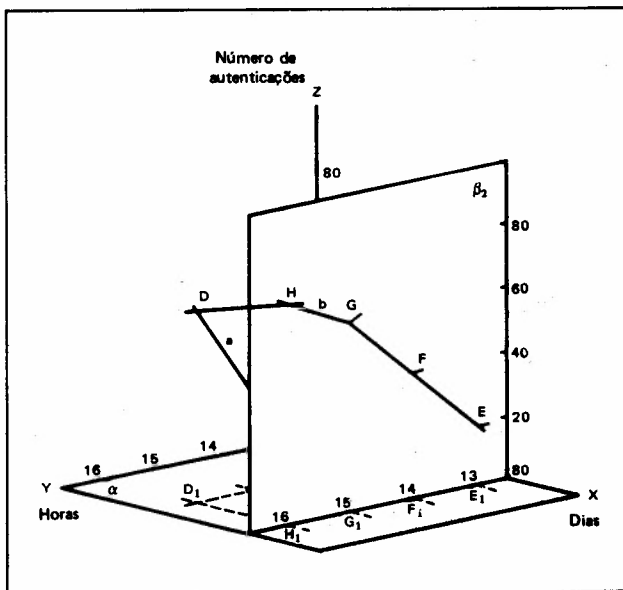
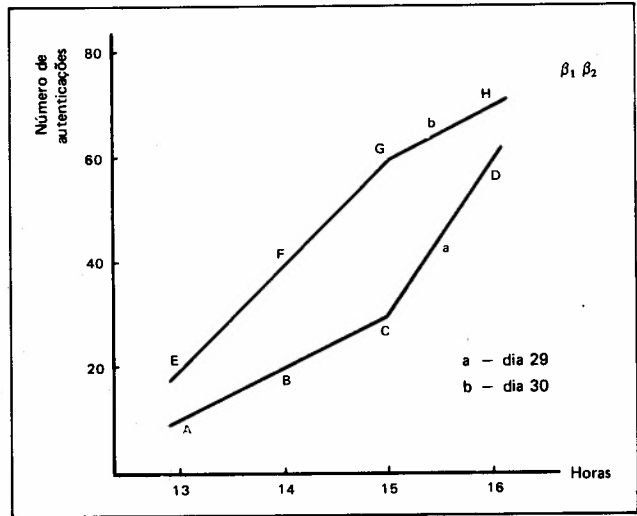


Figura 6

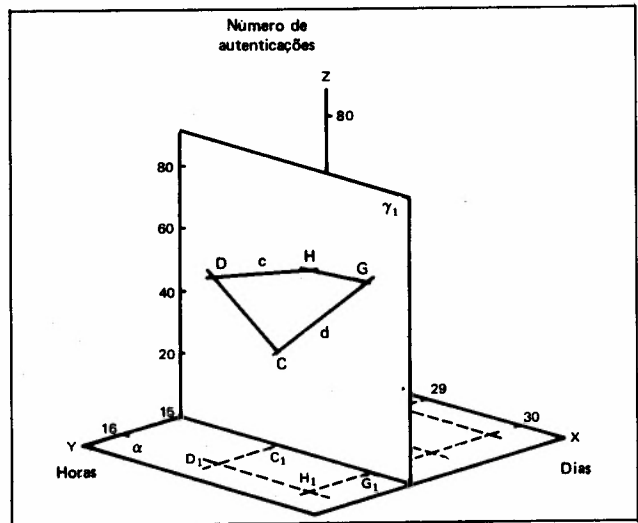


Embora sendo dias de fim de mês, o atendimento ao público não se apresentou da mesma forma. Em ambos a procura foi menor às 13 horas. Cresceu, porém, de maneira desigual. No dia 29 até as 15 horas, lentamente, acelerando-se em seguida. No dia 30 há uma redução depois das 15 horas, com forte acréscimo inicial.

Para o estudo de uma hora específica, em relação a vários dias, o mecanismo é semelhante.

A figura 7 mostra o plano vertical  $\delta^1$ , agora em relação aos pontos pertencentes à curva d das 15 horas.

Figura 7



A comparação entre as duas últimas horas de expediente nos dias 29 e 30 pode ser feita com base na figura 8.

Finalmente, apresentamos o modelo tridimensional completo, com maior número de dados, obtido em uma de nossas baterias estudadas (figura 9).

Figura 8

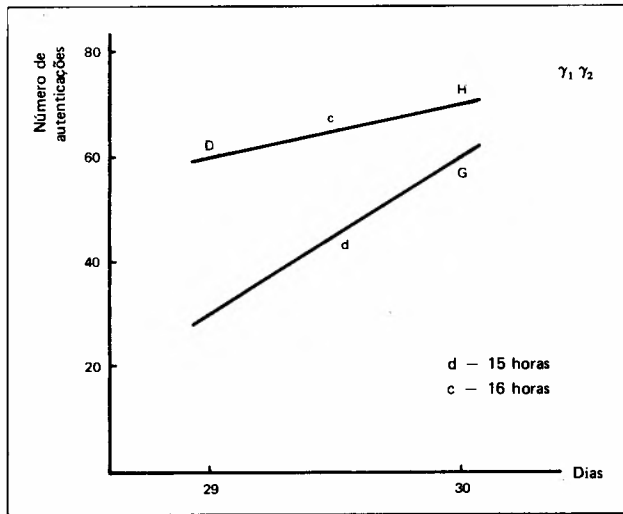
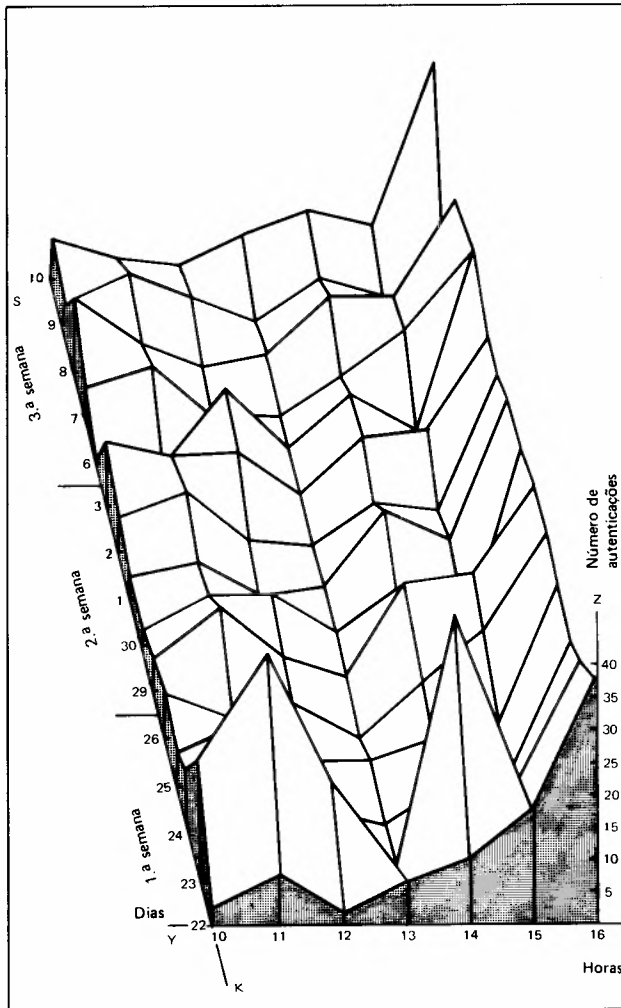


Figura 9  
Gráfico tridimensional



46

### 3.1 Conclusões

Visualizar no espaço retas, planos, segmentos de retas, interseções de planos etc. pode oferecer alguma dificuldade a quem não está familiarizado com a geometria descritiva.

Apesar da precisão, riqueza de informações e outras vantagens, o modelo tridimensional apresenta desvantagens, principalmente por uma certa elaboração gráfica, fugindo assim aos objetivos de simplicidade, clareza e rapidez de execução e informação final.

Necessário se fez, então, partirmos para novas soluções capazes de atender aos objetivos básicos.

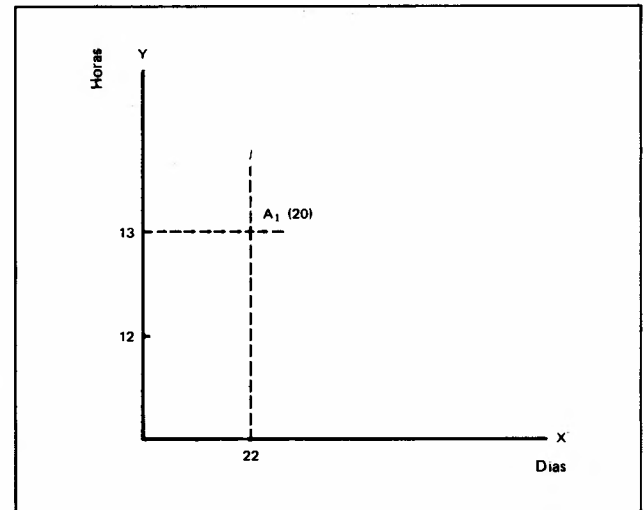
### 4. O MODELO DAS PROJEÇÕES COTADAS

O método das projeções cotadas consiste em substituir a projeção vertical de cada ponto pelo número que mede sua cota.

Cota de um ponto é a distância desse ponto ao plano horizontal de projeção.

Retornando ao nosso exemplo inicial (figura 2), podemos representar o ponto A apenas com os eixos X e Y e o número que representa sua cota (ou a quantidade de autenticações), com 20, como na figura 10.

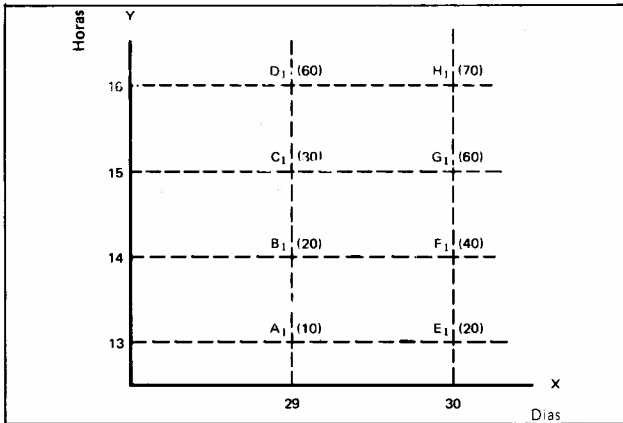
Figura 10  
Representação do ponto A



Igualmente, a superfície da figura 3 pode ser representada pelos pontos projetados sobre o plano horizontal de projeção: A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, ..., H<sub>1</sub>, seguidos dos números que representam suas respectivas cotas (figura 11).

Vamos representar os pontos A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, ..., H<sub>1</sub> sobre o plano horizontal apenas por suas cotas.

Figura 11  
Representação de uma  
superfície

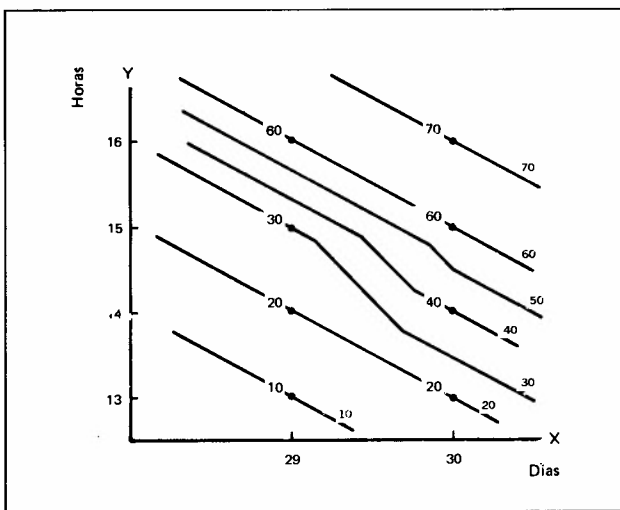


Unindo todos os pontos de mesmo número de autenticações — ou de mesma cota — obteremos diversas linhas, que chamaremos de isoquantas.

Todos os pontos da superfície sobre estas linhas conterão sempre a mesma quantidade de autenticações, correspondente à isoquanta a que pertencam.

O conjunto de linhas nos fornece um mapa de isoquantas da bateria em análise (figura 12).

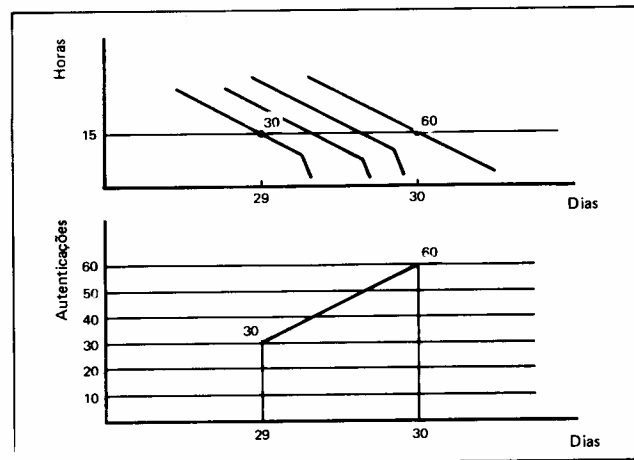
Figura 12  
Mapa de isoquantas



O aumento da procura de serviços pode ser estudado segundo determinada hora ou dia escolhidos. Se considerarmos as 15 horas, poderemos comparar nesse horário o movimento nos dias 29 e 30. O processo gráfico é apresentado na figura 13.

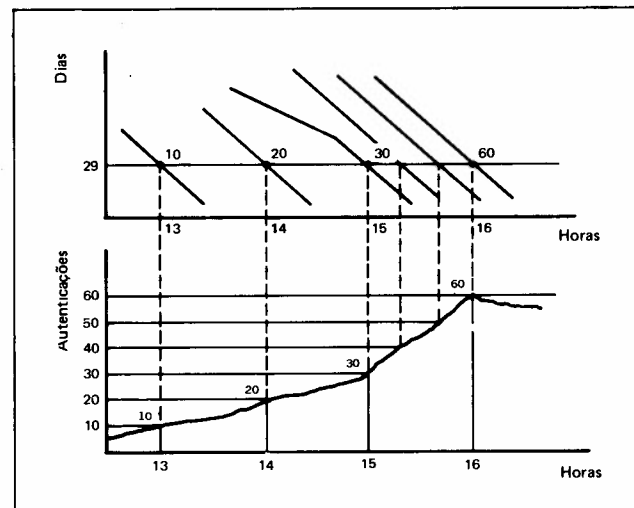
Quando estudamos os dias podemos sofisticar um pouco mais nossos gráficos. O intervalo entre 10 e 16 horas é contínuo, isto é, existe atendimento a qualquer momento, o que não ocorre no exemplo anterior (estudo de uma hora em vários dias).

Figura 13



Sendo assim, levamos em conta as isoquantas nos gráficos, o que nos permite alcançar perfeita representação da superfície estudada, num corte de perfil que reproduz exatamente as variações ocorridas durante o expediente (figura 14).

Figura 14



No gráfico de autenticações, a curva de perfil do atendimento passa sobre os pontos correspondentes às isoquantas, mesmo àquelas contidas entre as horas (como as de 40 e 50 autenticações).

O estudo realizado nas nove baterias com o método das projeções cotadas permitiu determinar, durante a quinzena, tanto nos horários da manhã como à tarde, as horas críticas de atendimento, assim como os dias de maior demanda de serviços pelo público.

## 5. ESTUDO DE UM CASO REAL

Observando a superfície apresentada no modelo tridimensional (figura 9), notamos sua semelhança com a superfície terrestre. Isto nos permitiu fazer

comparações. Utilizamos para tal, elementos fornecidos pela topografia. A correspondência entre nossas linhas de isoquantas (figura 12) e as curvas de nível apresentadas nas cartas topográficas é perfeita.

Recorremos, ainda, a conceitos aplicados em topografia, como os de vertentes, vale, linhas de cumiada, de thalweg, contrafortes, garganta, cavas etc., o que tornou as descrições das variações ou de "acidentes geográficos" observados nos mapas levantados de cada bateria de caixas, de fácil e rápida compreensão.

Para melhor distinguir as diferentes quantidades de autenticações — além das curvas de isoquantas — utilizamos diferentes cores, o que permitiu visualizar de imediato as áreas de baixa e de grande densidade de serviços. As cores mais fortes corresponderam volumes maiores e vice-versa.

Nos mapas de isoquantas incluímos, à direita, as diversas cores empregadas e os níveis de autenticações correspondentes.

Figura 15  
Agência  
Bateria: número de autenticações  
Setor A

Dias							
10	139	246	119	178	170	520	717
9	132	170	57	157	245	472	637
8	142	197	76	184	306	501	718
7	145	162	259	77	250	611	892
6	81	131	339	177	287	685	1.205
3	204	153	99	55	356	291	502
2	186	217	232	102	58	597	474
1	365	273	193	280	504	481	995
30	210	399	260	184	395	632	1.024
29	238	147	209	255	413	695	958
26	130	149	126	186	339	265	740
25	139	148	133	94	297	369	768
24	205	190	90	88	307	337	701
23	195	234	109	36	214	459	753
22	287	294	244	134	380	716	1.098
	10	11	12	13	14	15	16
	Horas						

Vejamos o exemplo de nossa bateria A, cujos dados aparecem sintetizados no quadro 1.

Na bateria A foram anotados 105 números, cada um correspondendo ao número de autenticações de todos os caixas, no intervalo de uma hora de determinado dia. Período: do dia 22.09 a 10.10 (15 dias úteis), entre 10 e 16 horas (7 horas consecutivas).

Dispondo as horas da esquerda para a direita no eixo horizontal e os dias de baixo para cima no eixo vertical, distribuímos os números de autenticações observados, como mostra a figura 15.

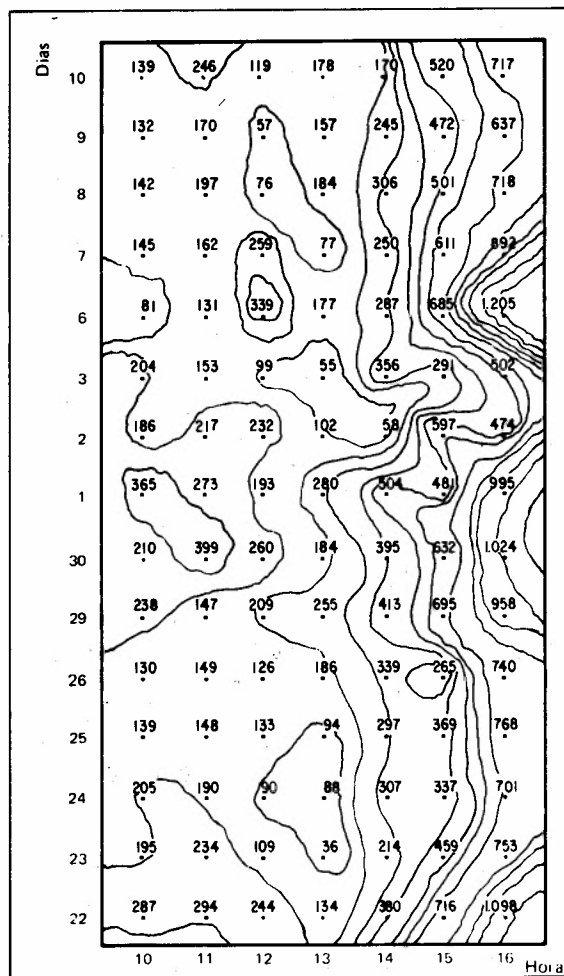
Em seguida, unimos todos os pontos de mesma quantidade de autenticações, em isoquantas com intervalos de 100 autenticações e numeradas de 100 a 1.200 (total de 12 isoquantas).

O resultado é apresentado na figura 16.

O passo seguinte foi atribuir uma cor a determinadas quantidades de autenticações e colorir as superfícies correspondentes no mapa.

Figura 16  
Agência  
Bateria A  
Número de autenticações

Mapa de Isoquantas



Por exemplo: entre 0 e 100, entre 200 e 300 ou entre 500 e 1.000 autenticações, foram atribuídas cores (a primeira mais clara, a segunda mais forte e assim sucessivamente). No primeiro caso colorimos as regiões envolvidas pela isoquanta de n.º 100; depois as áreas compreendidas entre as isoquantas 200 e 300; finalmente as partes entre 500 e 1.000, superpondo as isoquantas contidas nesse intervalo.

A figura 17 apresenta uma idéia aproximada do mapa de isoquantas completo para a bateria A.

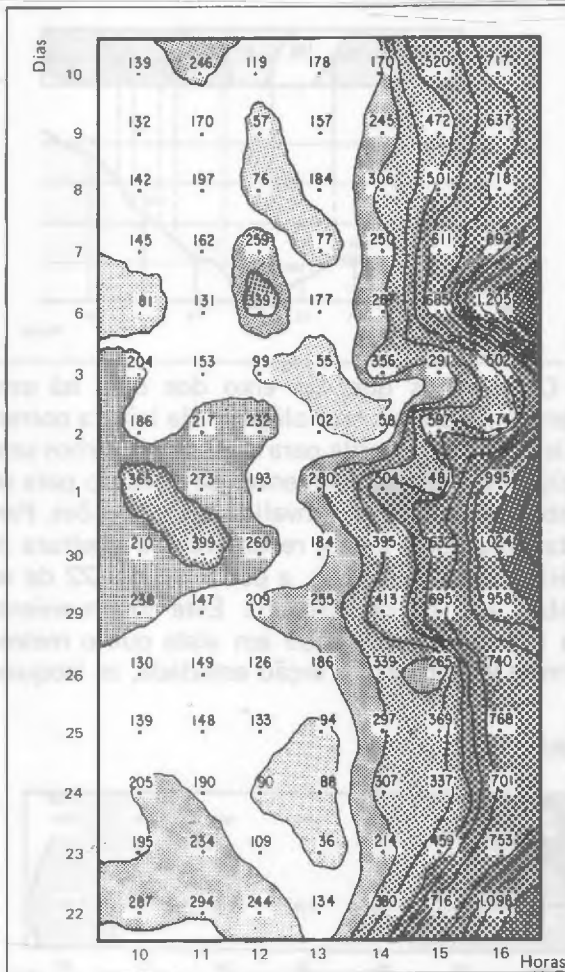
Figura 17

Agência

Baterias: número de autenticações

Setor A

Mapa de Isoquantas



Analisaremos os fatos mais importantes que o mapa de isoquantas nos permite observar para a bateria em estudo.

A primeira coisa que nos chama a atenção é a concentração de serviços a partir das 14 horas, em toda a quinzena, atingindo cotas elevadas às 16 horas. Isto traduz uma preferência do público pelo horário da tarde.

Nossa bateria A apresentou 1.205 autenticações, a maior quantidade, durante uma hora, entre todas as novas baterias estudadas.

Pelo horário da manhã (de 10 às 12 horas) o movimento é fraco, aumentando apenas entre o final e o início do mês.

Às 13 horas correspondem as menores autenticações (linha de *thalweg*) e a menor cota: 36 (dia 23).

A maior procura não está relacionada com os fins e início de semana (fig. 17), mas apenas com o último e os primeiros dias do mês (dias 30 e 6).

Os dias de pico (ou de depressão) foram estudados mediante corte de perfil transversal, como o da fig. 18.

Utilizando devidamente as cores, conforme critério adotado no mapa de isoquantas, podemos comparar o expediente durante aqueles dias.

Ocorreram três dias de pico. Estudamos apenas os mais importantes: dias 30.09 e 6.10 (figura 19).

No dia 6 vale destacar, às 12 horas, a presença de uma elevação isolada (outeiro) no interior do planalto (figura 17 e figura 19), um fenômeno para o qual não encontramos explicação aparente. Quando, normalmente, se acentua o declínio do público, verificamos um aumento de +150% (de 131 para 339 autenticações), fato curioso, mas que teria escapado à nossa observação apenas com os gráficos tradicionais.

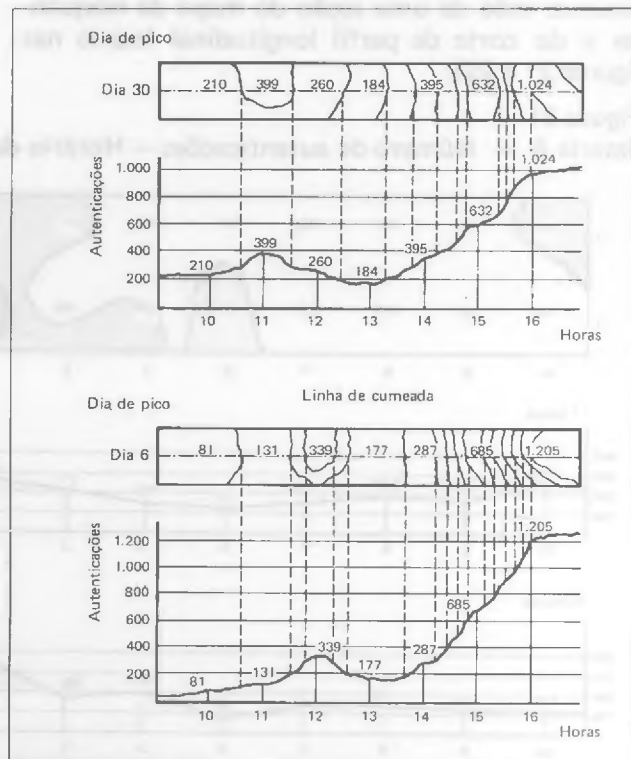
Os dias de depressão, de menores cotas, foram os dias 23.09 e 3.10, conforme são apresentados na figura 20.

Figura 18

Bateria A

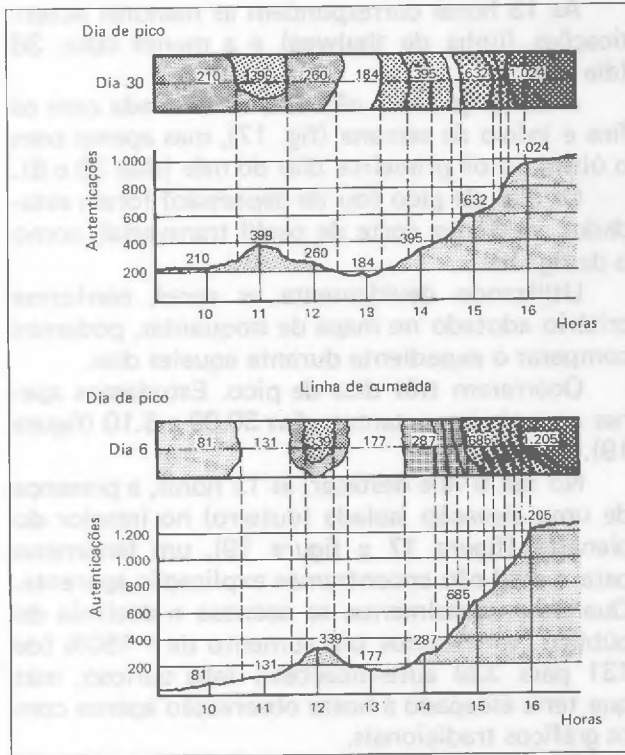
Número de autenticações

Dias de pico





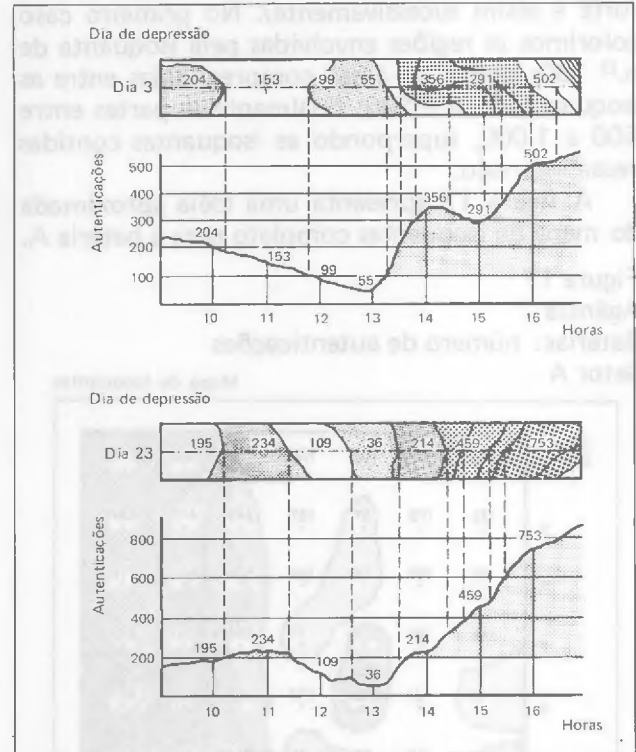
**Figura 19**  
Bateria A – Número de autenticações  
Dias de pico



Até o presente, estudamos o atendimento ao público, em dias escolhidos (de pico, de depressão), comparando as variações observadas nas sete horas de expediente contínuo.

Passaremos a analisar determinadas horas (ou grupo de horas), durante os 15 dias, verificando as oscilações do volume de serviços. Para tanto lançaremos mão de uma seção do mapa de isoquantas e do corte de perfil longitudinal (como nas figuras 21 e 22).

**Figura 20**  
Bateria A – Número de autenticações  
Dias de depressão



Observemos que, no eixo dos dias, há uma inversão na ordem cronológica. Na leitura corrente, isto é, da esquerda para a direita, teremos uma seqüência dos acontecimentos de outubro para setembro. Este fato não invalida as conclusões. Para se ter uma idéia exata, recomenda-se a leitura da direita para a esquerda, a partir do dia 22 de setembro até 10 de outubro. Este inconveniente não foi eliminado, tendo em vista que o mesmo permite visualizar, na seção estudada, as isoquan-

**Figura 21**  
Bateria A – Número de autenticações – Horário da manhã

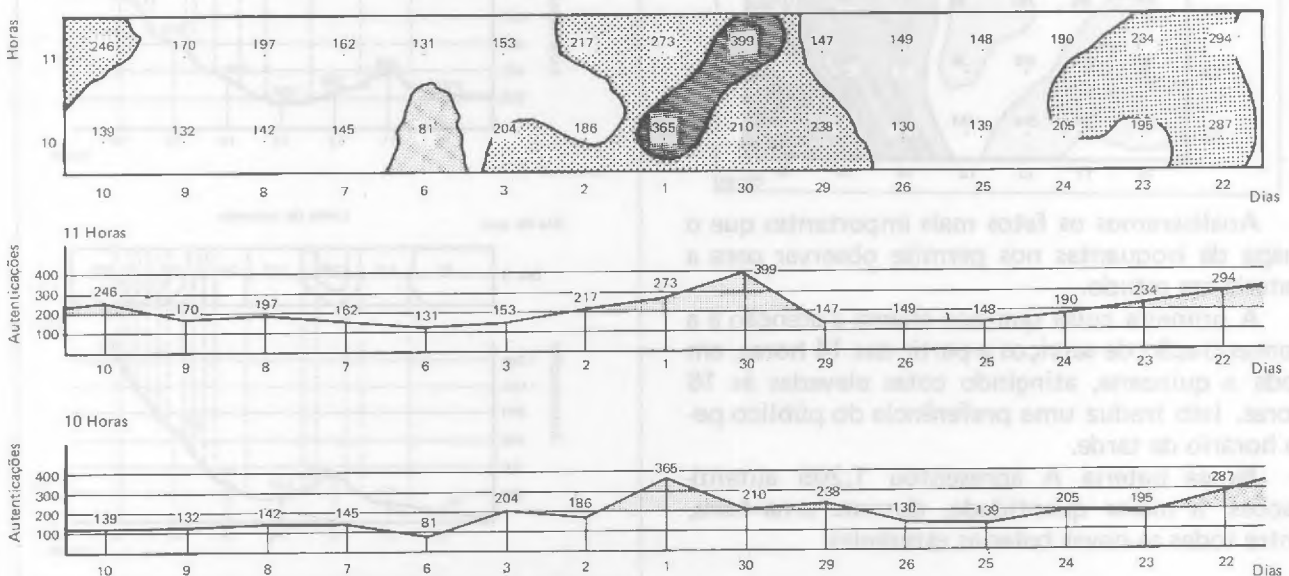
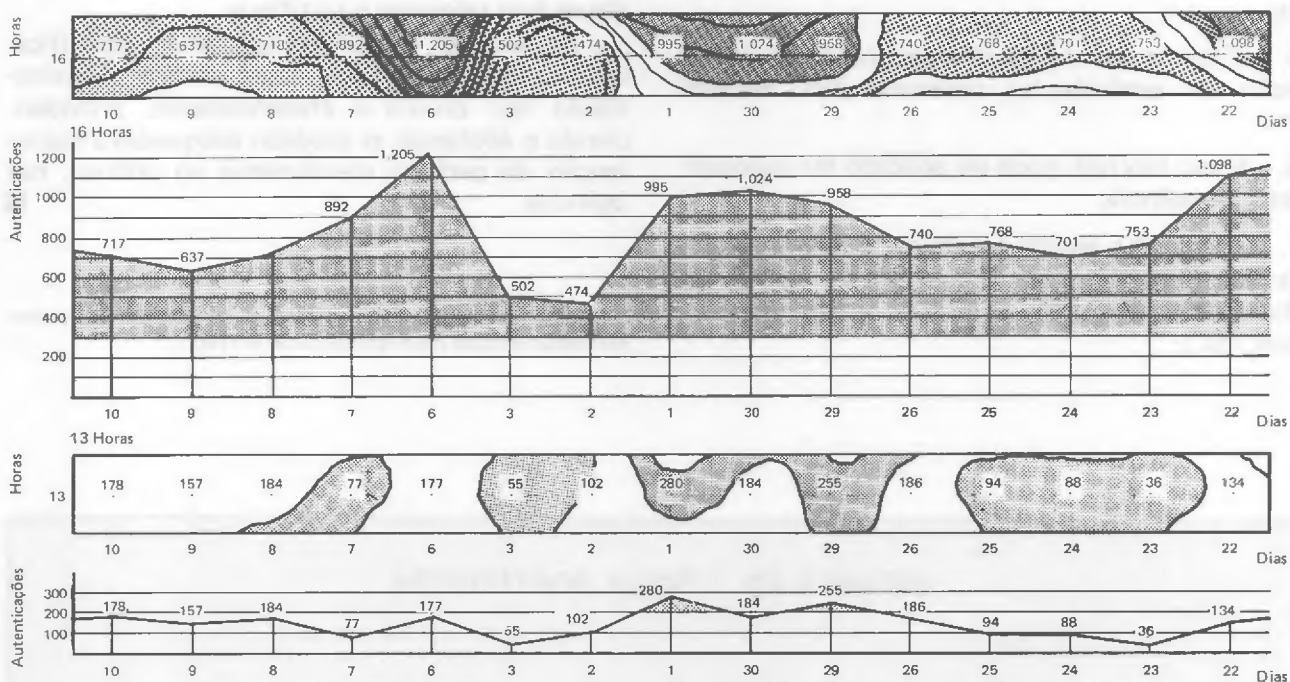


Figura 22  
Bateria A – Número de autenticações – Horário da tarde



tas exatamente como se apresentam na figura 17. A colocação dos dias em ordem cronológica implicaria a inversão das mesmas, o que dificultaria sua identificação no mapa de isoquantas.

As primeiras horas da manhã (10 e 11) são comparadas na figura 21. O contraste entre a reduzida procura das 13 horas e o grande número de autenticações ocorrido às 16 é realçado na figura 22.

Apesar de às segundas-feiras (dias 22, 29 e 6, sublinhados na figura 22) corresponderem cotas elevadas, a relação entre o volume de autenticações e a época do atendimento está melhor correlacionada com os dias do mês: meados de quinzena (dia 22), final e início (dias 30 e 1.º).

Outro fenômeno que se destacou foi a descontinuidade da demanda entre os dias 1.º e 6 de outubro. Na quinta-feira (dia 2) e sexta-feira (dia 3) as autenticações caem para 474 e 502, seguidas imediatamente (segunda-feira) de um acréscimo de + 140% — quando se atinge a cota máxima: 1.205. Notável exceção, tratando-se do horário das 16 horas, final de semana e início do mês.

## 6. CONCLUSÕES

Entre os resultados positivos possibilitados pelo emprego do método das projeções cotadas está aquele de ter permitido localizar e precisar no tempo fatos que, apesar de identificados pela observação cotidiana, careciam de maiores informações, como a grande presença do público nos caixas no horário da tarde, fato aliás comum —

com maior ou menor intensidade — às baterias estudadas (à exceção de apenas uma).

Tomando como ponto de referência a linha de *thalweg* (de cotas menores) classificamos as baterias em três grupos distintos:

- de linha de *thalweg* contínua;
- de linha de *thalweg* descontínua; e
- de características próprias.

Isto comprovou o fato de que os movimentos nas baterias não apresentavam identidade perfeita, como pareciam indicar os gráficos no estudo inicial. Mas possuíam características próprias e mesmo certas peculiaridades típicas de certa bateria ou grupo de baterias.

O método das projeções cotadas respondeu satisfatoriamente às questões levantadas referentes ao conhecimento exato dos dias críticos na semana e no mês e do comportamento da demanda nas horas de expediente, além de assinalar fatos pitorescos, como erros e omissões nas informações prestadas, quando do levantamento dos dados.

Podemos enumerar, ainda, as seguintes vantagens desse método:

1. não requer a aplicação de instrumental teórico mais sofisticado (matemática, estatística etc.);
2. de construção gráfica simples, dispensa maiores conhecimentos de desenho;
3. uma vez compreendido seu mecanismo, é de fácil e imediata interpretação;

4. o emprego de tons diferentes possibilita a combinação de cores, e resultados de grande beleza;
5. utilizado em transparências, possibilita a projeção em conferências, demonstrações, debates etc;
6. de uso flexível, pode ser aplicado em qualquer setor da agência;
7. serve como estudo preliminar ou complementar a outros efetuados (alterações de layout, de fluxograma, de local, de horário, máquinas, pessoal, etc.).

A evolução dos serviços de baterias pode ser, assim, acompanhada periodicamente, sempre que algum fato relevante o justifique.

Através dos mapas de isoquantas, identificadas as alterações em cada setor, poderá a administração agir pronta e eficientemente, providenciando e adotando as medidas adequadas à manutenção do perfeito atendimento ao público, nas agências. ■

<sup>1</sup> Para simplificar, deixamos de detalhar as etapas de rebatimento dos planos verticais e sua representação em épura.

### ESTANTE DE LÍNGUA PORTUGUESA

Com a publicação da Estante de Língua Portuguesa, sob a direção do Prof. Rocha Lima, a Fundação Getúlio Vargas vem colaborar no aprimoramento do magistério em nosso País: trata-se de um conjunto homogêneo de três séries de livros indispensáveis à boa formação de professores e estudantes universitários de letras.

A primeira série, já publicada — intitulada *Universidade* — consta de reimpressão e lançamento de estudos lingüísticos do porte destes:

1. FONÉTICA SINTÁTICA, de Souza da Silveira.
2. MEIOS DE EXPRESSÃO E ALTERAÇÕES SEMÂNTICAS, de Said Ali.
3. TEXTOS QUINHENTISTAS, de Souza da Silveira.
4. O FATOR PSICOLÓGICO NA EVOLUÇÃO SINTÁTICA, de Cândido Jucá (filho).
5. ENSAIOS DE LINGÜÍSTICA E FILOSOFIA, de Leodegário A. de Azevedo Filho.
6. A LÍNGUA DO BRASIL, de Gladstone Chaves de Melo.

Nas principais livrarias ou pelo reembolso postal. Pedidos para Editora da Fundação Getúlio Vargas, Praia de Botafogo, 188, C.P. 9052 - ZC-02 - RJ.