

ÍNDICE DE PRIORIDADE DE MAPEAMENTO

AYRTON DE OLIVEIRA E CRUZ
Maj. Eng. Geo.

I — Introdução

1 — Na maioria dos ramos da atividade humana o fator quantitativo deve ter, sempre que possível, ascendência sobre a quantidade. Na Cartografia, o que não é muito comum encontrar-se, possuímos dois tipos de qualidade: a dos *mapas* e a das *regiões a serem mapeadas*, entendendo-se por qualidade das regiões o seu maior ou menor grau de desenvolvimento. Dêste último fato poderíamos concluir que a qualidade do mapa deveria ser diretamente proporcional à qualidade da região a ser mapeada. Tal não acontece porque, se de um lado a perfeição dos mapas tem sido objeto de inúmeros estudos, por outro lado, de um modo geral, não tem sido dada a importância devida às regiões a serem mapeadas.

2 — É do conhecimento geral que, aproximadamente, apenas 12% do território nacional possuem mapas, fato êste que repercute intensamente nos meios cartográficos. Ora, se levássemos em consideração apenas a quantidade e se, em vez de 12%, tivéssemos 64,11% ou 5.460.535 km² mapeados, provavelmente se consideraria um resultado bem melhor. Mas quando chegássemos à conclusão que êsses 64% eram constituídos apenas da Região Norte (Amazonas, Pará e Territórios) e da Região Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás) talvez voltássemos a preferir os 12% atuais. O que deve causar preocupação, e isto demonstramos adiante, é que êstes 12% foram mapeados sem obedecer a seqüência de uma prioridade,

isto é, em grande parte, sem levar em consideração o fator qualitativo, não em relação ao mapa e sim em relação à região mapeada.

3 — É óbvio que toda vez que devemos executar um trabalho de grandes proporções e não podemos realizá-lo em curto prazo, devemos procurar fazê-lo do mais importante para o menos importante, isto é, dar *prioridade*. E o mapeamento do Brasil? Será possível executá-lo a curto prazo? Acharmos que não. Primeiramente por falta de uma mentalidade cartográfica e, em grande parte, pelo desconhecimento da utilidade dos mapas por aqueles que poderiam utilizá-los. Segundo, e o mais importante, é o fato de que o Brasil, país de dimensões continentais, tem seus problemas na mesma escala, em consequência o Governo, provavelmente, e com razão, não fará investimentos maciços na área cartográfica em detrimento de outras mais prioritárias tais como a educação, saúde etc...

4 — Em qualquer empresa o simples fato de ser destinada determinada quantia para a compra de um instrumento e o fato dêste instrumento ser comprado, ainda não é suficiente para dizer da boa ou má aplicação do dinheiro. O mesmo raciocínio poderá ser aplicado quando a empresa é o Brasil e o instrumento o mapa. Ora, quando o Governo destina uma boa parcela de seus recursos para a confecção de mapas e o fato dêstes mapas serem feitos ainda não está justificada a melhor aplicação para os recursos governamentais. Somente a

utilização imediata dos mapas em seus vários aspectos poderá dizer do bom investimento das finanças públicas.

5 — Um outro equívoco de fácil observação nos meios cartográficos é o tratamento que se dá à relação mapa-progresso. O fato de mapearmos determinada região não faz, necessariamente, com que ela progreda. A chegada do progresso é que traz a necessidade de mapas e quanto maior o progresso maior a exigência de melhores mapas e em escalas maiores.

Resumindo: O progresso é o imã que atrai o mapa. A recíproca não é verdadeira.

6 — Tudo isto, que no final das contas é uma variação sobre o mesmo tema, nos conduz à conclusão de que seria extremamente útil a obtenção de um índice de prioridade de mapeamento (IPM) que viesse facilitar o planejamento das operações cartográficas. Êste é o objetivo do presente trabalho, isto é, a apresentação da idéia da criação de um IPM bem como, com o objetivo de motivar a determinação de um índice real, demonstrar a sua possibilidade apresentando um estudo completo apenas como sugestão ou para servir de base a possíveis aperfeiçoamentos e introdução de novos elementos.

II — Índice de Prioridade de Mapeamento

A — Descrição do Processo Utilizado

1 — Inicialmente o Brasil foi dividido em zonas de 2° × 2°

com uma área de, aproximadamente, 48.000 km² constituída por 16 folhas de 1:100.000.

Estas zonas foram denominadas por caracteres alfa-numéricos, correspondendo a seu centro, sendo as *letras colocadas nos meridianos e os números nos paralelos*. Naturalmente as zonas de fronteiras e as da orla marítima têm a sua área variável. Tivemos um total de 219 zonas.

2 — No interior de cada zona foram assinalados todos os povoados, vilas e cidades bem como a soma total de habitantes dentro de seus limites, caracterizada pela população das cidades (sede de Municípios).

3 — Ao mesmo tempo recursos federais, estaduais e municipais foram aplicados em cada município no interior da zona, bem como a sua soma total. Os dados deste item e do anterior se referem ao ano-base de 1968 e foram obtidos no IBGE.

4 — Foram retiradas do mapa as distâncias em linha reta, em dezenas de km, do centro de cada zona ao pólo mais próximo, sendo este representado, no caso, pelas Divisões de Levantamentos.

5 — Finalmente constatou-se a porcentagem de cobertura aérea, principalmente na escala de 1:60.000 e 1:70.000, no interior de cada zona.

B — Fatores Utilizados na Fórmula do IPM

Quatro foram os fatores que julgamos de bom alvitre utilizar na determinação do IPM.

1 — *O fator social*, representado pela população existente na zona, ou melhor dizendo, pela *densidade demográfica*.

Justifica-se a inclusão deste fator pelo interesse demonstrado pelas autoridades federais e estaduais em levar o progresso a zonas atualmente desprovidas

de recursos, mas com uma razoável parcela de população.

2 — *O fator econômico*, representado pela soma total dos recursos federais, estaduais e municipais aplicados na região.

Este fator, na nossa opinião o mais importante, poderia ser representado por outros elementos, mas devido à grande dificuldade de obtenção de dados estatísticos e ainda porque, deste modo, temos uma idéia da riqueza da região e do interesse do Governo Federal na citada zona representado pelos recursos federais ali aplicados, optamos por este elemento. Este fator, por motivos que explicaremos adiante, foi dividido pela área da zona e passamos a ter, por analogia com a densidade demográfica, uma densidade econômica.

3 — *O fator cobertura*, representado pela porcentagem de fotografias aéreas recobrindo a zona.

Este fator que tivemos que levar em consideração, e com um peso razoável, nos levou a situações conflitantes. Isso porque sendo a tomada de fotografias aéreas uma das fases do mapeamento, elas deveriam ser tiradas já dentro de um critério de prioridade o que não aconteceu com as fotografias do voo americano, e que constitui a maior parte, trazendo como consequência que zonas inteiramente desprovidas de população e recursos tivessem um razoável IPM.

4 — Finalmente o fator *afastamento do pólo*. Este fator ao qual foi dado um peso menor, teria como objetivo, entre zonas aproximadamente iguais, desequilibrar o IPM em favor das mais próximas às DDLL, o que representaria menores gastos e esforços.

C — Fórmula do IPM

Após inúmeros testes optamos pela seguinte fórmula:

$$IPM = Fd + Fr + Fc + Fa$$
 sendo cada um de seus ele-

mentos os que já foram descritos na letra B.

Determinação dos fatores

1.^a — Fd (Fator densidade)

Sendo a densidade demográfica do Brasil de, aproximadamente, 10,82 hab/k² a este valor foi dado um peso de 3.000. Em consequência sendo Dd a densidade demográfica da zona, temos:

$$\begin{aligned} 10,82 &:: 3.000 \\ Dd &:: Fd, \text{ logo} \\ Fd &= 277,26 \times Dd \end{aligned}$$

2.^a — Fr (Fator recursos)

Na obtenção de fórmulas empíricas a experiência e o conhecimento de determinados fatos são os elementos que nos ajudam a chegar a resultados mais próximos da realidade. No caso da determinação deste fator, inicialmente, tínhamos optado por utilizar uma espécie de renda *per capita* o que seria obtido pela divisão dos recursos aplicados na zona pela sua população. Mas a análise da zona N 11 na qual se encontra Brasília nos mostrou que este critério poderia nos afastar muito da realidade. Isto porque, nesta zona, a grande totalidade dos recursos e da população está concentrada na área da Capital.

Em consequência, utilizando o método acima estaríamos dando a toda zona o mesmo IPM de Brasília, o que não seria correto. Este o motivo pelo qual preferimos obter uma densidade econômica fazendo a divisão pela área.

Sendo a média de recursos aplicados, aproximadamente de Cr\$ 600,00/km² a este valor foi dado um peso de 5.000.

Logo, sendo ΣR a soma dos recursos aplicados na zona e A a sua área, temos:

$$\begin{aligned} 600 &:: 5.000 \\ \Sigma R &:: Fr, \text{ logo} \\ \frac{\Sigma R}{A} &:: Fr \\ Fr &= 8,33 \times \frac{\Sigma R}{A} \end{aligned}$$

3.^a — Fc (Fator cobertura)

Considerando-se que, aproximadamente, a média de recobrimento aéreo em cada zona é de 52%, a este valor foi dado um peso de 1.500. Sendo Ac a porcentagem de recobrimento da zona, temos:

$$\begin{aligned} 52 &:: 1.500 \\ Ac &:: Fc, \text{ logo} \\ Fc &= 28,85 \times Ac \end{aligned}$$

4.^a — Fa (Fator afastamento)

Considerando-se que a média de afastamento do centro das zonas aos pólos (DDL) é de, aproximadamente, 160 dezenas de quilômetros e que a maior distância obtida foi de 363 dezenas de quilômetros e sendo ainda Dp a distância da zona ao pólo temos, dando peso de 500 à média de afastamento:

$$\begin{aligned} 200 &:: 500 \\ (363 - Dp) &:: Fa, \text{ logo} \\ Fa &= 2,5 (363 - Dp) \end{aligned}$$

D — RESULTADOS OBTIDOS

Com a aplicação da fórmula já apresentada foram obtidos os resultados onde foram relacionados a zona, o IPM correspondente em ordem decrescente e a porcentagem de mapeamento existente.

Neste último caso foram consideradas somente as folhas nas escalas de 1:25.000, 1:50.000 e 1:100.000 já impressas pelo SGE e IBG bem como as que, atualmente, estão em trabalhos de campo ou gabinete na DSG. Devido à dificuldade de obtenção de dados não nos foi possível completar o trabalho com o resultado de outras organizações cartográficas, mas este fato, conforme veremos adiante, será bastante minimizado no que se refere à aplicação do IPM.

E — INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

1 — Conforme podemos constatar pela análise dos resultados obtidos, o mapeamento até agora executado no País poderia ter tido um melhor

rendimento, sendo este considerado pela imediata aplicação dos mapas, afirmação esta que, de um modo geral, terá a sua veracidade proporcional ao índice de progresso alcançado pela região mapeada. Alguns fatos que podemos retirar desta análise podem ser classificados como inexplicáveis isto porque, sob o aspecto humano, é muito mais interessante, se considerarmos o fator esforço e sacrifício do pessoal de campo, o trabalho em regiões desenvolvidas.

2 — Outro aspecto que podemos observar é quanto à localização das Divisões de Levantamento em relação às zonas. A 2.^a DL, em Ponta Grossa, serviu de pólo para 130 zonas ou 59%; a 3.^a DL, em Recife, para 79 zonas ou 36% e a 1.^a DL, em Porto Alegre, para apenas 11 zonas ou 5%, acrescentando-se ainda o fato de que estas 11 zonas já estão, praticamente, mapeadas. Isto vem reforçar o movimento existente atualmente no sentido de se transferir a 1.^a DL para local mais adequado.

F — APLICAÇÃO DO IPM

1 — O índice de prioridade de mapeamento, na nossa opinião, não deverá ter um valor absoluto. Cremos que a sua melhor utilização será para servir como um meio auxiliar ao planejamento das operações cartográficas. Isto é, inicialmente, indicará as zonas a serem estudadas em primeiro lugar. Com todos os elementos disponíveis a respeito da zona será muito fácil subdividi-la em subzonas e, talvez, chegar-se à conclusão pelo estudo dos fatores da fórmula que seria mais interessante mapear-se, digamos, de duas zonas-limítrofes duas sub-zonas de cada ao invés de uma zona completa. Outro elemento que deverá ser estudado em cada caso é o da distância ao pólo. Ora, como já dissemos anteriormente, esta distância foi retirada em linha reta do centro da zona à DL mais próxima. Mas pelo estudo das rodovias existentes poderemos chegar a conclusão diversa.

2 — O IPM poderá servir como subsídio para a escolha dos locais onde deverão ser instaladas as Divisões de Levantamento. A projetada criação de uma DL em Brasília surge como uma decisão acertada.

3 — O IPM poderá facilitar a escolha dos processos de levantamentos de acordo com a zona a ser trabalhada. Em um primeiro estudo dividimos o Brasil em zonas de baixo IPM (0 — 4.000) e zonas de alto IPM (acima de 4.000). As primeiras poderiam ser mapeadas utilizando-se apoio astronômico, triangulação radial etc. Naturalmente esta divisão e os processos a serem utilizados iriam depender de um estudo mais aprofundado.

4 — Apesar de ser extremamente simples a atualização do IPM, em estudo que já realizamos, chegamos à conclusão que, provavelmente, isto só se tornará necessário, talvez cada 5 anos.

G — AGRADECIMENTOS

Em um trabalho em que foi necessário a obtenção e o manuseio de dezenas de milhares de dados é fácil constatar-se que, dificilmente, poderia ser obra de um só indivíduo. Em consequência não poderíamos deixar de registrar os nossos profundos agradecimentos aos companheiros abaixo relacionados sem os quais, e afirmamos com satisfação, não teria sido possível a apresentação deste trabalho. Deixo um lugar especial ao Cap Eng Geo José Carlos Guimarães que, além de inestimável ajuda nos cálculos, apresentou diversas sugestões, todas elas já incorporadas ao texto.

Os demais companheiros, por ordem de antiguidade, foram:

- 1.^o Sgt Wilton Pio de Souza
- 1.^o Sgt Jair Barbosa
- 1.^o Sgt João de Albuquerque Castro
- 1.^o Sgt João Alves da Silva
- 2.^o Sgt José Hélio Prandi
- 2.^o Sgt Adauri Pires Bauer
- 2.^o Sgt José Maria da Silva Lima
- 2.^o Sgt Sérgio Nikitiuk
- 2.^o Sgt Clarindo Nunes Neto
- 3.^o Sgt Almiro Anicete de Moraes