

ELIZABETH MARTINES

**INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE
CURITIBA: REVISÃO CONCEITUAL E CONSIDERAÇÕES PARA UM SISTEMA
PÚBLICO**

Trabalho apresentado à disciplina Pesquisa em
Informação II, Curso de Gestão da
Informação, Departamento de Ciência e
Gestão da Informação, Setor de Ciências
Sociais Aplicadas, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Profa. Lígia L. Bartz Kraemer

CURITIBA

2002

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	iv
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE GRÁFICOS	v
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE SIGLAS	vi
RESUMO	vii
1 INTRODUÇÃO	01
2 CARTOGRAFIA: A ARTE DE REPRESENTAR A TERRA	04
2.1 HISTÓRIA DA CARTOGRAFIA.....	06
2.2 MAPAS, CARTAS E PLANTAS: DIFERENÇAS CONCEITUAIS	08
2.3 TIPOS DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS	09
2.4 COMPONENTES DE UM DOCUMENTO CARTOGRÁFICO	12
2.4.1 Escala	13
2.4.2 Projeção	15
2.4.3 Coordenadas.....	17
2.4.4 Articulação.....	18
2.4.5 Altimetria.....	21
2.4.6 Planimetria.....	23
2.4.7 Símbolos cartográficos	24
2.4.8 Informações marginais	26
2.5 SENSORIAMENTO REMOTO.....	27
2.6 FOTOGRAMETRIA.....	28
2.6.1 Aerofotogrametria.....	29
2.6.2 Fotoíndices, mosaicos e ortofotocartas	31
2.6.3 Restituição, fototriangulação e fotointerpretação	32
2.7 CATALOGAÇÃO E ARMAZENAMENTO	33
2.8 SISTEMAS	35
2.8.1 Tipos de sistemas	36
2.8.2 Componentes básicos dos sistemas.....	37
2.8.3 Sistemas de informações	37

2.8.4 Sistemas de informações baseados em computador.....	39
2.8.5 Bases de dados.....	39
2.8.6 Planejamento de sistemas.....	40
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	42
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	44
5 O SICOPAR.....	53
6 PROPOSIÇÃO DE UM SIR DE CARTOGRAFIA.....	55
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
GLOSSÁRIO.....	71
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE – FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS.....	79
ANEXO 1 – PLANTA ESCALA 1:2.000.....	84
ANEXO 2 – CARTA TOPOGRÁFICA ESCALA 1:10.000.....	86
ANEXO 3 – MAPA DO ESTADO DO PARANÁ.....	88
ANEXO 4 - IMAGEM DE SATÉLITE.....	90
ANEXO 5 – FOTOGRAFIA AÉREA.....	92
ANEXO 6 – FOTOÍNDICE.....	94
ANEXO 7 – ORTOFOTOCARTA.....	96

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS SEGUNDO A ESCALA.....	11
QUADRO 2 – FÓRMULA PARA CÁLCULO DA ESCALA NUMÉRICA.....	14
QUADRO 3 – FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DA ESCALA NUMÉRICA.....	14
QUADRO 4 – PIRÂMIDE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	38
QUADRO 5 – PLANEJAMENTO DE SISTEMAS.....	40
QUADRO 6 – DICIONÁRIO DE DADOS.....	57
QUADRO 7 – DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS.....	65

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS QUANTIDADES E TIPOS DE DOCUMENTOS POR INSTITUIÇÃO – 2002.....	45
TABELA 2 – SITUAÇÃO DAS UNIDADES DE INFORMAÇÃO VISITADAS - 2002.....	48
TABELA 3 – ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO UTILIZADOS NA LITERATURA E NA PRÁTICA DAS INSTITUIÇÕES VISITADAS – 2002.....	50
TABELA 4 – CRIAÇÃO DE UM SIR DE CARTOGRAFIA – 2002.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR INSTITUIÇÃO - 2002	46
GRÁFICO 2 – TIPOS DE DOCUMENTOS	47

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESCALA GRÁFICA	14
FIGURA 2 – PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS	16
FIGURA 3 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS	18
FIGURA 4 – DIVISÃO DA CARTA INTERNACIONAL DO MUNDO PARA O BRASIL	19
FIGURA 5 – ARTICULAÇÃO 1:1.000.000	20
FIGURA 6 – MAPA EM HACHURAS	21
FIGURA 7 – CARTA HIPSOMÉTRICA	22
FIGURA 8 – CURVAS DE NÍVEL	23
FIGURA 9 – LEGENDA	26
FIGURA 10 – SUPERPOSIÇÃO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS	31
FIGURA 11 – TELA DE CONSULTA DO SICOPAR	53
FIGURA 12 – TELA DE RESULTADO DE CONSULTA NO SICOPAR	54

LISTA DE SIGLAS

ACI	– Associação Cartográfica Internacional
Celepar	– Companhia de Processamento de Dados do Paraná
CIM	– Carta Internacional do Mundo
Cohab	– Companhia de Habitação
Comec	– Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
Concar	– Comissão Nacional de Cartografia
Copel	– Companhia Paranaense de Energia
CPRM	– Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DER-PR	– Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná
DFD	– Diagrama de Fluxo de Dados
DSG	– Diretoria do Serviço Geográfico
Emater	– Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
HTML	– <i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	– <i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Incra	– Instituto Nacional da Colonização e Reforma Agrária
Ipardes	– Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
Ippuc	– Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba
Marc	– <i>Machine Readable Cataloging</i>
Mineropar	– Minerais do Paraná S.A.
ONU	– Organização das Nações Unidas
Paranacidade	– Serviço Social Autônomo Paranacidade
RMC	– Região Metropolitana de Curitiba
Sanepar	– Companhia de Saneamento do Paraná
Sema	– Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SI	– Sistema de Informações
SIE	– Sistema de Informações Estratégicas
SIG	– Sistema de Informações Gerenciais
SIO	– Sistemas de Informações Operacionais
SIR	– Sistema de Informações Referenciais
UFPR/DCF	– Universidade Federal do Paraná/Departamento de Ciências Florestais
UFPR/CT	– Universidade Federal do Paraná/ Biblioteca de Ciência e Tecnologia
UTM	– Universal Transversa de Mercator
XML	– <i>Extensible Markup Language</i>

RESUMO

Estudo conceitual e considerações sob a ótica do tratamento de conteúdos informacionais para um sistema público de informações referenciais de documentos cartográficos oficiais sobre a Região Metropolitana de Curitiba, como instrumento a pesquisadores e usuários da informação cartográfica na identificação e acesso a estes documentos. O referencial teórico analisa os componentes dos documentos cartográficos (articulação, projeção, altimetria, planimetria, entre outros), para entender como tratar e representar descritivamente esses documentos em um sistema informatizado. Apresenta conceitos básicos nas áreas de Cartografia, Sensoriamento Remoto e Fotogrametria, bem como os tipos de sistemas de informação existentes, para subsidiar o desenvolvimento do projeto. A coleta de dados junto a quatorze instituições governamentais que produzem e/ou utilizam documentos cartográficos e a posterior análise e interpretação desses dados forneceram um panorama da situação dos acervos de documentos cartográficos nas instituições públicas visitadas. Relata a existência do Sistema de Informações Cartográficas Oficiais do Paraná (Sicopar), criado em 1996, por uma iniciativa do governo do Estado e relata a situação atual do sistema. Ferramentas metodológicas como um Dicionário de Dados e um Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) sugerem como os conteúdos informacionais devem ser tratados dentro de um sistema de informações. As considerações finais encaminham a indagações sobre a possibilidade de o Sicopar ser reaproveitado para a construção do novo sistema. Como complemento, apresenta um glossário de termos utilizados na área da Cartografia e exemplos de documentos para a identificação dos componentes descritos na seção de referencial teórico.

1 INTRODUÇÃO

A importância da informação para a produção do conhecimento científico está mais evidente que nunca, do seu processamento e circulação depende o andamento de novas pesquisas e, conseqüentemente, novos conhecimentos, mais informações, formando um ciclo constante. Com o crescimento exponencial de documentos e as facilidades de distribuição, geradas pelos meios eletrônicos de comunicação, é colocado à disposição do pesquisador um número cada vez maior de informações, em um espaço de tempo cada vez menor.

Mas, se por um lado essa conjuntura atual traz inúmeras vantagens, por outro, também traz consigo novos problemas: a dificuldade em se ter conhecimento de tudo o que é produzido, a necessidade de selecionar as informações pertinentes e onde se encontram essas informações. A cada dia, milhares de informações de interesse financeiro, político, científico, etc. são produzidas. No entanto, tão importante quanto produzi-las, é disponibilizá-las ao público certo. “O desconhecimento pelos pesquisadores, quanto aos serviços prestados pela biblioteca, como também a ignorância das fontes documentárias existentes podem comprometer a facilidade e a acessibilidade da informação” (MARCANTONIO *et al*, 1993, p. 19). Assim, faz-se indispensável a criação de produtos e serviços que facilitem a busca e recuperação dos documentos aos usuários, principalmente das áreas mais especializadas.

A Cartografia, por exemplo, é uma área fundamental para o planejamento de ações de desenvolvimento, no estudo de áreas ou populações, na medição de ocorrências ou na projeção de situações futuras. A informação cartográfica é importante para o trabalho em diferentes áreas, incluindo desde estudantes à professores, passando por profissionais de Arquitetura e Urbanismo, Geografia, Engenharia Cartográfica e Florestal e empresas do ramo imobiliário, construção e consultoria ambiental. De acordo com o Departamento Sócio-Econômico da ONU: “Cartografia, no sentido *lato* da palavra, não é apenas uma das ferramentas básicas do desenvolvimento econômico, mas é a principal ferramenta a ser usada antes que as outras ferramentas possam ser postas em trabalho” (COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA, 2002).

Em Curitiba, instituições públicas e privadas produzem informações cartográficas, importantes para o estudo das características físicas do ambiente e para o planejamento territorial. Na função de estagiária na mapoteca da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (Comec), instituição estadual responsável pelo planejamento territorial da Região

Metropolitana de Curitiba (RMC), a autora teve a oportunidade de atender usuários (tanto internos quanto externos à instituição) e perceber as suas dificuldades no acesso às informações cartográficas.

Os usuários desconhecem as fontes que orientam à busca das informações desejadas. Normalmente, eles recebem indicações de outros usuários, como por exemplo professores que orientam seus alunos a procurarem determinada instituição, ou, após os usuários dirigirem-se aleatoriamente a uma instituição, estas indicam outros locais. Como não é possível que uma única instituição seja detentora de todos os documentos cartográficos disponíveis, os usuários são obrigados a percorrerem várias delas, a fim de descobrir em qual é possível encontrar as informações de que precisam.

Outro problema relativo a produção de documentos cartográficos é a duplicação de levantamentos cartográficos. Segundo WANDRESEN (1992, p. 97), “constata-se que os órgãos públicos possuem bases cartográficas do espaço regional produzidas isoladamente, para objetivos específicos e imediatos executados várias vezes, gerando desperdício substancial de recursos financeiros e humanos, para a administração pública, bem como a ausência de atualização dos mapeamentos executados”. Por não existir divulgação do material que cada instituição dispõe, as informações produzidas são utilizadas, na maioria das vezes, apenas internamente. Para os usuários, isto significa que documentos básicos e importantes para seus estudos e projetos deixam de ser utilizados pelo desconhecimento de sua existência. Para as instituições, significa esforços e custos redobrados na produção de informações que já existem e poderiam ser simplesmente compartilhadas entre elas.

No intuito de colaborar com profissionais de diversas áreas, que têm na Cartografia uma base importante para a realização de seus trabalhos, propõe-se como objetivo geral desta pesquisa a elaboração do projeto lógico de um Sistema de Informações Referenciais (SIR) de documentos cartográficos produzidos sobre a RMC, sob a ótica do tratamento da informação dos conteúdos informacionais a serem contemplados. Para tanto, devem ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar instituições governamentais produtoras e/ou armazenadoras de informação cartográfica na RMC;
- b) diagnosticar e dimensionar a situação dos acervos cartográficos nas instituições governamentais da RMC;
- c) verificar o interesse das instituições governamentais em participar de um SIR de documentos cartográficos;

- d) identificar dados relevantes sobre os documentos cartográficos para a sua representação em sistemas informatizados;
- e) propor uma forma de funcionamento de um SIR de documentos cartográficos.

A revisão de literatura, base para o desenvolvimento deste projeto, compreende, primeiramente, os conceitos nas áreas de Cartografia, Sensoriamento Remoto e Fotogrametria e, posteriormente, os conceitos de Sistemas de Informações, subsidiando, assim, a elaboração do projeto do sistema.

2 CARTOGRAFIA: A ARTE DE REPRESENTAR A TERRA

Antes que se possa falar em Cartografia, é necessário fazer sua delimitação dentro do campo da ciência. Existe uma tendência em se confundir os termos Cartografia, Topografia e até mesmo Geografia. Isto é compreensível, já que estes termos estão intimamente ligados, porém, não há subordinação entre eles e, sim, uma complementação, pois a Cartografia se vale da Topografia e da Geografia para realizar suas atividades e vice-versa. As definições para Cartografia encontradas em dicionários e enciclopédias colaboram para esta caracterização do termo, como demonstra OLIVEIRA (1993, p. 13):

o Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa define, assim, o termo cartografia: “arte de traçar ou gravar cartas geográficas ou topográficas”. O Novo Dicionário Brasileiro Melhoramentos é mais sintético: “arte de compor cartas geográficas”. E o Novo Dicionário da Língua Portuguesa, de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, assim explica: “arte ou ciência de compor cartas geográficas; tratado sobre mapas”. O Webster informa: “arte ou prática de fazer cartas ou mapas”. O Larousse avança um pouco mais: “arte de desenhar os mapas de geografia: Mercator criou a cartografia moderna”.

Com definições tão simplificadas como estas, entende-se porque os termos Cartografia, Topografia e Geografia são, geralmente, tão mal interpretados. Em livros específicos da área é possível encontrar conceitos mais bem elaborados. Para RAISZ (1969, p. 1) “o objeto da cartografia consiste em reunir e analisar dados e medidas das diversas regiões da Terra, e representar graficamente em escala reduzida, os elementos da configuração que possam ser claramente visíveis”. Para JOLY (1990, p. 1), Cartografia “é a arte de conceber, levantar, de redigir e de divulgar os mapas”. Para BAKKER (1965, p. 1):

Cartografia é a ciência e a arte de expressar graficamente, por meio de mapas e cartas, o conhecimento humano da superfície da Terra. É ciência porque essa expressão gráfica, para alcançar exatidão satisfatória, procura um apoio científico que se obtém pela coordenação de determinações astronômicas e matemáticas com topográficas e geodésicas. É arte quando se subordina às leis estéticas da simplicidade, clareza e harmonia, procurando atingir o ideal artístico da beleza.

A Associação Cartográfica Internacional (ACI) apresentou em 1964, no XX Congresso Internacional de Geografia, em Londres, a definição mais precisa e sintética do campo de atividades da Cartografia: “conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como

a sua utilização” (OLIVEIRA, 1993, p. 13).

Quanto à Topografia, BORGES (1977, p. 1) traz a seguinte definição:

a topografia [do grego *topos* (lugar) e *graphein* (descrever)] é a ciência aplicada cujo objetivo é representar, no papel, a configuração de uma porção de terreno com as benfeitorias que estão em sua superfície. Ela permite a representação, em planta, dos limites de uma propriedade, dos detalhes que estão em seu interior (cercas, construções, campos cultivados e benfeitorias em geral, córregos, vales, espigões, etc.).

Analisando as definições acima, conclui-se que, o cartógrafo precisa ter conhecimentos de Topografia, Agrimensura e Geodésia, cujas ciências são necessárias para a representação, em algum meio, das formas, relevos, medições, etc. da superfície terrestre.

Em se tratando de Geografia, OLIVEIRA (1993, p. 14) explica que é a ciência que está mais ligada a Cartografia, na medida em que os fatos e fenômenos que se originam na Geografia são representados pela Cartografia: “As migrações, outro exemplo, ocorridas em determinado período do tempo, num Estado ou num município do Brasil, são um fenômeno que o geógrafo observa e interpreta e cujos dados o cartógrafo distribui, metodicamente, num mapa”.

Para entender melhor a estreita ligação entre a Geografia e a Cartografia, pode-se dizer que: “O objeto de estudo da geografia é o espaço geográfico, local onde ocorre a interação entre os elementos da paisagem natural (meio físico) e os elementos da paisagem humana (meio cultural). Para realizar esse estudo, o geógrafo colhe dados e informações através de: sensoriamento remoto e aerofotogrametria; trabalho de campo; levantamentos estatísticos; análise de mapas” (COIMBRA; TUBÚRCIO, 1992, p. 4). Como se sabe, dois dos quatro tópicos, apresentados acima, estão relacionados também à Cartografia: sensoriamento remoto e aerofotogrametria; confecção de mapas.

A Cartografia é, portanto, um método científico que representa os fenômenos observados por várias ciências, apropriando-se do conhecimento destas ciências para representar tais fenômenos. OLIVEIRA (1993, p. 14) coloca esta afirmativa da seguinte forma:

é importante, igualmente salientar que a forma própria de apresentar os fatos e os fenômenos em qualquer tipo de mapa é de tal natureza que o resultado é que a cartografia, valendo-se de algumas ciências e determinadas técnicas não se superpõe a nenhuma ciência, seja a matemática, a geografia, a meteorologia, a geofísica, etc., nem a nenhuma arte (...), e nem a nenhuma técnica. Tampouco, depende de qualquer daquelas ciências ou técnicas (...). Entretanto tem que estar associada ou vinculada a cada ciência ou técnica, ao expressar graficamente fatos e fenômenos a elas pertinentes (...).

Esse processo pode ser exemplificado da seguinte forma: o agrimensor mede o terreno, o cartógrafo reúne os resultados das medidas anteriores e os transporta para o mapa e o geógrafo interpreta os fatos assim expostos. Sendo o mapa o produto principal do cartógrafo, pode-se dizer que a Cartografia é complementar ou auxiliar nos estudos de diferentes ciências.

Os documentos cartográficos podem ser de diversos tipos (mapas, cartas topográficas, fotografias aéreas, atlas, globos, etc.), transmitir informações de natureza diversa ou ter inúmeras finalidades. Define-se documento cartográfico como uma representação convencional da configuração da superfície da Terra, é um meio de comunicação e sua leitura requer o conhecimento da linguagem utilizada na sua elaboração. A produção de um documento cartográfico engloba:

todas as atividades que vão do levantamento do campo ou da pesquisa bibliográfica até a impressão definitiva e à publicação do mapa elaborado. Nesse contexto, a cartografia é ao mesmo tempo uma ciência, uma arte e uma técnica. Com efeito, ela implica, por parte do cartógrafo, um conhecimento aprofundado do assunto a ser cartografado e dos métodos de estudo que lhe concernem, uma prática comprovada da expressão gráfica com suas possibilidades e seus limites, enfim, uma familiaridade como os modernos procedimentos de criação e de divulgação dos mapas, desde o sensoriamento remoto até a cartografia computadorizada, passando pelo desenho manual e pela impressão (JOLY, 1990, p. 9).

Entretanto, os documentos cartográficos não se limitam a representar apenas os detalhes visíveis do relevo. Eles mostram, também, detalhes convencionais como as fronteiras políticas, os paralelos e meridianos, o subsolo, o fundo dos rios e mares e até a superfície de outros astros, como a Lua.

2.1 HISTÓRIA DA CARTOGRAFIA

O surgimento da Cartografia é um fato quase tão antigo quanto a história da humanidade. “A confecção de mapas precede a escrita. Isto pode ser comprovado, por muitos exploradores dos vários povos primitivos que, embora eles não houvessem alcançado a fase escrita, desenvolveram a habilidade para traçar mapas” (RAISZ, 1969, p. 7).

O ser humano sempre se interessou em construir mapas, seja para traçar caminhos, demarcar territórios ou para conhecer melhor o mundo em que vive. Segundo RAISZ (1969, p. 7) “evidentemente, fazer mapas é uma aptidão inata na humanidade”.

O mapa mais antigo que se tem conhecimento é de origem babilônica. Atualmente,

ele está no Museu Semítico da Universidade de Harvard. Especialistas calculam que ele tenha sido fabricado entre 2400 e 2200 anos antes da Era Cristã, outros chegam a falar em 3800 anos (OLIVEIRA, 1993, p. 17).

Após um período de intenso desenvolvimento na Antigüidade, a Cartografia experimentou um retrocesso ao se chegar a Idade Média. Os conceitos religiosos dominaram as representações cartográficas. Os cartógrafos concentraram-se numa expressão mais simbólica e artística de representação da Terra, deixando de lado tudo o que havia sido conquistado com as descobertas científicas.

Os mapas na Idade Média tinham função, basicamente, decorativa, perdendo muito sua exatidão geográfica. Pode-se citar, por exemplo, o mapa idealizado por São Jerônimo, papa da Igreja, no início do século IV, no qual a Terra Santa aparece com proporções muito maiores do que as reais. No século V, o bispo de Sevilha, Isidoro, criou um mapa que ficou conhecido como “mapa do T no O” (*Orbis Terrarum*). Neste mapa, a Ásia ocupava a metade superior do “O”, a Europa e a África ocupavam cada uma a metade da parte inferior, separadas pelo oceano, formavam, assim, um “T dentro do O”.

Foram as “viagens mediterrâneas e as navegações oceânicas que tiraram da hibernação medieval a arte e a ciência da construção dos mapas” (OLIVEIRA, 1993, p. 20) e voltou-se a adotar métodos científicos e utilização prática à elaboração de mapas.

No século XVIII começaram a surgir as grandes potências da Europa. Os exércitos dessas novas nações necessitavam de informações mais precisas, tanto sobre seus territórios quanto sobre o de seus vizinhos. A Cartografia privada não poderia fornecer mapas tão detalhados e precisos. O levantamento topográfico dessas vastas áreas exigia grandes esforços e altos custos, além de uma grande equipe, assim, as empresas particulares não poderiam empreender essa grande tarefa. “Para atender a esta necessidade, os exércitos organizaram seus Serviços Geográficos próprios. A partir de 1750, país após país empreendia seus levantamentos topográficos, que em muitos deles, estão ainda a cargo do exército” (RAISZ, 1969, p. 39).

No Brasil, o século XIX marcou o início do levantamento hidrográfico do litoral, possibilitando a confecção de cartas náuticas da região.

Uma nova revolução se iniciou com a chegada do século XX. O emprego da Aerofotogrametria e a introdução da eletrônica nos instrumentos necessários aos levantamentos, provocou um grande salto no avanço da Cartografia. Os mapas que, inicialmente, eram feitos para fins militares, passaram a ter outras utilidades, como relata

RAISZ (1969, p. 209): “engenheiros, geologistas, engenheiros florestais, turistas e outros acharam estes mapas indispensáveis; assim os governos empreenderam a sua confecção mesmo nos locais onde as atividades militares eram menos importantes”. O autor cita também que o governo é o principal produtor de documentos cartográficos em quase todos os países.

2.2 MAPAS, CARTAS E PLANTAS: DIFERENÇAS CONCEITUAIS

Apesar de existirem diferentes tipos de documentos cartográficos, os mais conhecidos são o mapa e a carta. Segundo BAKKER (1965, p. 5), “não existe uma diferença rígida entre os conceitos de mapa e carta. Torna-se, portanto, difícil estabelecer uma separação definitiva entre o significado dessas designações”.

Entre os autores há várias explicações para o surgimento dos termos:

a palavra mapa de provável origem cartaginesa, significa “toalha de mesa”. Os navegadores e os negociantes, ao discutir sobre rotas, caminhos, localidades, etc., em locais públicos, rabiscavam diretamente nas toalhas (*mappas*), surgindo daí, o documento gráfico, donde a Antiguidade, tão útil a todos. A palavra carta, igualmente, parece ser de origem egípcia, e significa papel, que vem diretamente de papiro. Num caso ou outro, é o material através do qual a comunicação se manifesta (OLIVEIRA 1993, p. 31).

CHIANCA¹, citado por PIFFER (2000, p. 25), explica o surgimento do termo carta da seguinte forma:

os primeiros mapas continham um número enorme de dados: assinatura do autor (considerado um artista, uma pessoa muito importante), nome e endereço do local onde foram confeccionados, títulos ornamentais, explicações de como tinham sido feitos, descrições por escrito das áreas representadas e até dedicatória para a pessoa que havia encomendado a obra. Em um mapa do século XV, o autor chegou a escrever um pedido de desculpas por não ter podido representar um número de dados tão grande quanto gostaria. Eram tantas as informações, principalmente quando se tratava de mapas que descreviam viagens, que esse tipo de material passou a receber o nome de carta. Ainda hoje esse nome é usado quando nos referimos aos mapas.

Para BAKKER (1965, p. 5), a palavra mapa teve origem na Idade Média e servia para designar as representações terrestres. Depois do século XIV, os mapas marítimos passaram a ser chamados de cartas. Com o passar do tempo, a palavra carta se generalizou e

¹ CHIANCA, R. M. B. **Mapas**. São Paulo: Ática, 1999. p. 19.

passou a designar todas as modalidades de representação da superfície da Terra. A utilização dos termos carta e mapa tornou-se convencional, estando subordinada mais a idéia de escala. Enquanto mapa serviria apenas para significar uma representação ilustrativa, carta seria um mapa especializado.

OLIVEIRA (1993, p. 31) destaca que no Brasil há uma tendência para se referir ao termo mapa quando se trata de documento mais simples ou mais diagramático, já para o documento mais complexo ou mais detalhado, a denominação é carta. O autor explica que na língua inglesa existe uma nítida diferença entre os termos, enquanto a palavra mapa refere-se a uma representação da parte descoberta da superfície, a palavra carta refere-se a uma representação da parte submersa da superfície (como as cartas náuticas). Para os franceses e alemães só existe o termo carta.

BAKKER (1965, p. 6) utiliza as seguintes definições:

- a) mapa – “é a representação da Terra nos seus aspectos geográficos (naturais ou artificiais) que se destina a fins culturais ou ilustrativos. O mapa, portanto, não tem caráter científico especializado e é, geralmente, construído em escala pequena cobrindo um território mais ou menos extenso”;
- b) carta - “é a representação dos aspectos naturais ou artificiais da Terra, destinada a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e a localização geográfica de pontos, áreas e detalhes. É portanto, uma representação similar ao mapa, mas de caráter especializado, construído com uma finalidade específica e, geralmente, em escalas grandes”.

A planta, outro tipo de documento cartográfico bastante conhecido, é caracterizada por representar uma área de extensão bem mais restrita, como por exemplo uma propriedade ou conjunto delas. Do ponto de vista cartográfico, a planta tem uma finalidade cadastral, com o qual as prefeituras controlam a divisão do município ou utilizam para calcular impostos sobre as propriedades.

2.3 TIPOS DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS

Os documentos cartográficos podem ser classificados de diversas formas. Os autores apresentam diferentes classificações, baseadas na finalidade, na escala ou em outro aspecto dos documentos cartográficos. BAKKER (1965, p. 6) define os seguintes tipos de documentos cartográficos:

- a) cartas topográficas – “são confeccionadas mediante um levantamento topográfico regular, ou as compiladas de cartas topográficas existentes e que incluem os acidentes naturais e artificiais, permitindo facilmente a determinação de altitudes”;
- b) cartas planimétricas – “é o mesmo que cartas topográficas, entretanto, não faz parte de suas características fundamentais a representação das altitudes, podendo até omiti-las”;
- c) cartas aeronáuticas - “são as que representam a superfície da Terra com sua cultura e relevo, de maneira a satisfazer, especificamente as necessidades de navegação aérea”;
- d) cartas náuticas - “são as que resultam dos levantamentos dos mares, rios, canais e lagoas navegáveis e que se destinam à segurança da navegação”;
- e) cartas especiais - “são as cartas, mapas ou plantas em qualquer escala, que geralmente se preparam para fins específicos”;

RAISZ (1969, p. 2) apresenta outro tipo de divisão:

- a) mapas gerais:
 - mapas topográficos em grande escala , com informações gerais;
 - mapas geográficos que representam grandes regiões, países ou continentes, em pequena escala (os atlas pertencem a esta classe);
 - mapa mundi.
- b) mapas especiais:
 - mapas políticos;
 - mapas urbanos (cartas cadastrais);
 - mapas de comunicações, mostrando estradas de ferro e de rodagem;
 - mapas científicos de diferentes classes;
 - mapas econômicos ou estatísticos;
 - mapas artísticos para ilustrações de anúncio ou propaganda;
 - cartas náuticas e aéreas;
 - mapas cadastrais, desenhados em grande escala e que representam as propriedades e áreas cultivadas.

Os documentos cartográficos também podem ser divididos em três categorias, de acordo com a escala: grande, média e pequena (OLIVEIRA, 1993, p. 33).

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS SEGUNDO A ESCALA

CATEGORIA	ESCALA	FINALIDADE
Grande	1:50 a 1:100	Plantas arquitetônicas e de engenharia
	1:500 a 1:5.000	Plantas urbanas, cadastros e projetos de engenharia
Média	1:10.000 a 1:250.000	Cartas topográficas
Pequena	Acima de 1:250.000	Mapas e atlas geográficos

FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 269.

Ao consultar o quadro 1, constata-se que nas escalas grandes podem ser colocadas as cartas cadastrais e plantas (Anexo 1). São documentos detalhados ao extremo, apresentando grande precisão métrica. Segundo JOLY (1990, p. 34) são exemplo:

- a) as plantas cadastrais - “base da identificação das propriedades imobiliárias e do estabelecimento do imposto predial. (...) Comportam as demarcações, os limites das propriedades, as cercas, os muros, as construções, os caminhos, os canais, etc.”;
- b) as plantas de cidades - “servem de fundo a planos derivados em escala menor, destinados a toda espécie de uso, repertório de ruas, redes de transporte urbano, turismo, etc.”;
- c) as plantas de obras - “um caso particular é o dos levantamentos subterrâneos (galerias, grutas, túneis)”.

Para as escalas médias tem-se as cartas topográficas que incluem os acidentes naturais e artificiais, permitindo a determinação de altitudes (Anexo 2). O Comitê Francês de Cartografia define assim o objetivo da carta topográfica: “representação exata e detalhada da superfície terrestre no que se refere à posição, à forma, às dimensões e à identificação dos acidentes de terreno, assim como dos objetos que aí se encontram permanentemente” (JOLY, 1990, p. 54). A carta topográfica atende um reduzido número de pessoas, em geral, técnicos como o geógrafo, o meteorologista, o geólogo e outros. As informações contidas neste tipo de documento estão relacionadas a fins específicos, sendo de pouca utilidade às pessoas fora da especialidade a que se destina. Segundo OLIVEIRA (1993, p. 32) este tipo de documento cartográfico “é, via de regra, muito específico e sumamente técnico, não oferecendo, a outras áreas científicas ou técnicas, nenhuma utilidade, salvo as devidas exceções. Destina-se à representação de fatos, dados ou fenômenos típicos, tendo, deste

modo, que se cingir, rigidamente, aos métodos, especificações técnicas e objetivos do assunto ou atividade a que está ligado”.

Dentro das escalas pequenas encontram-se os mapas (ou cartas geográficas, como podem ser conhecidos), que permitem a apresentação dos traços gerais de uma região, país ou continente (Anexo 3). O mapa que representa toda a superfície da Terra é chamado mapa-múndi ou planisfério. Os mapas objetivam alcançar um público bastante grande e diversificado. As informações contidas são muito genéricas, não podendo serem feitas consultas especializadas ou detalhadas. A informação apresenta-se em escala muito reduzida, mostrando Estados, países ou continentes inteiros, como os mapas murais ou os utilizados em livros didáticos. Os principais elementos cartografados nos mapas são: divisão política (países, Estados e cidades), sistemas de transporte, principais rios, elevações, contornos litorâneos, etc.

Evidentemente, a forma com é feita a divisão dos tipos de documentos cartográficos deve privilegiar o aspecto que se deseja salientar, seja o assunto, a escala ou a finalidade. Entretanto, observa-se que as classificações teóricas, apresentadas pelos autores, nem sempre são seguidas rigorosamente pelas instituições mantenedoras de documentos cartográficos. Elas são obrigadas, as vezes, a fazer adaptações, para criar uma classificação que atenda às suas necessidades. Também, o uso indiscriminado dos termos mapa, carta e planta, faz com que estas classificações percam seu sentido na prática.

2.4 COMPONENTES DE UM DOCUMENTO CARTOGRÁFICO

De modo geral, no estudo e confecção dos documentos cartográficos, devem ser considerados os seguintes componentes:

- a) escala;
- b) projeção;
- c) coordenadas;
- d) articulação;
- e) altimetria;
- f) planimetria;
- g) símbolos;
- h) informações marginais.

Estes componentes serão tratados, separadamente, nas seções seguintes.

2.4.1 Escala

Ao se representar a superfície terrestre sob a forma de documento, isto implica na representação de uma superfície muito grande sobre outra de dimensões bem pequenas. Quase todas as representações cartográficas mantêm uma relação entre as dimensões apresentadas em um mapa ou carta e seus valores reais correspondentes no terreno. Esta relação é expressa pela escala.

Segundo BAKKER (1965, p. 10) a escala pode ser definida como a relação que existe entre o comprimento gráfico, representado no papel e o comprimento correspondente medido sobre a superfície da Terra. A escala nem sempre foi uma preocupação dos cartógrafos e somente com o início das medições geodésicas, a escala passou a figurar nos documentos cartográficos.

OLIVEIRA (1993, p. 45) explica:

até o início dos grandes levantamentos, no final do século XVII, as dimensões dos continentes eram praticamente desconhecidas. É bem verdade que havia mais de cem anos antes da Era Cristã, Eratóstenes calculara o tamanho da Terra. Mas as dimensões das grandes massas continentais eram pouco consideradas pelos cartógrafos. A sua preocupação maior era com a forma. E, além do mais, os mapas daqueles tempos representavam sempre o mundo todo (habitado), como o *theatrum orbis terrarum*. A era dos mapas regionais só iria surgir mais tarde.

A escala é, geralmente, representada das seguintes formas:

- a) escala gráfica – uma linha reta dividida em partes iguais, às vezes, com uma ou várias subdivisões, que tem, a partir de sua extremidade esquerda, o zero e as distâncias assinaladas pelas divisões da reta;
- b) escala numérica – é indicada por uma fração, na qual o numerador (via de regra, igual a 1) representa uma distância no mapa e o denominador a distância correspondente no terreno.

Para se calcular a distância entre dois pontos, a partir da escala gráfica (figura 1), é preciso selecionar no documento cartográfico dois pontos que se quer saber a distância, medir com a régua e comparar com a escala dada. A escala gráfica é mais recomendada para documentos em grande escala. Nos documentos de pequena escala, ela pode dar a falsa impressão de que se pode medir distâncias com precisão.

FIGURA 1 – ESCALA GRÁFICA



FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 269.

Para a escala numérica, tem-se a fórmula expressa no quadro seguinte.

QUADRO 2 – FÓRMULA PARA CÁLCULO DA ESCALA NUMÉRICA

$$E = \frac{\text{Grandeza no mapa ou dimensão gráfica (d)}}{\text{Grandeza no terreno ou dimensão real (D)}}$$

FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 268.

A escala numérica pode aparecer sob três formas de representação, indicadas no quadro abaixo:

QUADRO 3 – FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DA ESCALA NUMÉRICA

PAÍS	FORMA
França	$\frac{1}{100.000}$
Inglaterra	1/100.000
Brasil	1:100.000

FONTE: OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. p. 46.

A equivalência na escala 1:100.000 indica que cada 1 cm medido no documento corresponde a 100.000 cm (1 km) no terreno. Diz-se que esta escala é “1 para 100 mil”.

Quanto ao tamanho da escala, pode-se dizer que ela é tanto menor quanto maior for o seu denominador. Assim, uma escala 1:10.000 é maior que uma escala 1:250.000, que por sua vez é maior que uma escala 1:1.000.000. Isto explica-se pelo fato de que em um documento na escala 1:250.000, dentro de um espaço de 1 cm, uma extensão de área física do terreno muito maior tem que ser representada do que em um documento na escala de 1:10.000.

A escolha da escala para a produção de um documento cartográfico varia em função da finalidade deste documento e a conveniência da escala. A classificação dos documentos cartográficos, segundo sua escala, foi definida na seção “Tipos de documentos cartográficos”.

2.4.2 Projeção

Quando se deseja representar em um documento cartográfico uma pequena parte da superfície terrestre, a deformação real é pequena em relação à deformação do papel. Mas, quando se trata de grandes extensões, como nações inteiras, enfrenta-se um grande problema: sendo a Terra, praticamente esférica, esta não se desenvolve bem em um plano. É preciso, portanto, utilizar figuras geométricas semelhantes a ela ou que permitem o seu desenvolvimento. Esta representação é tarefa da projeção.

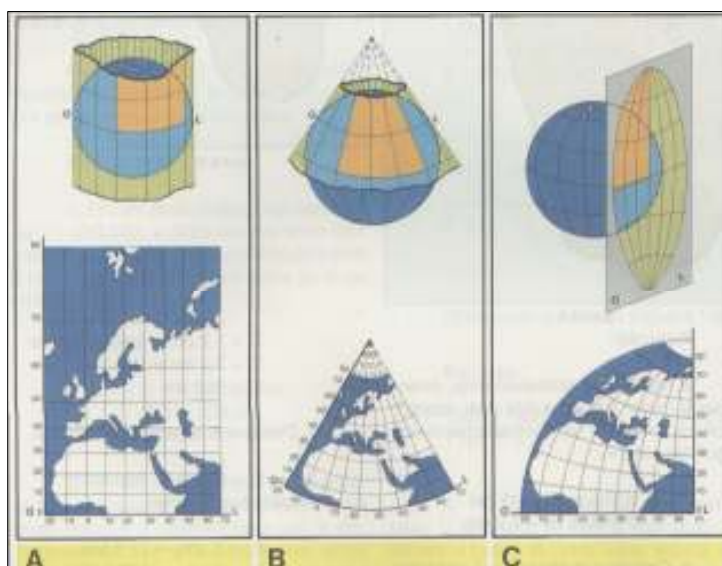
O documento cartográfico, ao representar uma determinada área, transfere uma superfície curva (a superfície da Terra) para uma outra superfície plana (folha de papel ou monitor de vídeo). Esta passagem não ocorre, no entanto, sem algumas dificuldades. “A representação da superfície da Terra, considerada elipsóidica ou esférica, sobre uma superfície plana ou sobre uma superfície desenvolvível acarreta deformações inevitáveis” (BAKKER, 1965, p. 9). Os sistemas de projeção cartográfica foram criados para solucionar parcialmente esse problema.

trata-se de operações matemáticas que transformam as coordenadas geográficas (altitude e longitude), tomadas sobre a superfície esférica da Terra, em coordenadas planas, mantendo a devida correspondência. Essa correspondência, entretanto, não elimina totalmente as deformações inerentes à transformação de uma superfície curva em outra plana. O artifício geométrico das projeções consegue reduzir os defeitos, mas jamais anulá-los, mesmo porque esta é uma operação impossível de ser realizada (PIFFER, 2000, p. 20).

Cada tipo de projeção cartográfica mostra corretamente alguns aspectos e distorce outros. O que se pode dizer é que não existe um tipo melhor de projeção, mas sim o tipo de

projeção mais adequada para o estudo que se quer realizar. “São conhecidos e disponíveis mais de 200 tipos de projeções cartográficas, criadas pelo homem ao longo de sua história” (PIFFER 2000, p. 21). A figura 2 mostra os principais tipos de projeções: cilíndrica (a), cônica (b) e plano tangente (c).

FIGURA 2 – PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS



FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 272.

Os sistemas de projeção cartográfica, ao serem elaborados, procuram atender a um dos três fundamentos básicos da Cartografia: distância, forma e ângulos.

A escolha do tipo de projeção a ser utilizada na confecção do mapa, deve-se a finalidade deste mapa, segundo BAKKER (1965, p. 20):

uma das projeções mais utilizadas na confecção de documentos cartográficos é a “projeção cilíndrica equatorial conforme”, ou mais conhecida como projeção de Mercator, idealizada em 1569. O holandês Gerhard Kremer (latinizado para Geraldo Mercator) é considerado o “pai da Cartografia moderna”, o principal mérito de Mercator foi romper com a cosmografia de Ptolomeu. Em 1554 ele confeccionou um mapa de guerra, onde era reduzido o comprimento do Mar Mediterrâneo para 53°, corrigindo, assim, o mapa de Ptolomeu.

A Universal Transversa de Mercator (UTM) é um sistema de projeção que surgiu em 1947 para determinar as coordenadas retangulares para as cartas militares em grande e média escala. O seguinte trecho de OLIVEIRA (1993, p. 67) define como o sistema funciona:

estabelece o sistema que a Terra seja dividida em 60 fusos de seis graus de longitude, os quais têm início no antimeridiano de Greenwich (180°), e que seguem de oeste para leste, até o fechamento neste mesmo ponto de origem. Quanto à extensão em latitude, os fusos se originam no paralelo de 80° S até o paralelo de 84° N. Se, em relação à longitude, os fusos são de número 60, no que toca à latitude, a divisão consiste em zonas de quatro graus, e isto está vinculado ao tamanho da carta de 1:100.000, e não à projeção. Os fusos são decorrentes de necessidade de se reduzirem as deformações. Além dos paralelos extremos (80° S e 84° N), a projeção adotada, mundialmente, é a estereográfica polar universal.

A UTM é difundida em todo o mundo, pois a conservação dos ângulos verdadeiros facilita a utilização desse sistema na navegação marítima e aérea. Desde 1950, a UTM foi adotada como o sistema de representação cartográfica mais adequado para a cobertura completa e sistemática dos países.

2.4.3 Coordenadas

Para localizar qualquer lugar da Terra em um globo, mapa ou carta é preciso utilizar pontos de referência. Esses pontos de referência são chamados de coordenadas geográficas.

De acordo com BAKKER (1969, p. 10), “um dos princípios fundamentais da cartografia compreende o estabelecimento de um sistema de coordenadas sobre a Terra, de maneira que cada ponto de sua superfície possa ser relacionado a esse sistema”. O sistema de coordenadas da Terra baseia-se na rede de coordenadas cartesianas, este sistema foi traçado considerando-se a Terra como uma esfera perfeita. Os pólos são definidos como os pontos de interseção do eixo de rotação da Terra com a sua superfície e a linha do Equador é o raio máximo do planeta (COIMBRA; TIBÚRCIO, 1992, p. 250).

A figura 3 apresenta a maneira como se determina a latitude e a longitude de um ponto na Terra.

FIGURA 3 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS



FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 252.

A **latitude** é o ângulo entre o plano do horizonte e o eixo de rotação da Terra, isto é, a distância em graus de um ponto da superfície terrestre à linha do Equador. A latitude é contada a partir da linha do Equador (0°) até os pólos (90°) norte ou sul.

A **longitude** é o ângulo entre o plano de um meridiano qualquer e o plano do meridiano de Greenwich, isto é, a distância em graus de um ponto da superfície terrestre ao meridiano de origem. A longitude pode ser leste ou oeste, a contagem parte do meridiano de Greenwich (0°) em direção à Linha Internacional da Data (180°) para leste ou oeste.

BAKKER (1965, p. 11) explica que outros tipos de coordenadas também podem ser utilizadas, como os eixos coordenados retangulares. Nesse caso, os pontos da superfície da Terra são determinados por coordenadas retangulares x e y , essas coordenadas são relacionadas matematicamente às coordenadas geográficas, de maneira que umas podem ser convertidas nas outras e vice-versa.

2.4.4 Articulação

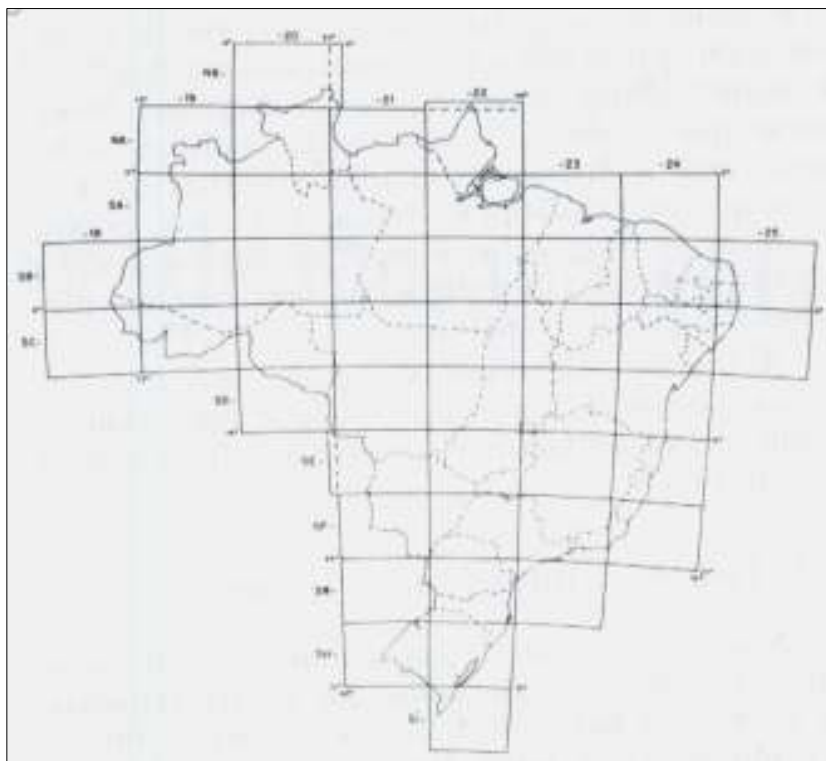
Ao se mapear uma unidade geográfica como um Estado, um país ou um continente, em uma escala maior, se torna impossível a reprodução cartográfica dessa unidade em uma única folha impressa. É necessário dividir a área cartografada em folhas de formato uniforme, na mesma escala: são as séries de folhas. Para a codificação das folhas, utiliza-se, geralmente, um índice alfa-numérico.

No Brasil, foi adotado o índice da Carta Internacional do Mundo (CIM), no qual o território foi dividido em 46 folhas na escala 1:1.000.000 (figura 4).

Neste índice cada faixa abrange uma latitude de 4° e são representadas pelas letras **N** ou **S**, conforme estejam ao norte ou sul do Equador. Adiciona-se uma letra (A, B, C, D, etc.) de acordo com as faixas que partem do Equador. Assim, ao consultar o índice, verifica-se que o Estado do Paraná situa-se entre as faixas SF e SG (S por estar no hemisfério sul e F e G por serem, respectivamente, a 6ª e 7ª faixas).

Para a referência das longitudes, inicia-se a numeração das faixas, de seis em seis graus, a partir do meridiano de Greenwich, no sentido oeste-leste, até fechar o círculo. Novamente, ao consultar o índice, verifica-se que o Estado do Paraná está localizado entre as longitudes 21 e 22. Os índices das folhas que abrangem o Paraná serão: SG-21, SF-21 e SF-22.

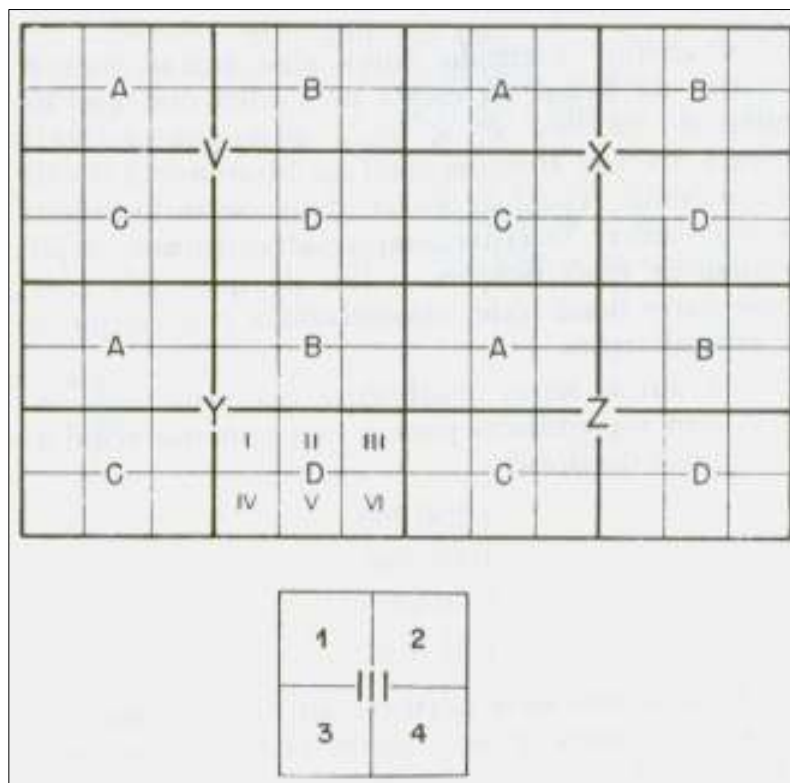
FIGURA 4 – DIVISÃO DA CARTA INTERNACIONAL DO MUNDO PARA O BRASIL



FONTE: OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE 1993. p. 42.

A figura 5 representa a sub-divisão de uma carta na escala 1:1.000.000.

FIGURA 5 – ARTICULAÇÃO 1:1.000.000



FONTE: OLIVEIRA, C. *Curso de cartografia moderna*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE 1993. p. 42.

Cada folha 1:1.000.000 é dividida em 16 folhas 1:250.000 e cada conjunto de 4 folhas recebe mais um letra (V, X, Y, Z). No conjunto das 4 folhas 1:250.000, cada uma é numerada por A, B, C, e D. Para uma carta na escala 1:250.000, tem-se o índice composto da seguinte forma: SG-22-Y-D.

Uma folha 1:250.000 pode ser dividida em 6 folhas na escala 1:100.000, onde a numeração é feita em algarismos romanos (I, II, III, IV, V, VI). O índice para uma folha 1:100.000 será, por exemplo, SG-22-Y-D-III.

No caso das folhas 1:50.000, divide-se uma folha 1:100.000 em quatro partes, numeradas de 1 a 4. O índice para uma folha 1:50.000 será, por exemplo, SG-22-Y-D-III-2.

Para escalas maiores ou para séries especiais, a articulação poderá ser específica. Como por exemplo o IBGE, que utiliza um índice formado por duas letras e quatro números ou a Comec, que utiliza uma articulação para as cartas 1:20.000 e 1:10.000 com uma numeração própria.

2.4.5 Altimetria

Segundo RAISZ (1969, p. 97) “a representação das formações do relevo tais como montanhas, planaltos, rochedos e vales é um dos maiores problemas da cartografia. A dificuldade maior provém do fato de que estamos acostumados a ver as montanhas do solo e seu aspecto, visto verticalmente de cima não nos é familiar”.

A altimetria é a operação de medir as altitudes (alturas) de pontos de um terreno, ou seja, a representação dos acidentes geográficos do relevo. Existem três processos principais para se representar o relevo: o das hachuras, o hipsométrico e o das curvas de nível.

Segundo RAISZ (1969, p. 97) “o hachuramento é um método de conformar as montanhas por um conjunto de linhas paralelas muito próximas (...) quanto mais inclinado o terreno mais escuro aparece no mapa”. Atualmente, este processo não é muito utilizado (figura 6).

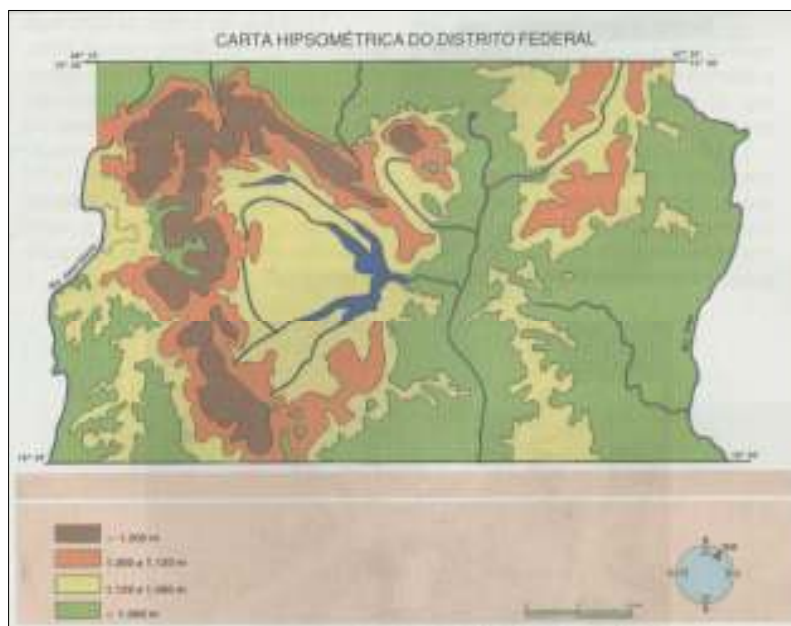
FIGURA 6 – MAPA EM HACHURAS



FONTE: COIMBRA, P; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 266.

No processo hipsométrico cada zona de altitude do relevo pode ser representada por cores diferenciadas. Os mapas devem apresentar uma legenda indicando a correspondência entre as cores e as zonas de altitude (figura 7).

FIGURA 7 – CARTA HIPSOMÉTRICA



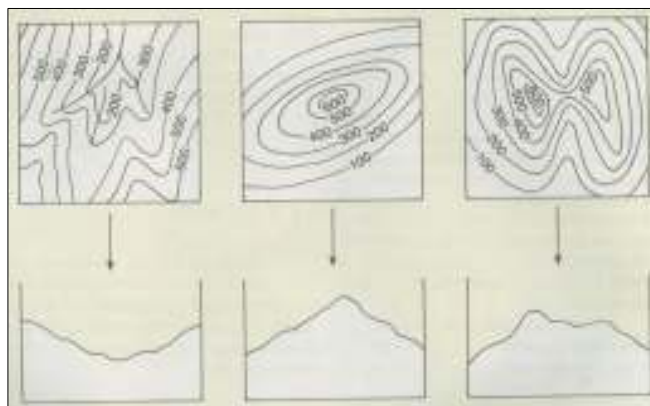
FONTE: COIMBRA, P; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 265.

As curvas de nível (isopípas) são linhas imaginárias que unem pontos de mesma altitude do relevo (figura 8). Curvas de nível muito juntas indicam terreno muito íngreme, já o afastamento de uma curva para outra indica região de pouco declive.

as curvas de nível jamais se cruzam, pois em toda a sua extensão cada linha contém o mesmo valor de altitude e é equidistante das linhas sucessivas ou imediatamente vizinhas, já que o corte horizontal no relevo terrestre, a partir da superfície de referência (nível zero), é feito em altitudes equidistantes. Essa condição, de caráter geométrico, confere à curva de nível sua grande validade para fins cartométricos e a constitui na melhor forma de representação do relevo” (PIFFER, 2000, p. 30).

A distância entre duas curvas de nível é denominada equidistância. Em um documento cartográfico existem linhas mais reforçadas conhecidas como curvas mestras, e outras mais finas, as auxiliares ou intermediárias. “A escolha da equidistância depende da escala do mapa, do relevo e da precisão do levantamento (...) o espaçamento mais comum ou equidistância, entre as curvas de nível nas folhas topográficas de escala 1:50.000 é de 20 m. Em áreas de grandes elevações é ocasionalmente 50 m” (RAISZ, 1969, p. 100-101). Nos mapas em escalas menores que 1:500.000, as curvas de nível são desenhadas em intervalos maiores ou dificilmente são apresentadas, pois não permitem uma boa visualização do terreno.

FIGURA 8 – CURVAS DE NÍVEL



FONTE: COIMBRA, P; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 268.

O processo das curvas de nível foi utilizado pela primeira vez pelo engenheiro holandês N. Cruquius, para cartografar o fundo do rio Merwede (em 1728 ou 1730), na Holanda. “A visualização de um mapa com curvas de nível requer estudo apurado e poder imaginativo” (RAISZ, 1969, p. 119). O conhecimento da altimetria de uma região é extremamente valioso para estudos especializados.

2.4.6 Planimetria

Um documento cartográfico pode representar a imagem gráfica da superfície terrestre. Muitos dos elementos dispostos no terreno não podem ser representados da mesma maneira no papel. Elevações, depressões, rios, estradas, etc., obras feitas pela natureza ou pelo homem, aparecem de forma conceitual nos desenhos cartográficos. Neste sentido, para JOLY (1990, p. 8) “um mapa é uma construção seletiva e representativa que implica o uso de símbolos e de sinais apropriados”.

O mapa apresenta duas dimensões: a altura (altimetria) e o plano (planimetria). A segunda dimensão é representada da seguinte forma:

em cima da base mais graficamente matemática da carta, que é a rede geográfica ou a rede plano retangular, incluindo os pontos de origem geodésica, as coordenadas etc., assenta-se todo um conjunto de variados detalhes e de rígidas posições, representado pelos elementos naturais ou físicos, e artificiais ou culturais. Os primeiros correspondem, principalmente, aos aspectos hidrográficos e vegetais, e os outros aos aspectos decorrentes da ocupação humana (OLIVEIRA, 1993, p. 109).

Assim, a planimetria demonstra elementos naturais ou artificiais que se encontram no solo. Na representação desses elementos, o cartógrafo pode optar por utilizar certos recursos que são facilmente interpretados, como cores ou símbolos.

Ao se utilizar cores na representação dos elementos da superfície terrestre, algumas delas assumem funções associativas. OLIVEIRA (1993, p. 110) diz que “o azul tem sido a cor escolhida para os cursos d’água e as extensões hidrográficas”, “a cor da representação do terreno na carta é, em geral o castanho” e “como não poderia deixar de ser, a cor verde é universalmente usada para representar a cobertura vegetal do solo”. As cores também podem ser utilizadas na representação de unidades políticas ou administrativas.

JOLY (1990, p. 22) explica porque a escala é fundamental na escolha dos elementos planimétricos a serem representados:

um mapa de dimensões dadas sobre o papel cobre superfícies reais que diminuem com o quadrado das escalas. O espaço disponível para o desenho dessas superfícies diminui, portanto, nas mesmas proporções: a expressão gráfica torna-se necessariamente mais sintética e, em consequência, mais esquemática. Daí a importância fundamental da escala em cartografia; todos os meios de expressão e todos os procedimentos de representação dependem estreitamente dela. A cada valor da escala corresponde uma apropriada sutileza do desenho e, portanto, uma possibilidade de formulação limitada.

Em um documento cartográfico é possível representar, praticamente, quase todos os objetos observados no plano. No entanto, alguns elementos devem ser privilegiados, enquanto outros podem até desaparecer do desenho. Para RAISZ (1969, p. 92), “a regra de seleção é omitir tudo que seja desnecessário à finalidade do mapa e incluir todos os acidentes topográficos úteis sem, todavia, sobrecarregá-lo”. O autor destaca que a seleção dos elementos a serem representados deve obedecer à escala e à finalidade do documento: uma escala grande pode apresentar mais detalhes que uma escala pequena; numa carta marítima é dado destaque às luzes, bóias e instalações do porto.

2.4.7 Símbolos cartográficos

Para JOLY (1990, p. 17), um documento cartográfico apresenta “um conjunto de sinais e de cores que traduz a mensagem expressa pelo autor. Os objetos cartografados, materiais ou conceituais, são transcritos através de grafismo ou símbolos, que resultam de uma convenção proposta ao leitor pelo redator, e que é lembrada num quadro de sinais ou legenda do mapa”.

Alguns elementos planimétricos do terreno têm que ser representados por meio de símbolos: casas, edifícios, fábricas, pontes ou até cidades inteiras, são substituídos por símbolos. Segundo RAISZ (1969, p. 95):

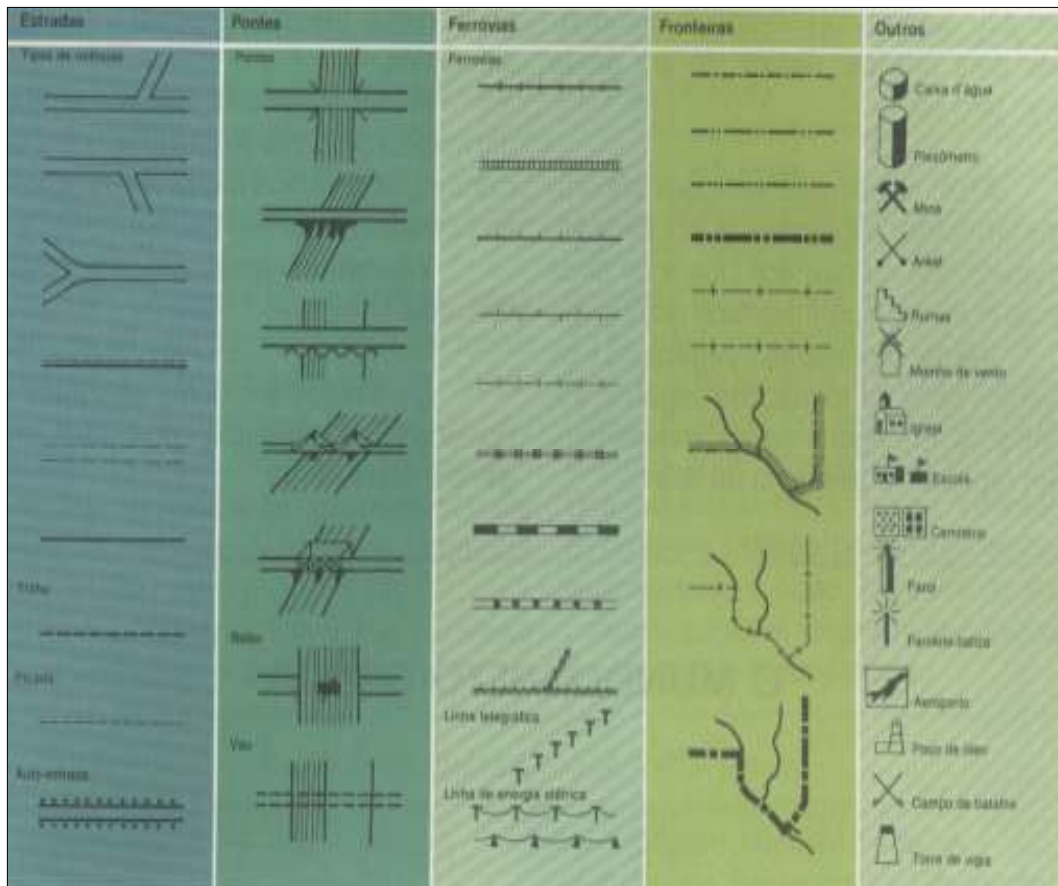
mesmo um mapa em grande escala não contém, em cada fazenda, a casa, o celeiro, o depósito etc., separadamente; ao contrário, apresenta somente um pequeno quadrado preto. Para representar todos os edifícios seriam necessários símbolos tão pequenos que seriam irreconhecíveis. Um mapa de média escala não apresenta todos os edifícios de uma cidade, mas mostra somente um contorno atravessado pelas principais estradas e ferrovias. Os mapas de pequena escala omitem até essas estradas e ferrovias e representam as cidades menores por um quadrado ou um círculo.

De acordo com COIMBRA e TIBÚRCIO (1992, p. 262), cada símbolo utilizado na Cartografia, precisa satisfazer quatro requisitos básicos: ser uniforme em um documento ou série; ser compreensível, sem dar margem a suposições; ser legível e ser suficientemente preciso.

No entanto, RAISZ (1969, p. 94) salienta que nem sempre é possível utilizar símbolos que independem de explicação, sendo necessário explicar, em cada documento, os símbolos mais incomuns. Ele diz, ainda, que “nenhum conjunto padrão de símbolos já conseguiu impor-se ao consenso universal e isso se deve principalmente ao fato de serem eles pobremente figurados, difíceis de reconhecer e de não se adaptarem a diferentes escalas. Geralmente regiões diferentes requerem símbolos diferentes”.

Quando necessário, o cartógrafo utiliza uma legenda para explicar o significado de determinados símbolos (figura 9). RAISZ (1969, p. 95) explica que não há necessidade de definir o significado de alguns símbolos, como um rio, por exemplo. Porém, se o símbolo é de um rio intermitente, seu significado deve ser apresentado. Além disso, as legendas chamam a atenção para acidentes incomuns no documento, tais como santuários, ruínas, cavernas, que de outra forma, poderiam não ser percebidos ou identificados pelo consulente.

FIGURA 9 – LEGENDA



FONTE: COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992. p. 263.

2.4.8 Informações marginais

Os documentos cartográficos são, geralmente, delimitados por uma moldura interna e outra externa. A parte externa pode ser utilizada para a apresentação dos elementos de identificação ou complementares: o sistema de projeção, a legenda, o título, a escala, a declinação magnética e o norte verdadeiro, o número e a data da edição, o estabelecimento impressor.

Para documentos cartográficos em série ainda podem ser incluídos: o esquema da folha na sua articulação, pontos astronômicos ou outros elementos.

Segundo RAISZ (1969, p. 136),

o espaço existente entre as linhas interna e externa da moldura é, as vezes utilizado para completar os nomes compridos de certas áreas que saem parcialmente do mapa. A parte interna da moldura é denominada de quadro e deve conter o mapa propriamente dito. É permissível interromper a linha interna da moldura para representar certas partes que extrapolam do mapa, e assim ganhar espaço; as linhas externas, porém, como de regra, devem permanecer intatas.

Essas informações encontradas à margem dos documentos são chamadas por OLIVEIRA (1993, p. 43) de “informações marginais”. Elas se destinam a auxiliar o consulente a identificar e interpretar as chaves dispostas nos documentos, facilitando a leitura e fornecendo informações complementares.

2.5 SENSORIAMENTO REMOTO

Os levantamentos cartográficos sempre foram dispendiosos e dificultosos, sendo que as técnicas e aparelhos rudimentares com que os antigos cartógrafos trabalhavam, não ofereciam muitas opções. “Até o término da Primeira Guerra Mundial, o levantamento dos mapas topográficos não variou muito nos seus princípios, em relação ao que fora no século XVII. Apenas os instrumentos de medição se aperfeiçoaram” (JOLY, 1990, p. 66).

Invenções como o avião, o radar e, posteriormente, o satélite revolucionaram a forma de realização dos levantamentos cartográficos. Assim, trechos da superfície terrestre passaram a ser caracterizados por meio de mapeamentos precisos, realizados por Sensoriamento Remoto, como as imagens de satélite (Anexo 4).

De acordo com OLIVEIRA (1993, p. 83) Sensoriamento Remoto é “a técnica que utiliza sensores na captação e registro da energia refletida ou emitida por superfícies ou objetos da esfera terrestre ou de outros astros”. Definido, de maneira mais ampla, o Sensoriamento Remoto é um técnica de detecção de um objeto sem que haja contato físico. O termo se refere somente aos métodos que utilizam a energia eletromagnética para determinar as características dos objetos. Para compreender como o Sensoriamento Remoto funciona, COIMBRA e TIBÚRCIO (1992, p. 276) explicam que:

qualquer matéria reflete ou emite energia e a reflexão e absorção de energia podem ser estudadas observando-se o seu espectro, isto é, a maneira particular segundo o qual um elemento emite ou absorve energia.(...) Esses comportamentos são diferentes e específicos para cada tipo de matéria, dependendo exclusivamente de sua estrutura atômica e molecular. Assim, qualquer objeto pode ser identificado por seu comportamento espectral.

Os radares (que podem ser instalados em aviões) ou os satélites (no espaço) são os

instrumentos mais utilizados para o Sensoriamento Remoto. No entanto, muito antes de existirem satélites e radares para medir a energia eletromagnética dos objetos, a Cartografia já utilizava imagens fotográficas na elaboração de mapas.

Segundo COIMBRA e TIBÚRCIO (1992, p. 277), as fotografias tiradas de dentro de aviões para fins de levantamento cartográfico foram consideradas como o primeiro tipo de Sensoriamento Remoto. No entanto, como elas se referem apenas à porção visível do espectro eletromagnético, atualmente não são mais consideradas como Sensoriamento Remoto.

2.6 FOTOGRAMETRIA

Entre as técnicas que fizeram evoluir a Cartografia contemporânea, a utilização de fotografias foi, talvez, a que provocou maiores mudanças na realização dos levantamentos cartográficos. Isto, porque segundo ANDRADE (1998, p. 2) “a elaboração de mapas, antes do advento das técnicas desenvolvidas na área da fotogrametria, exigia um trabalho árduo e lento (...) tornava-se necessária a realização de uma série excessiva de mensurações de campo (...) a partir da observação direta do terreno”.

OLIVEIRA (1993, p. 99) define Fotogrametria como “a ciência ou a arte da obtenção de medições fidedignas por meio da fotografia”. Definição mais completa é fornecida por ANDRADE (1998, p. 1):

fotogrametria é a ciência e tecnologia de obter informações confiáveis através de processos de registro, interpretação e mensuração de imagens. A Fotogrametria encontra o seu maior campo de aplicação na elaboração de mapas em colaboração com outras ciências como a Geodésia e a Cartografia. Neste campo, as imagens fotográficas são utilizadas para o posicionamento de pontos da superfície terrestre, ou mesmo de outros astros, e para mapear temas do objeto fotografado, tais como: rede de drenagem, florestas, culturas, rede viária, feições geológicas, tipos de solo etc.

Os levantamentos fotográficos são utilizados desde 1858 e foi o oficial engenheiro do exército francês, o coronel Aimé Laussedat, quem primeiro utilizou uma máquina fotográfica em combinação com um teodolito para realizar um levantamento fotográfico.

No início, os levantamentos fotográficos de grandes extensões, não eram muito fáceis. “A ciência da fotogrametria foi levada a grande perfeição pelos ingleses no Himalaia e pelos suíços nos Alpes, tirando as fotografias a partir dos picos das montanhas” (RAISZ, 1969, p. 191). Mas, a limitação da Fotogrametria viria a acabar com a invenção do avião. Segundo ANDRADE (1998, p. 3):

apesar dos desenvolvimentos já conquistados, a fotografia ainda não oferecia grandes possibilidades devido aos chamados ângulos mortos, a impedirem que determinadas feições do terreno fossem imageadas. A solução seria elevar a câmera fotográfica. Com esse objetivo foram utilizados o “papagaio” e o balão. Alberto Santos Dumont, inventor do avião, participa da história da fotogrametria, pois seu invento tornou-se a plataforma mais utilizada no transporte da câmera fotográfica para a tomada de fotografias verticais.

O uso ativo do avião para tomada de fotografias aéreas teve início com a Primeira Guerra Mundial. No Brasil, a Fotogrametria foi utilizada pela primeira vez em 1922, para o levantamento da carta topográfica do Rio de Janeiro.

A Fotogrametria pode ser dividida em duas categorias, segundo MARCHETTI e GARCIA (1986, p. 25), de acordo com o tipo de fotografia ou a maneira como ela é utilizada:

- a) fotogrametria terrestre – fotos tiradas da Terra, com o eixo ótico da câmera na horizontal, também chamada de fotografia horizontal;
- b) fotogrametria aérea – fotos tiradas de dentro de um avião, sobrevoando a superfície terrestre. Estas ainda podem ser divididas em verticais (o eixo ótico da câmera na vertical) ou oblíquas (o eixo ótico da câmera inclinado obliquamente).

2.6.1 Aerofotogrametria

A utilização de fotografias aéreas (Anexo 5) para o levantamento cartográfico tornou-se uma “poderosa ferramenta” para o cartógrafo. Segundo RAISZ (1969, p. 191), com a Aerofotogrametria “a terra pode ser retratada com mais precisão, com mais detalhes e numa fração do tempo, que é necessário para os velhos métodos”.

A elaboração de fotografias aéreas requer um grande número de especificações e encontra uma série de dificuldades. Para que seja realizado o vôo para um levantamento aerofotogramétrico, é necessário, antes, um rigoroso planejamento. Para MARCHETTI e GARCIA (1986, p. 129), o plano de vôo deve levar em consideração:

- a) área a ser fotografada;
- b) área a ser coberta por cada fotografia;
- c) número de fotografias;
- d) intervalo de tempo entre as exposições;
- e) número de linhas de vôo;
- f) recobrimento longitudinal e lateral;

- g) escala desejada para as fotografias;
- h) distância focal das lentes;
- i) altitude do avião acima do nível do mar;
- j) velocidade do avião.

O planejamento elaborado para realizar um levantamento aerofotogramétrico tem que contemplar todas as variáveis possíveis. O vôo para a tomada das fotografias pode demorar algumas horas, talvez, até alguns dias, mas para que o trabalho não seja perdido, o planejamento deve demorar muito mais. OLIVEIRA (1993, p. 100) explica porque tantos fatores interferem no levantamento aerofotogramétrico:

um avião fotográfico só decola para a execução duma missão de cobertura fotográfica depois de um planejamento da operação, a qual, por sua vez, resulta dum estudo detalhado com todas as especificações sobre o tipo de cobertura a ser executado. O tempo é fator importante. Conforme o país, ou a região, existem áreas em que as características atmosféricas são propícias ao vôo na maior parte dos meses do ano. Outras há, entretanto, que raramente favorecem a execução de um vôo (...). A altura a ser voada varia com a escala da fotografia, com o intervalo de curvas a ser usado e com a distância focal da câmara. A posição do Sol é, igualmente, levada em consideração, uma vez que o excesso de sombra irá prejudicar detalhes importantes (...). É inconveniente, também, o vôo com Sol a pino (...). Fator de muita relevância é o avião para cobertura fotográfica. Tem que possuir a velocidade prevista para o projeto, o teto de vôo suficiente, uma boa estabilidade durante o vôo, assim, como o raio de ação necessário, a fim de ser evitada uma interrupção inútil de uma missão, o que resultaria em perda de tempo e de dinheiro.

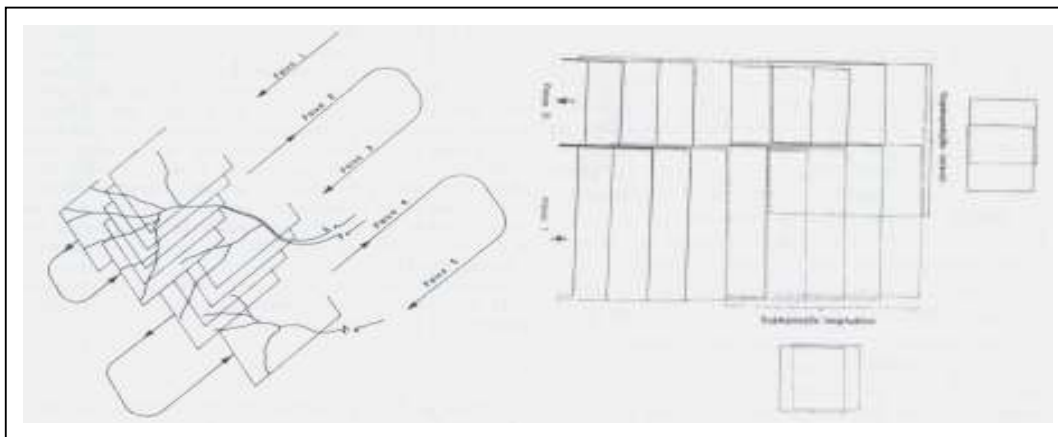
Com tantas variáveis a serem estudadas, planejadas e passíveis de erros, a realização de levantamentos aerofotogramétricos tornou-se um trabalho caro e, na maioria das vezes, executado por empresas particulares. Segundo RAISZ (1969, p. 191), “nas últimas duas décadas muitas das grandes companhias privadas competiam com as agências do governo no acabamento e aperfeiçoamento das fotografias aéreas e surgiu uma grande indústria. As fotografias aéreas foram usadas nos serviços de levantamento, controle de erosão de solos, reflorestamento, geologia, hidrografia, arqueologia, exploração, pesquisas de tráfego e mesmo fotografar campos de golfe do ar tornou-se um negócio considerável”.

Assim como nos mapas e cartas topográficas, a escala das fotografias é extremamente importante. Quanto maior a escala, mais detalhes podem ser percebidos, em compensação, uma área muito menor será representada. “A escala de fotografia equivale ao comprimento focal dividido pela altitude. A maior altitude do avião fornecerá a menor escala; e a maior distância focal, dará a maior escala de fotografia” (RAISZ, 1969, p. 193).

Um aspecto diferenciado das fotografias aéreas é a **superposição**, que é o

recobrimento fotográfico parcial entre duas imagens contíguas, entre uma foto e a próxima que a segue e entre uma faixa de vôo e a outra faixa adjacente (figura 10). RAISZ (1969, p. 194) explica que o número de exposições deve ser calculado para haja uma sobreposição de 60% na direção do vôo de uma fotografia para outra e entre 25% e 30% de sobreposição lateral entre as faixas de vôo. Deste modo, cada ponto aparecerá em duas ou três fotografias.

FIGURA 10 – SUPERPOSIÇÃO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS



FONTE: OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE 1993. p. 102.

2.6.2 Fotoíndices, mosaicos e ortofotocartas

Cada fotografia representa uma pequena porção da área recoberta. Para a visualização do conjunto de fotografias de um mesmo levantamento, é confeccionado os fotoíndice, que é a reunião das fotografias individuais, nas suas posições relativas, fotografadas numa escala reduzida. A finalidade do fotoíndice é representar a posição de qualquer fotografia em relação as demais (Anexo 6).

No fotoíndice, além da montagem das fotografias, devem ser acrescentadas informações como a latitude e a longitude, os números de cada foto e das faixas, a escala e a direção geográfica.

O mosaico é uma montagem sistemática de todas as fotografias que recobrem uma área. Para confeccionar um mosaico, as fotografias são reunidas, recortadas e coladas para formar uma vista geral da área, adquirindo a aparência de uma única fotografia. De acordo com a finalidade, sendo apenas para uma configuração geral do terreno, não há necessidade do mosaico ter precisão métrica. Neste caso, é feita a montagem procurando coincidir os detalhes comuns a duas fotografias contíguas.

Já se a finalidade requer precisão, é necessário elaborar uma ortofotocarta. A preparação de uma ortofotocarta é bastante dispendiosa, envolvendo trabalho técnico, para que todas as fotografias sejam reduzidas a uma escala comum, eliminando os efeitos da inclinação da câmera (OLIVEIRA, 1993, p.107). Na impressão de uma ortofotocarta poderão ser acrescentadas informações marginais como topônimos, linhas, limites e curvas de nível (Anexo 7).

2.6.3 Restituição, fototriangulação e fotointerpretação

Como citado anteriormente, o uso mais comum da Fotogrametria é na preparação de mapas e cartas topográficas. Mesmo sendo um processo mais rápido e fácil que o levantamento de campo, para a utilização de fotografias aéreas na elaboração de mapas é preciso resolver alguns problemas: “falta de pontos de apoio, distribuição deficiente, pouca precisão ou dificuldade de identificação dos mesmos” (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p. 23).

Segundo MARCHETTI e GARCIA (1986, p. 108), é preciso realizar algumas operações para:

- a) eliminar os deslocamentos de imagem devido ao relevo;
- b) compensar a escala geral de cada foto em relação à escala utilizada no mapa;
- c) determinar a orientação real das imagens;
- d) ligar a área do mapa ao sistema de coordenadas geográficas.

Para corrigir estes itens descritos acima é feita a restituição do modelo, com a finalidade de estabelecer a posição correta das imagens fotográficas. “O primeiro passo para efetuar a restituição será o de determinar uma rede; suficientemente densa de pontos de controle planimétrico, isto é, de pontos facilmente identificáveis nas fotos e oportunamente dispostos, dos quais se conhece as exatas posições planimétricas do terreno” (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p. 108).

É preciso, ainda, estabelecer pontos suplementares de controle. A fototriangulação é a técnica que determina as coordenadas precisas para os pontos necessários à orientação dos modelos fotogramétricos, seja para a restituição ou para a elaboração de ortofotocartas (ANDRADE, 1998, p. 105).

Outra operação complementar, na elaboração de documentos cartográficos, é a fotointerpretação, que consiste no exame das imagens dos objetos nas fotografias aéreas para

deduzir a sua significação (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p. 139). Para o fotointérprete interessa a tonalidade, a textura, a forma, a dimensão, a sombra, o padrão e outras características apresentadas pelos objetos fotografados para auxiliar nas suas definições. O trecho abaixo traz a descrição de como alguns elementos se apresentam nas fotografias aéreas:

áreas com pastagem, áreas gramadas e campos aparecem com tonalidade clara e textura suave. Florestas densas aparecem com tonalidade escura enquanto que uma floresta em início de desenvolvimento aparece com tonalidade clara. (...) A reflexão do Sol, ocorrendo relativamente sempre na mesma posição (...) é de grande ajuda na identificação de pequenos riachos, (...). Lagos, reservatórios, tanques e pântanos são identificados pela sua uniformidade e tonalidade escura das águas, exceto nos pontos onde há reflexão do Sol. (...) As estradas de ferro aparecem como linhas finas, retas. Mudando de direção através de curvas suaves. (...) As estradas de rodagem são facilmente distinguidas nas fotografias aéreas. O que é difícil é o tipo de pavimento. (MARCHETTI; GARCIA, 1986, p. 141-142)

Obviamente, uma fotografia aérea não substitui um mapa ou carta, mas traz informações muito mais detalhadas sobre uma determinada área. A fotointerpretação procura identificar precisamente o maior número de informações contidas nas fotografias, para então, repassá-las aos mapas e cartas. Mas, não é apenas esta a utilidade da fotointerpretação no campo da engenharia (aplicada à construção de estradas), na geologia, exploração de petróleo, silvicultura, agricultura, planejamento urbano e tantos outros, a fotointerpretação é aplicada para facilitar o conhecimento da área, sem que seja necessário um extenso trabalho de levantamento de campo.

2.7 CATALOGAÇÃO E ARMAZENAMENTO

Existem instituições que produzem documentos cartográficos, por delegação ou para apoiar as suas ações, e que disponibilizam seus produtos cartográficos para outras instituições ou para a sociedade.

Sejam produtoras ou apenas usuárias de documentos cartográficos, as instituições mantêm estes documentos reunidos e conservados em setores especiais: as mapotecas. Uma mapoteca reúne mapas, cartas, atlas, murais e livros ou folhetos (microfilmes, fotografias, mosaicos) referentes a Cartografia (RAISZ, 1969, p. 353).

A organização do material, os tipos de documentos que armazena e o público que atende, podem ser definidos de acordo com a finalidade e os interesses da instituição à qual a mapoteca pertence. Segundo OLIVEIRA (1993, p. 71):

pode-se dizer que uma mapoteca se destina a dois diferentes tipos de consulentes ou usuários. O primeiro, de interesse puramente profissional, se situa, via de regra, nas organizações de elaboração de originais cartográficos. O segundo tipo visa a um interesse mais geral, porém de marcado teor cultural e histórico. Os que procuram esta documentação constituem uma ampla gama de estudiosos ou pesquisadores, como geógrafos, geólogos, professores e alunos, escritores, decoradores etc.

O arquivamento de documentos cartográficos como mapas e cartas deve ser feito em mobiliário apropriado. Para a conservação deste tipo de material, é conveniente que se usem arquivos verticais. Entretanto, os documentos com dimensões superiores ao padrão (75 x 90 cm) podem ser guardados enrolados, em gavetas ou tubos, pois não é conveniente dobrá-los.

As fotografias precisam ser guardadas de forma que não fiquem amontoadas umas sobre as outras mas, sim, em pé para que não se estraguem com o tempo. Como as fotografias são ainda mais sensíveis à variação da temperatura, umidade relativa do ar e outros fatores que provocam a deterioração do material, deve-se evitar a manipulação desnecessária. A utilização de fotoíndices e mosaicos para a consulta diminui a necessidade de se manipular as fotografias originais (ANDRADE, 1998, p. 49).

Independentemente de todo processo de armazenamento, com seus respectivos cuidados quanto à preservação e conservação do material físico, há que se adotar critérios e formas de referenciá-los em sistemas de recuperação da informação, visando sua identificação e caracterização para buscas remotas.

Neste sentido OLIVEIRA (1993, p. 73) afirma que, a catalogação do material cartográfico é necessária para que se possa manter o controle do acervo. No registro catalográfico de uma mapoteca devem constar, essencialmente, os seguintes itens: autor, título, edição, projeção, dimensões, escala, área de situação, natureza do exemplar, notas ou observações e assunto sob a forma de cabeçalho. Outros itens são acrescentados por RAISZ (1969, p. 354) como o número da série, as cores, ano do levantamento, sua procedência, preço, número de localização e número do documento dentro da coleção. Obviamente, mais informações podem ser incorporadas ao registro principal, como o método de elaboração, a empresa executora do levantamento, a indicação de cópias ou o tipo de material utilizado, e outras que sejam pertinentes à própria instituição.

A área da Biblioteconomia estabeleceu padrões internacionais: o Marc² e o

² Marc – *Machine Readable Cataloging*

AACR2³. O Marc estabelece padrões para a formatação em máquina, de registros catalográficos e o AACR2 estabelece padrões para a entrada dos dados em registros catalográficos, sejam eles automatizados ou manuais. No entanto, estes padrões nem sempre são adotados, pelo fato de a mapoteca não contar com profissionais bibliotecários, ignorar a existência desses padrões ou simplesmente não aplicá-los, adotando critérios próprios e isolados.

Seja em razão das necessidades específicas da instituição, seja pela utilização de diferentes *softwares*, a mapoteca, ao instituir um padrão próprio para a catalogação de seus documentos cartográficos deve aplicar critérios que permitam a adequação de seu sistema, voltado ao atendimento de sua comunidade usuária, mas, tendo sempre em vista a possibilidade de aderir a acordos corporativos para criação e manutenção de sistemas integrados desta natureza.

2.8 SISTEMAS

Direcionando o referencial teórico para o objetivo deste trabalho, elaborar um projeto de um sistema referencial de informações cartográficas, destaca-se que, primeiramente, é necessário compreender conceitualmente o que é um sistema, quais são as suas características, funções e tipologias.

Basicamente, conceitua-se sistema como um “conjunto de elementos dinamicamente relacionados entre si, formando uma atividade para atingir um objetivo, operando sobre entradas (informação, energia ou matéria) e fornecendo saídas (informação, energia ou matéria) processadas” (CHIAVENATO, 1999, p. 682).

O conceito de sistema pode ser aplicado em diversas ciências. Assim, tem-se o conceito de sistema solar na Astronomia, sistema nervoso, sistema circulatório e sistema digestivo na Fisiologia, sistema social na Sociologia, sistema monetário na Economia, sistema atômico na Física, etc.

Quanto às suas características, pode-se dizer que os sistemas apresentam alguns pontos fundamentais para, praticamente, todos os tipos (CHIAVENATO, 1999, p. 741):

- a) propósito – todo sistema visa cumprir um ou mais objetivos;
- b) totalidade – o sistema funciona como um todo, ou seja, uma mudança ocorrida

³ AACR2 – *Anglo-American Cataloging Rules*

- em uma parte/unidade do sistema, acarretará mudança em todo o sistema;
- c) ambiente – todo sistema existe em um meio.

2.8.1 Tipos de sistemas

Um sistema físico (concreto) é composto de equipamentos, maquinaria e objetos ou coisas reais. Um sistema abstrato (conceitual) é composto de conceitos, planos, hipóteses e idéias. Na realidade, estes dois tipos de sistemas são complementares, pois, um necessita do outro para funcionar. Assim, por exemplo, um sistema de *hardware* (físico) não funcionaria sem um sistema de *software* (conceitual) e vice-versa.

Quanto à sua natureza, um sistema fechado é aquele que não apresenta intercâmbio com o ambiente que o cerca. Segundo REZENDE (1999, p. 24) um sistema fechado é “isolado, hermético, independente e sem abordagem sistêmica, sem receber qualquer influência e também sem permitir influenciar o meio ambiente externo”. Já o sistema aberto apresenta relação de intercâmbio, por meio de entradas e saídas, realizando a troca de matéria, energia ou informação com o ambiente (CHIAVENATO, 1999, p. 742). É difícil falar em sistemas totalmente fechados, a troca é um elemento essencial para a sobrevivência do sistema.

De acordo com STAIR (1996, p. 8), o sistema é simples quando possui poucos elementos ou componentes e a relação entre eles é descomplicada e direta. Um sistema que possui elementos altamente relacionados e inter-conectados é complexo.

Se um sistema é estável, as mudanças ocorridas no ambiente podem influenciar pouco (ou nada) a sua estrutura, mas, terá grande influência sobre esta se o sistema for dinâmico.

Um sistema adaptável responde bem ao ambiente mutável. Ele monitora o seu meio e realiza modificações em resposta às mudanças. Um sistema não-adaptável não tem a capacidade de se adequar a um ambiente mutável.

A criação de um sistema pode ser baseada no cumprimento de objetivos permanentes, existindo por um longo período de tempo (sistema permanente) ou ser criado para resolver uma situação específica, existindo apenas por um determinado período, enquanto se busca atingir o(s) objetivo(s) (sistema temporário).

2.8.2 Componentes básicos dos sistemas

Os elementos principais na composição de um sistema são, segundo CHIAVENATO (1999, p. 744):

- a) entradas (insumos);
- b) processamento;
- c) saídas (produtos);
- d) retroalimentação (*feedback*);
- e) ambiente.

A entrada refere-se à força ou impulso que dá a partida (início) no sistema, fornecendo material, energia ou informação para que o sistema execute sua operação.

O processamento é o fenômeno que produz as mudanças dentro do sistema, convertendo a entrada no produto de saída.

Saída é a finalidade (ou resultado) para o qual se reuniram os elementos da entrada e as relações do processamento do sistema. As saídas devem ser coerentes com o(s) objetivo(s) do sistema.

Na retroalimentação é feita a comparação das saídas com aquilo que foi estabelecido para o sistema cumprir. O controle e o acompanhamento feitos no sistema possibilitam aperfeiçoá-lo e corrigir eventuais erros que ele possa apresentar.

Ambiente é o meio no qual o sistema está inserido. O sistema recebe as entradas, processa-as e retorna as saídas para o ambiente.

2.8.3 Sistemas de Informações

Um Sistema de Informação é um tipo especializado de sistema. Para STAIR (1996, p. 11), “sistema de informação (SI) é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*”.

De acordo com este conceito, a informação é o produto de entrada e saída, processada em um SI, para qualquer que seja sua utilidade. No desenvolvimento de um SI é preciso identificar a fonte de onde as informações serão retiradas; como será feito o processamento, para que eles se tornem informação relevante; qual o formato, custo e tempo mínimo para apresentar essa informação (POLLONI, 2000, p. 30-31).

Os Sistemas de Informações podem ser divididos em três níveis: operacional, gerencial e estratégico.

Os Sistemas de Informações Operacionais (SIO) ocupam-se do processamento de operações rotineiras (quotidianas), controlam dados detalhados necessários à tomada de decisão do corpo técnico. Neste nível, as informações são apresentadas com grande detalhe.

Para os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), o processamento transforma dados operacionais em informações agrupadas para a gestão. Os sistemas deste nível auxiliam a tomada de decisão do corpo gestor (gerencial).

Os Sistemas de Informações Estratégicas (SIE) processam grupos de dados gerenciais, transformando-os em informações estratégicas. Neste nível são trabalhados os dados, considerando-se o ambiente interno e/ou externo da organização, auxiliando a tomada de decisão da alta administração.

Os três níveis podem ser graficamente representados na forma piramidal, no quadro 4. A pirâmide retrata o volume de informações, grande na base (dados detalhados) para o nível operacional, e menor no topo (dados trabalhados) para o nível decisório.

QUADRO 4 – PIRÂMIDE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



FONTE: POLLONI, E. G. F. **Administrando sistemas de informação**. São Paulo: Futura, 2000. p. 28.

Para STAIR (1996, p. 11) e REZENDE (1999, p. 25), um sistema não precisa, necessariamente, utilizar tecnologia da informação. Muitos sistemas começaram sendo manuais e se transformaram em automatizados.

2.8.4 Sistemas de Informações baseados em computador

Um aspecto muito importante a ser considerado, na hora de implantar um SI automatizado, é que a tecnologia, sozinha, não resolve os problemas da organização. Segundo REZENDE e ABREU (2000, p. 56) “muitas empresas ainda acreditam que o simples ato de informatizar a empresa, espalhando computadores e impressoras pelas unidades departamentais, ligando-os em rede e instalando sistemas aplicativos, possa organizar as mesmas”.

Um SI baseado em computador precisa conter os seguintes componentes (STAIR, 1996, p. 12):

- a) *hardware* – consiste no equipamento (computador) que irá executar as atividades de entrada, processamento e saída do sistema;
- b) *software* – consiste nos programas e instruções que irão orientar o processamento dos dados;
- c) base de dados – repositório onde são armazenados os dados;
- d) procedimentos – são as estratégias, políticas, métodos e regras que regem o SI;
- e) pessoas – inclui todas as pessoas que gerenciam, executam, programam e mantêm o SI.

Ao item referente à base de dados será destinada uma seção conceitual específica, uma vez que este projeto trata de um SI baseado na utilização de bases de dados.

2.8.5 Bases de dados

A definição de base de dados, segundo ROWLEY (1994, p. 66), é a seguinte:

base de dados é uma coleção de registros similares entre si e que contém determinadas relações entre esses registros. Um sistema de base de dados pode abranger várias bases interligadas. (...) Registro é a informação que a base contém e que diz respeito a um documento ou item. Por exemplo, numa base de dados catalográficos um registro contém todas as informações sobre determinado livro. (...) Os registros são compostos de vários campos, os tipos de campos utilizados, seu tamanho e a quantidade de campos de um registro são escolhidos de acordo com uma aplicação específica.

Quanto à classificação, as bases de dados podem ser:

- a) **referenciais** – quando o documento original é apenas descrito e referenciado, condicionando o usuário a busca posterior para seu acesso físico;

- b) **fontes** (ou factuais) – quando a informação é apresentada na íntegra (descrição e apresentação do documento original ou sua reprodução em meio digital).

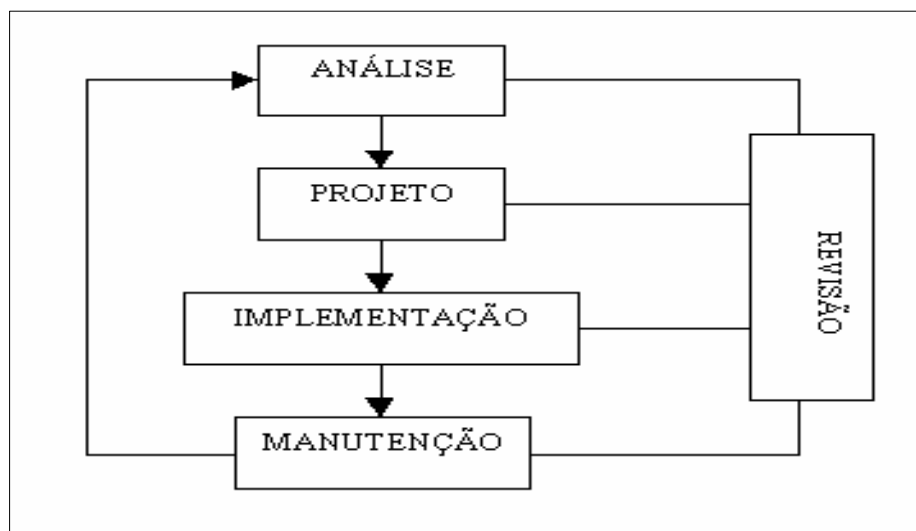
Uma base de dados referencial pode conter citações ou referências, resumos de trabalhos ou síntese de documentos; relacionar os itens constantes no acervo de uma unidade (ou rede) de informação, como livros, monografias e periódicos com suas respectivas características; conter nomes e endereços (de instituições, pessoas, etc.) e outros dados comuns aos guias e cadastros.

As bases de dados de fontes contém os dados originais ou reproduzido na íntegra, podendo apresentar documentos eletrônicos textuais (artigos de periódicos, especificações técnicas, relatórios, etc.) e numéricos (dados estatísticos e resultados de pesquisas).

2.8.6 Planejamento de sistemas

O desenvolvimento de Sistemas de Informações é uma atividade que envolve não apenas os profissionais de Informática, mas todos os que têm relação com o sistema, incluindo, principalmente, os usuários. O planejamento pode variar de um simples projeto até um empreendimento que custará milhões. O importante é que, independentemente do tamanho do projeto, as etapas básicas desenvolvidas sejam sempre as mesmas. O quadro 5 representa, de modo genérico, as etapas descritas na literatura.

QUADRO 5 – PLANEJAMENTO DE SISTEMAS



FONTE: Elaboração do autor.

Na primeira etapa, a análise busca um entendimento geral da solução necessária para resolver o problema ou explorar uma oportunidade identificada. A finalidade é identificar as áreas ou pessoas envolvidas com o sistema, levantar o perfil dos usuários, determinar a abrangência e integrações do sistema, identificar vantagens e desvantagens e definir a estratégia do projeto.

A segunda etapa refere-se ao projeto do sistema, que pode ser dividido em duas partes: lógico e físico. O projeto lógico propõe o que o sistema fará e que saídas irá produzir. Para REZENDE (2000, p. 228), o projeto lógico serve para: confeccionar macropropostas de soluções, definir os requisitos funcionais reais, o desenho e o detalhamento da lógica ideal do projeto; definir “o que” o projeto, sistema ou *software* fará; obter a visão detalhada da solução, dos produtos e das integrações.

No projeto físico são detalhadas as características físicas do sistema e do ambiente no qual ele será inserido. A finalidade do projeto físico é definir “como” o sistema fará o que foi proposto no projeto lógico. O projeto tem que detalhar as entradas e saídas do sistema, a interface com o usuário, especificar quais *hardware* e *software* serão utilizados, o banco de dados, as telecomunicações, como serão os procedimentos e quais as pessoas que estarão envolvidas.

A etapa de implementação do sistema consiste, segundo STAIR (1996, p. 283), em criar ou adquirir os componentes detalhados na etapa do projeto; contratar e treinar o pessoal; preparar o local (instalações físicas); preparar os dados e realizar os testes. O resultado final deverá ser um Sistema de Informações instalado e pronto para funcionar.

A manutenção do sistema é necessária para manter a sua qualidade, corrigindo ou evitando possíveis erros.

A revisão pode detectar modificações que precisam ser feitas e verificar se os resultados especificados no projeto estão sendo realmente alcançados. É preciso lembrar que a revisão do sistema é uma etapa muito importante para ser deixada apenas para o final do projeto, como afirma REZENDE (2000, p. 243) “é fundamental a revisão e aprovação do projeto lógico antes de iniciar o projeto físico, para evitar desgastes, irritações e perdas de tempo e investimento. Principalmente, porque uma vez que depois de estar sendo executado o projeto, sistema ou *software*, o retrabalho é sempre desaconselhável”. Desta maneira, propõe-se que a etapa da revisão deva acompanhar o desenvolvimento do sistema desde o início.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto consiste, segundo os critérios apresentados por SANTOS (1999, p. 26), em uma pesquisa exploratória, ou seja, a primeira aproximação do pesquisador com o tema, visando criar familiaridade em relação a um fato ou fenômeno estudado. Para o melhor desenvolvimento do projeto, optou-se por dividi-lo em duas etapas: a primeira etapa compreendeu o levantamento bibliográfico, sobre os documentos cartográficos planos (constituição, elementos e forma de apresentação) e a segunda etapa foi a proposição de um sistema de informações referenciais sobre documentos cartográficos, que compreende a seção “Proposição de um SIR de cartografia.

Para o embasamento teórico, foram buscadas informações por meio de levantamentos bibliográficos, a fim de conhecer conceitos e terminologia próprios da área e identificar o estado-da-arte da mesma. Este levantamento bibliográfico foi realizado em fontes bibliográficas impressas, tais como livros e periódicos em bibliotecas universitárias e unidades de informação especializadas em Cartografia, bem como na Internet à busca de fontes eletrônicas virtuais.

Para a recuperação do material pertinente, foram utilizadas palavras-chave, previamente levantadas, como: cartografia; mapa; carta topográfica; levantamento cartográfico; topografia; geodésia; geografia; fotogrametria; aerofotogrametria; fotografia aérea; sensoriamento remoto; informação cartográfica; sistema; sistema de informação e banco de dados. Após a identificação e localização do material, este foi minuciosamente analisado, o que serviu de subsídio para a revisão bibliográfica sobre o tema.

O primeiro passo na etapa da proposição do sistema, foi identificar as instituições que produzem documentos cartográficos planos sobre a RMC. Foram consultados o índice editado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (1994) e a tese de WANDRESEN (1992).

O levantamento inicial indicou 33 instituições envolvidas com Cartografia. Esta lista foi levada para uma avaliação pelos técnicos em Cartografia e Arquitetura da Comec, que sugeririam 5 novas instituições e eliminaram outras 5 pelo fato de terem sido extintas ou absorvidas por outras instituições.

Devido à impossibilidade de se abranger a totalidade das instituições, principalmente pelo escasso tempo e a dificuldade de locomoção, optou-se por delimitar a

pesquisa às instituições governamentais, localizadas dentro da RMC. Assim, foram eliminadas 6 instituições por se tratarem de empresas particulares e, após o levantamento dos endereços, verificou-se que 4 das instituições governamentais localizavam-se fora da RMC. A não localização dos endereços foi o fator para eliminar outras 3 instituições, restando, então, 20 instituições.

A fim de marcar visitas locais para dar encaminhamento à pesquisa, realizou-se, primeiramente, um contato telefônico. Neste contato, 3 instituições, que apesar de constarem nas listas das publicações consultadas, alegaram não possuir material cartográfico em seus acervos. Estas instituições informaram que repassaram seus acervos cartográficos a outras instituições, que por sua vez, constavam na lista e foram visitadas. Em 2 instituições as visitas foram recusadas e uma instituição foi eliminada por ter sua unidade de informação privatizada, ficando fora da delimitação proposta.

A seleção das instituições exigiu também a existência de uma unidade de informação, coletora e armazenadora do material cartográfico produzido, sendo que aquelas que não a possuíam foram descartadas. Ao final, restaram 14 instituições na lista.

As unidades de informação das instituições selecionadas foram, então, visitadas pessoalmente, a fim de verificar seu estado atual e iniciar um contato de aproximação com os responsáveis por cada uma das unidades. A visita foi orientada por um formulário para a coleta de dados (Apêndice). Neste formulário foram estabelecidas questões para identificar:

- a) dados sobre a instituição: nome, endereço, telefone, *site*, nome da unidade de informação, formação das pessoas responsáveis pela unidade e âmbito de atuação;
- b) acervo e sua infra-estrutura de processamento: quantidade e tipos de documentos, informatização do acervo e meio de acesso aos usuários;
- c) processamento do material: *software* e dados utilizados para o registro;
- d) condições de formação de um sistema de informações: possibilidade, interesse e restrições de cada uma das unidades para integrar um sistema de informações referenciais de cartografia.

Para esta coleta de dados, o interesse era apenas pelos acervos de materiais cartográficos sobre a RMC. Deste modo, os demais tipos de documentos não foram considerados. As visitas foram realizadas no período de 18 de novembro à 12 de dezembro de 2002. A análise dos dados coletados pode ser consultada na seção seguinte.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para a análise dos dados, algumas questões do “Formulário para coleta de dados” foram tabuladas conjuntamente, de forma a integrar os dados coletados e facilitar a compreensão das informações. Para os percentuais apresentados considerou-se o arredondamento dos valores com duas casas decimais, com base no total geral, visto que, desta forma, poderão ser distinguidos valores muito próximos.

Os dados de identificação das instituições demonstraram que 6 instituições são gerenciadas por bibliotecários. Nas outras 8 instituições restantes, encontram-se profissionais atuantes das seguintes áreas: História, Arquitetura, Engenharia Cartográfica, Engenharia Agrônoma e profissionais do nível médio, responsáveis pela guarda e tratamento dos documentos cartográficos. Sobre o âmbito de atuação das instituições, 8 são estaduais, 2 municipais e 4 federais.

Os dados sobre a quantidade e os tipos de documentos encontrados no acervo de cada uma das instituições, coletados na primeira questão do formulário, estão representados na tabela 1. Como pode ser observado, o levantamento indicou a existência de um acervo total nas instituições governamentais de 110.734 documentos, uma média de 7.909 documentos por instituição. É importante ressaltar que poucas instituições forneceram números exatos para a quantidade de material; aproximando-os para alguns tipos, cujo controle inexistente. Considera-se, portanto, que a quantidade real de documentos é ainda maior que a apresentada na tabela e somente um levantamento mais profundo poderá identificar o número real de documentos.

A Sema é a instituição que apresentou a maior quantidade de documentos: 31.211 (28,18%). Emater, IBGE, DER/PR e Iparde foram as instituições que apresentaram os menores acervos: 256, 568, 571 e 716 documentos respectivamente. No caso do IBGE, esta situação é justificada: mesmo sendo a instituição uma das maiores produtoras de informação cartográfica no país, foram considerados apenas os documentos cartográficos referentes a RMC, por isso a quantidade reduzida de seu acervo.

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS QUANTIDADES E TIPOS DE DOCUMENTOS POR INSTITUIÇÃO – 2002

Instituições	Tipos de documentos										Total
	carta	mapa	foto aérea	imagem de satélite	planta	mosaico	fotoíndice	fotões	ortofoto	outro	
Cohab	...	...	*300	-	...	-	...	-	-	*5000	5300
Comec	*4000	50	*6000	33	...	18	70	*350	24	-	10545
DER-PR	212	358	-	-	-	1	-	-	-	-	571
Emater	200	...	*50	6	...	-	-	-	-	-	256
IBGE	132	26	-	-	399	11	-	-	-	-	568
Incra	*300	*60	...	*500	*12000	-	...	-	-	-	12860
Ipardes	244	472	-	-	-	-	-	-	-	-	716
Ippuc	*350	...	*2500	...	...	-	...	-	-	-	2850
Mineropar	*500	7830	*10000	*100	...	-	...	*300	-	*1000	19730
Paranacidade	5172	...	*11500	...	...	-	...	-	-	135	16807
Sanepar	*220	...	*150	...	*1000	-	-	-	-	-	1370
Sema	*400	399	30000	-	312	-	*100	-	-	-	31211
UFPR/CT	5466	...	-	-	-	-	-	-	-	4	5470
UFPR/DCF	*800	*80	*1500	*100	-	-	...	-	-	-	2480
Total	17996	9275	62000	739	13711	30	170	650	24	6139	110734

FONTE: Pesquisa de campo

NOTA: Sinais convencionais utilizados:

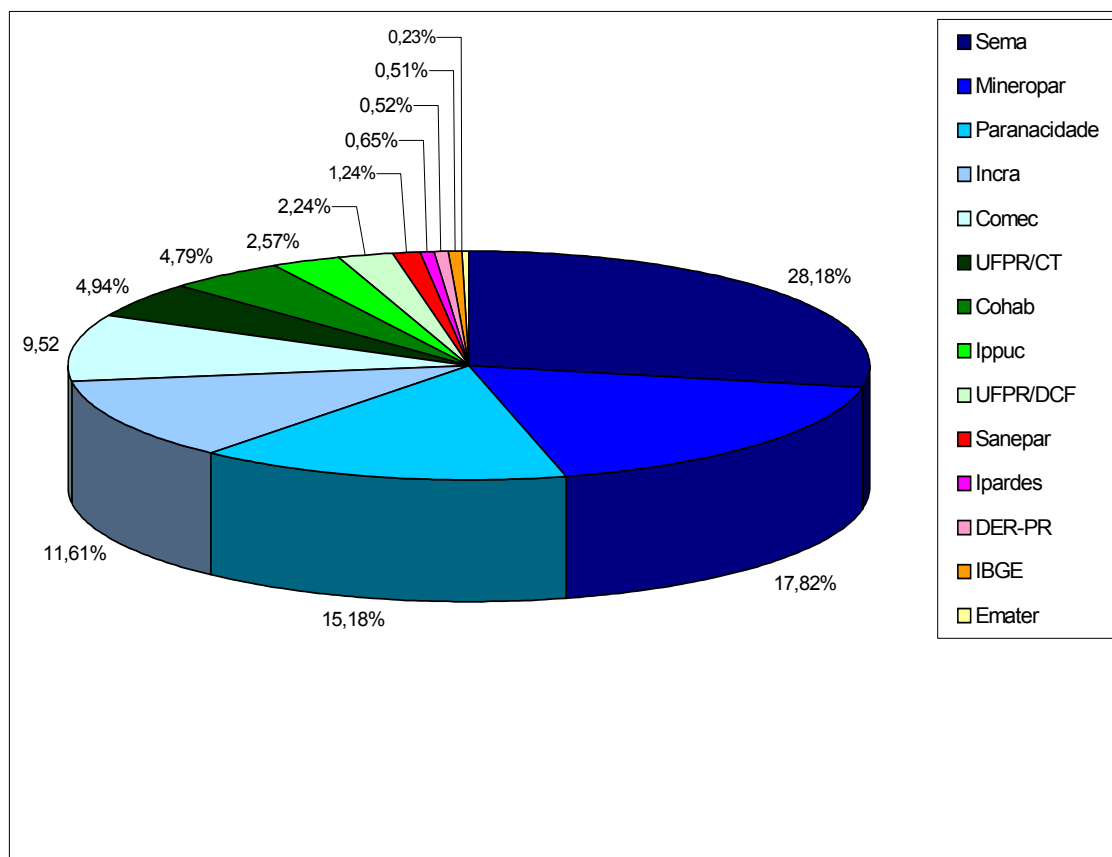
(*) Dado aproximado

(-) Dado numérico igual a zero

(...) Dado desconhecido ou não disponível

A proporção da quantidade de documentos por instituição pode ser melhor observada no gráfico 1.

GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR INSTITUIÇÃO – 2002



FONTE: Pesquisa de campo.

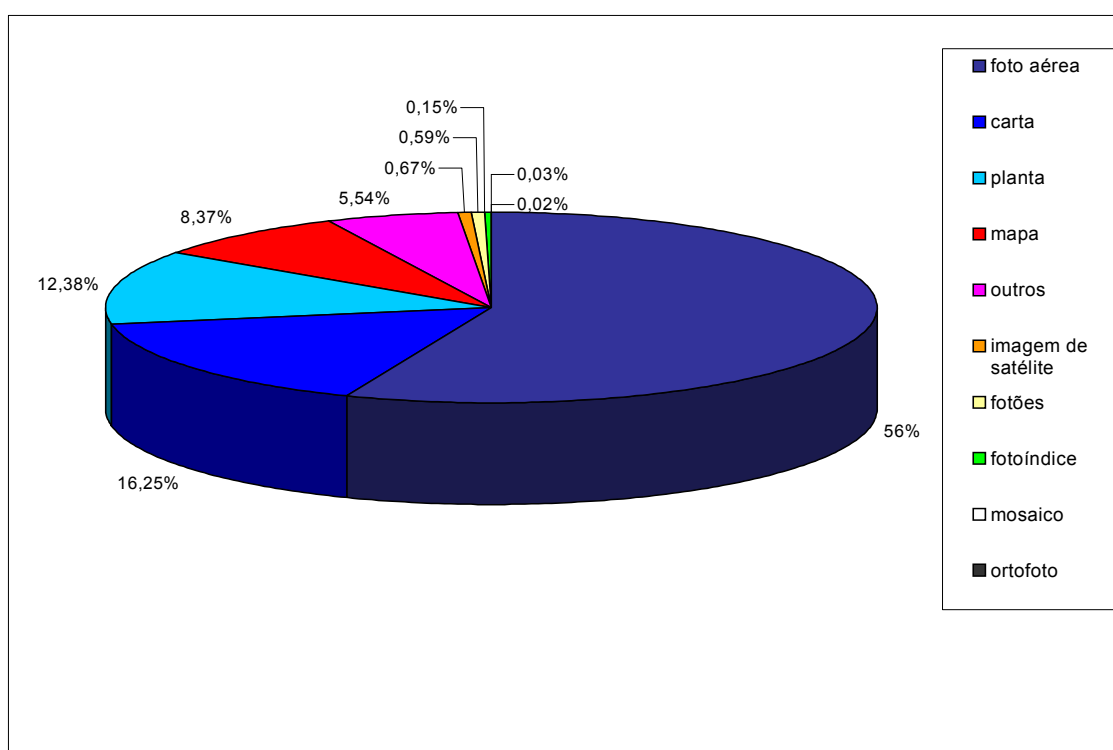
Ao observar o gráfico 1, é possível verificar que 5 instituições possuem 82,31% do acervo de documentos cartográficos da RMC: Sema (28,18%), Mineropar (17,82%), Paranacidade (15,18%), Incra (11,61%) e Comec (9,52%). Restam às outras 9 instituições apenas 17,69% do total do acervo.

Quanto aos tipos de documentos, o maior acervo encontrado foi o de fotografias aéreas: 62.000 (56%), seguido das cartas topográficas: 17.996 (16,25%) e das plantas: 13.711 (12,38%). O tamanho do acervo de fotografias aéreas é bem maior que o acervo de cartas topográficas, porém, para retratar uma mesma região, a quantidade de fotografias deve ser muito maior que a de cartas, devido ao tamanho físico menor e a sobreposição das fotos.

Além do que já havia sido identificado na literatura, foi possível encontrar outros tipos de documentos em 4 acervos das instituições visitadas. A Cohab possui 5.000 *slides* de fotografias aéreas, a Mineropar 1.000 fotografias aéreas em papel vegetal, no mesmo formato das cartas topográficas (60x90 cm), o Paranacidade e a Biblioteca do Setor de Ciência e Tecnologia da UFPR possuem em seus acervos cartas topográficas em meio digital (*cd'room*).

A divisão das quantidades por tipo de documentos pode ser visualizada no gráfico 2 a seguir.

GRÁFICO 2 – TIPOS DE DOCUMENTOS



FONTE: Pesquisa de campo.

A tabela 2 relaciona as informações coletadas nas questões 2 a 6, referentes à situação das unidades de informação quanto ao acesso dos usuários, tratamento dos documentos cartográficos e informatização dos acervos.

Entre as 14 instituições visitadas, 10 instituições (71,42%) permitem o acesso ao público, sendo que, nas demais instituições, faltam estrutura e organização para que o material cartográfico possa ser disponibilizado ao público.

TABELA 2 – SITUAÇÃO DAS UNIDADES DE INFORMAÇÃO VISITADAS – 2002

Instituições	Acesso ao público	Sistema informatizado	Software utilizado	Padrão de entrada de dados	Acervo disponível na Internet
Cohab	-	-	-	não	não
Comec	sim	sim	Winisis	sim	não
DER-PR	sim	sim	Winisis	sim	não
Emater	-	sim	Arcview	não	não
IBGE	sim	sim	Infocar	sim	sim
Incra	-	não	-	não	não
Iparides	sim	não	-	sim	não
IPPUC	sim	não	-	não	não
Mineropar	sim	sim	MS DOS	não	não
Paranacidade	sim	sim	Excell	não	sim
Sanepar	-	não	-	não	não
Sema	sim	sim	Access	não	não
UFPR/CT	sim	sim	Winisis	sim	não
UFPR/DCF	sim	sim	Access	não	não
Total	10	9		4	2

FONTE: Pesquisa de campo

(-) Dado inexistente

Quanto à informatização do acervo, 9 instituições já possuem sistemas informatizados. O Iparde contam com um sistema manual para registro e controle do acervo, bem como para o atendimento aos usuários. Nas outras 4 instituições não existem formas de registro ou controle do acervo cartográfico

Os programas utilizados pelas instituições, para informatização dos acervos, estão na seguinte ordem: Winisis (3 instituições), programa próprio (3 instituições), Access (2 instituições) e Excel (1 instituição).

Constatou-se que, entre as 6 instituições em que bibliotecários gerenciam as unidades de informação, em 4 delas foram adotados padrões para a entrada de dados nos sistemas informatizados, ainda que estes padrões sejam próprios das instituições. O Iparde utiliza padrões para a descrição dos dados no seu sistema manual. Na Mineropar, a bibliotecária apenas assumiu o trabalho desenvolvido anteriormente pelos técnicos da instituição, que não adotaram nenhum tipo de padrão. Entre as outras 8 instituições restantes, 3 não adotam padrões para a entrada de dados nos sistemas informatizados e 5 instituições não possuem sistemas automatizados ou manuais.

O Paranacidade⁴ e o IBGE foram as únicas instituições visitadas que declararam disponibilizar informações referenciais sobre seus acervos na Internet. Isto representa uma parcela de apenas 15,69% do universo de documentos levantados, para consulta na rede.

Na questão 7 foram coletados dados sobre os elementos de identificação (campos) utilizados para o registro dos documentos cartográficos nas instituições visitadas, independente do tipo de sistema ser automatizado ou manual. A tabela 3 apresenta os elementos levantados na literatura consultada e os elementos que as instituições utilizam na prática. Ao observar a tabela, verifica-se que, alguns elementos sugeridos na literatura não apresentam tanta importância na prática das instituições, enquanto que outros elementos que não são citados pelos autores teóricos, são considerados importantes no registro dos documentos pelas instituições visitadas.

Entre os elementos citados na literatura, os campos “título”, “área de situação”, “ano” e “número do documento” são os de maior ocorrência nos registros, utilizados em 8 instituições. Os campos “escala” e “articulação” são empregados em 7 instituições. O campo “autor” é utilizado em apenas 5 instituições. Em 6 instituições foram encontrados campos

⁴ Sobre a disponibilização do acervo do Paranacidade na *Internet*, ver seção “O Sicopar”.

para indexar os documentos pelo seu assunto ou palavras-chave.

Entre os elementos que não são citados pela literatura, mas são utilizados na prática pelas instituições, os mais utilizados são: local de publicação (3 instituições), latitude/longitude (5 instituições) e tipo de documento (5 instituições).

TABELA 3 – ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO UTILIZADOS NA LITERATURA E NA PRÁTICA DAS INSTITUIÇÕES VISITAS – 2002

continua

Campos	Literatura ⁵	Prática ⁶	Nº de ocorrências ⁷
Autor	x	x	5
Ano	x	x	8
Área de situação	x	x	8
Art. Bairro	-	x	1
Articulação	x	x	7
Assunto	x	x	6
Conservação	-	x	1
Conteúdo	-	x	1
Coord. UTM do PP	-	x	1
Cópias	x	x	1
Cores	x	x	2
Dados variáveis	-	x	1
Data-empréstimo	-	x	1
Datum	-	x	1
Declinação magnética	x	-	0
Descrição da imagem	-	x	1
Descrição física	-	x	1
Dimensões	x	x	3
Disponibilidade	-	x	1
Distância focal	-	x	1
Edição	x	x	2
Editor	x	x	4
Empresa executora	x	x	1
Empresta	-	x	1
Escala	x	x	7
Exemplar/quantidade	-	x	2
Faixa de vôo	-	x	1
Fonte	-	x	2
Formato	-	x	1
Fotógrafo	-	x	1
Idioma	-	x	1
Impressão-data	x	-	0
Impressão-número	x	-	0
Latitude	-	x	5
Legenda	x	-	0
Licença do vôo	-	x	1
Local de publicação	-	x	3
Longitude	-	x	5

⁵ Elementos de identificação sugeridos pelos autores consultados na revisão bibliográfica.

⁶ Elementos de identificação encontrados na prática das instituições governamentais visitadas.

⁷ Quantidade de instituições visitadas que utilizam o elemento de identificação em questão

Campos	conclusão		
	Literatura	Prática	Nº de ocorrências
Marca da câmera	-	x	1
Método de elaboração	x	x	1
Metragem	-	x	1
Nº de localização	x	x	6
Nº do documento	x	x	8
Nº do vôo	-	x	1
Natureza do exemplar	x	x	2
Negativo	-	x	1
Norte verdadeiro	x	-	0
Observações	x	x	4
Preço	x	-	0
Preliminar/final	-	x	1
Projeção	x	x	2
Rel. aerotr.	-	x	1
Rel. apoio	-	x	1
Rel. edição	-	x	1
Rel. rest.	-	x	1
Rel. tipo	-	x	1
Rel. vôo	-	x	1
Reproduzido por	-	x	1
Requerente	-	x	1
Série	-	x	1
Setor	-	x	1
Texto	-	x	1
Tipo de câmera	-	x	1
Tipo de documento	-	x	5
Tipo de filme	-	x	1
Tipo de material	x	x	2
Título	x	x	8
Unidade física	-	x	1

FONTE: Pesquisa de campo

(-) Inexistente

Nas questões 8 e 9 foi investigado o interesse das instituições em participarem de um SIR de cartografia. Também foi verificado a possibilidade de criação de tal sistema e o que as instituições precisam para formar uma rede.

Na tabela 4 é possível verificar que 12 instituições (85,71%) mostraram interesse em participar de um SIR de documentos cartográficos. A Sanepar e o Iparde não demonstraram interesse, visto que nenhuma delas possui sistema informatizado. O Iparde alegou que a procura de seus usuários por documentos cartográficos é muito baixa, o que não justifica sua participação em um SIR.

Quanto às condições necessárias para que as instituições venham a participar de um SIR, dois itens aparecem com igual importância: para 3 instituições o sistema deve ser compatível com os programas já utilizados e outras 3 necessitam, primeiramente realizar o tratamento e organização de seus acervos, para disponibilizá-los no sistema.

TABELA 4 – CRIAÇÃO DE UM SIR DE CARTOGRAFIA – 2002

Instituições	Interesse em participar	Condições para a participação
Cohab	sim	Diferentes níveis de acesso
Comec	sim	Aprovação da Diretoria Superior
DER-PR	sim	Criação de normas
Emater	sim	Sistema compatível, níveis de acesso
IBGE	sim	Sistema compatível
Incra	sim	Tratamento do material cartográfico
Ipardes	-	-
Ippuc	sim	Tratamento do material cartográfico
Mineropar	sim	Liberação de recursos
Paranacidade	sim	Aprovação da Diretoria Superior
Sanepar	-	-
Sema	sim	Tratamento do material cartográfico
UFPR/CT	sim	Sistema compatível
UFPR/DCF	sim	Necessidade de pessoal técnico
Total	12	

FONTE: Pesquisa de campo

(-) Dado inexistente

A criação de níveis de acesso diferenciados foi a preocupação demonstrada por 2 instituições, pois produzem documentos cartográficos que não podem ser disponibilizados ao público em geral, uma vez que tratam-se de informações sigilosas ou produzidas por encomenda para outras instituições.

Para a Comec e o Paranacidade, a participação dependeria apenas da aprovação das respectivas Diretorias Superiores. Outros motivos apresentados pelas instituições foram as necessidades de: pessoal para a manutenção do sistema nas instituições; recursos para compra de equipamentos e *software* e elaboração de normas para a entrada de dados no sistema.

5 O SICOPAR

Durante a etapa de vista às instituições governamentais selecionadas, a autora recebeu a indicação de que uma das instituições já participava de um SIR. O técnico do Paranacidade, ao ser entrevistado, comentou que o acervo da instituição poderia ser consultado na *Internet*, mas não sabia dar maiores detalhes, como nome ou endereço do sistema. O primeiro passo para localizar esse sistema foi, então, a busca na página do próprio Paranacidade, o que não retornou nenhum resultado positivo.

Como a fase de revisão bibliográfica acompanhou todo o processo de desenvolvimento do projeto, na busca por novas informações, a autora descobriu acidentalmente um endereço⁸ na *Internet* que, ao ser pesquisado, apontou para uma página⁹, esta sim do sistema procurado: Sicopar.

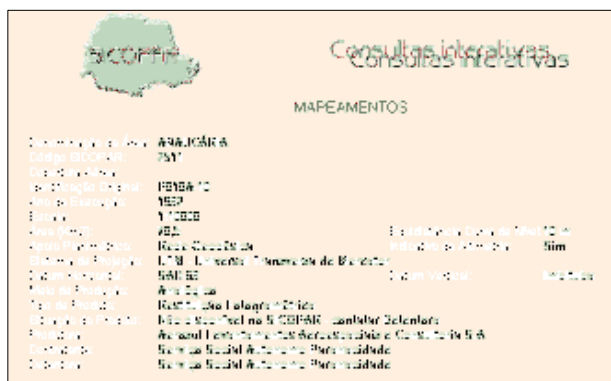
O Sicopar, de acordo com COSTA *et al* (1997, p. 1), “é o Sistema de Informações Cartográficas Oficiais do Estado do Paraná que tem como objetivo validar, organizar e disseminar as informações cartográficas básicas, dados de pontos de referência geodésicos e, também, alguns dados de cartografia temática, de uso geral e freqüente por parte dos diversos Órgãos da Administração Estadual, Direta e Indireta”. O Sicopar fornece informações sobre documentos produzidos pelas instituições governamentais, tais como cobertura aérea, mapeamento e sensoriamento remoto. As figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, o formulário para consulta e o resultado de uma busca realizada.

FIGURA 11 - TELA DE CONSULTA DO SICOPAR

⁸ <http://celepar.pr.gov.br/geotecnologias/pesqcae.asp>

⁹ <http://www.pr.gov/sicopar>

FIGURA 12 – TELA DE CONSULTA NO SICOPAR



A fim de obter maiores informações, a autora entrou em contato com os administradores do sistema, por meio do endereço para contato disponível na seção “Fale conosco”, da página do Sicopar. A engenheira cartógrafa, Gislene Lessa, da Celepar, enviou a seguinte resposta:

O Sicopar – Sistema de Informações Cartográficas Oficiais do Paraná foi idealizado para ser uma solução para o uso compartilhado de informações cartográficas básicas, utilizando-se de geotecnologia. Contudo, as instituições que faziam parte da Câmara Técnica de Cartografia e Geoprocessamento, concordaram apenas com a implementação do módulo inventário de bases cartográficas, que foi realizado pelos membros da Câmara em 1996 e disponibilizado ao público através do site www.pr.gov/sicopar. Os dados propriamente ditos não foram disponibilizados ao sistema. A Celepar cumpriu o seu papel de organizar esta base de dados e disponibilizá-la. Nenhuma instituição assumiu a responsabilidade de atualizar estas informações e atualmente, apenas o Paranacidade atualizou alguns dados, ou metadados. A Câmara Técnica está inativa atualmente. Há 3286 registros de bases cartográficas (informações sobre os mapeamento realizados no território paranaense) e a pesquisa é apenas alfanumérica via Internet. As principais instituições que informaram seus acervos foram: Sema, Copel, Sanepar, Paranacidade, DER e Mineropar, sendo que apenas o Paranacidade atualizou os seus registros (LESSA, 2002).

Cabe lembrar que entre as instituições citadas pela engenheira, apenas a Copel não foi visitada pela autora. No entanto, à exceção do Paranacidade, em nenhuma das outras instituições visitadas foi citado a participação anterior em algum sistema desta natureza, nem sequer o conhecimento da existência de um sistema de informações cartográficas no Estado.

6 PROPOSIÇÃO DE UM SIR DE CARTOGRAFIA

Para cumprir com o objetivo geral da pesquisa, que compreende a proposição de um sistema de informações referenciais sobre documentos cartográficos, foram consultados autores que descrevem metodologias de desenvolvimento de sistemas, para servir de embasamento a esta proposta. Segundo OLIVEIRA (1997, p. 25):

uma metodologia completa constitui-se de uma abordagem organizada para atingir um objetivo, por meio de passos preestabelecidos. É um roteiro, um processo dinâmico e interativo para desenvolvimento estruturado de projetos, sistemas ou *software*, visando a qualidade e produtividade de projetos. Metodologia não é uma técnica tão-somente, pois pode-se utilizar qualquer técnica para o desenvolvimento de projeto (...). Como por exemplo de técnicas que podem ser utilizadas a Análise Estruturada, a Análise de Pontos por Função, a Análise Essencial, a Análise Orientada a Objetos, a *Unified Modeling Language* (UML) entre outras técnicas e suas respectivas ferramentas e processos.

De acordo com as informações obtidas e as características próprias deste projeto, optou-se por utilizar a Análise Estruturada, fazendo uso de duas de suas ferramentas para desenvolvimento de sistemas: o Dicionário de Dados e o Diagrama de Fluxo de Dados (DFD). Acredita-se que, com a aplicação destas duas ferramentas, serão obtidos os elementos básicos para a definição do funcionamento do sistema de informações proposto.

O Dicionário de Dados é composto de metadados, segundo OLIVEIRA (1997, p. 60) “é um conjunto organizado das definições lógicas de todos os nomes de dados mostrados no DFD”. Para a composição do Dicionário de Dados proposto, foram utilizados os elementos de identificação:

- a) levantados na literatura consultada, sendo utilizados pelas instituições governamentais visitadas;
- b) elaborados pelas próprias instituições;
- c) utilizados no Sicopar

Devido à quantidade de elementos utilizados isoladamente pelas instituições ser grande, considerou-se, para o Dicionário de Dados, apenas os campos que apareceram em duas ou mais instituições. Os campos apresentados no Sicopar, que não constam entre os elementos anteriormente levantados neste trabalho, foram acrescentados ao Dicionário de Dados por acreditar-se que sua importância já foi determinada pelos idealizadores do sistema.

O Dicionário de Dados apresentado no quadro 6 foi, então, composto pelas seguintes propriedades para cada campo:

- a) **nome** (denominação do campo a ser utilizado);
- b) **equivalentes** (nomes adotados pelas instituições na denominação do campo);
- c) **tipo** (tipo de dados que serão inseridos no campo: alfanumérico, numérico, data);
- d) **tamanho** (quantidade de caracteres necessários no espaçamento do campo);
- e) **descrição** (detalhamento das informações que serão inseridas no campo);
- f) **máscara** (exemplo de dados a serem inseridos no campo);
- g) **marc** (formatação dos campos e sub-campos, de acordo o padrão Marc).

QUADRO 6 – DICIONÁRIO DE DADOS

continua

Indicação de responsabilidade	Nome	Autor
	Equivalentes	Autor corporativo ou entidade; autor pessoal; autor evento.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 100 caracteres
	Descrição	Entidade responsável pela produção do documento.
	Máscara	Ex.1: Silva, João da Ex.2: Universidade Federal do Paraná Ex.3: Encontro Nacional de Cartografia
	Marc	Campo: 100 – Nome pessoal 110 – Nome corporativo 111 – Nome de evento Sub-campo: a – Nome pessoal a – Nome corporativo ou nome da jurisdição a – Nome do evento ou jurisdição
	Nome	Detentora
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 100 caracteres
	Descrição	Entidade responsável pela guarda do documento.
	Máscara	Ex.: Serviço Social Autônomo Paranaidade
	Marc	-
	Nome	Produtor
	Equivalentes	Executor
Tipo	Alfanumérico	
Tamanho	Máx. 100 caracteres	
Descrição	Nome da empresa responsável por etapas técnicas na produção do documento, como o aerolevanteamento.	
Máscara	Ex.: Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A.	
Marc	-	
Denominação	Nome	Título
	Equivalentes	Nome; folha; planta.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 200 caracteres
	Descrição	Nome pelo qual o documento (ou coleção) é conhecido.
	Máscara	Ex.: Levantamento aerofotogramétrico da Região Metropolitana de Curitiba
	Marc	Campo: 245 – Título Sub-campo: a – Título b – Complemento do título

continuação

Imprensa	Nome	Local de publicação
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Cidade onde o documento foi produzido.
	Máscara	Ex.: Curitiba (Pr)
	Marc	Campo: 260 – Imprensa Sub-campo: a – Local de publicação
	Nome	Ano
	Equivalentes	Data; impressão-data; data da planta; ano de execução.
	Tipo	Data
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Data de produção do documento.
	Marc	Campo: 260 – Imprensa Sub-campo: c – Data de publicação, distribuição
	Nome	Editor
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Entidade responsável pela edição do documento.
	Máscara	Ex.: Atlas
	Marc	Campo: 260 – Imprensa Sub-campo: b – Nome do editor
Nome	Edição	
Equivalentes	-	
Tipo	Alfanumérico	
Tamanho	20 caracteres	
Descrição	Número da edição do documento.	
Máscara	Ex.: 4 ed.	
Marc	Campo: 250 – Edição Sub-campo: a – Edição	
Dados cartográficos	Nome	Projeção
	Equivalentes	Sistema de projeção
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 10 caracteres
	Descrição	Sistema de projeção utilizado na elaboração do documento.
	Máscara	Ex.: UTM
	Marc	Campo: 255 – Dado cartográfico matemático Sub-campo: b – Informação de projeção

continuação

Dados cartográficos	Nome	Escala
	Equivalentes	-
	Tipo	Numérico
	Tamanho	Máx. 15 caracteres
	Descrição	Escala utilizada na elaboração do documento.
	Máscara	Ex.: 1:50.000
	Marc	Campo: 255 – Dado cartográfico matemático Sub-campo: a – Informação de escala
	Nome	Articulação
	Equivalentes	Número da série; número da carta; denomina. Art. Folhas;
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Indicação do número ou esquema da folha dentro da sua coleção.
	Máscara	Ex.: sg-22x-d-iv
	Marc	-
	Nome	Latitude
	Equivalentes	Latitude máxima/latitude mínima; CNI/CNS.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Coordenada geográfica de indicação norte-sul.
	Máscara	Ex.: (25° 30'00"/25° 45'15")
	Marc	Campo: 034 – Dado cartográfico matemático codificado Sub-campo: f – Coordenada – latitude norte g – Coordenada – latitude sul
	Nome	Longitude
	Equivalentes	Longitude máxima/longitude mínima; CEI/CES.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Coordenada geográfica de indicação leste-oeste.
	Máscara	Ex.: (49° 45'30"/50° 00'30")
Marc	Campo: 034 – Dado cartográfico matemático codificado Sub-campo: d – Coordenada – longitude oeste e – Coordenada – longitude leste	

continuação

Dados cartográficos	Nome	Datum horizontal
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Indicação do datum horizontal utilizado.
	Máscara	Ex.: SAD-69
	Marc	-
	Nome	Datum vertical
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Indicação do datum vertical utilizado.
	Máscara	Ex.: Imbituba (SC)
	Marc	-
	Nome	Indicativo de altimetria
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 3 caracteres
	Descrição	Indicação da utilização de altimetria no documento.
	Máscara	Ex.: sim
Marc	-	
Nome	Eqüidistância de curva de nível	
Equivalentes	-	
Tipo	Alfanumérico	
Tamanho	Máx. 5 caracteres	
Descrição	Indicação da eqüidistância das curvas de nível utilizadas na produção do documento, em metros.	
Máscara	Ex.: 10 m	
Marc	-	
Descrição física	Nome	Dimensões
	Equivalentes	Descrição física; unidade física.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Tamanho físico do documento em centímetros.
	Máscara	Ex.: 60 x 90 cm
	Marc	Campo: 300 – Descrição física Sub-campo: c – Dimensões

continuação

Descrição física	Nome	Cores
	Equivalentes	Cromia
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Indicação de cor(es) utilizada(s) na elaboração do documento.
	Máscara	Ex.1: colorido à mão Ex.2: preto e branco
	Marc	Campo: 300 – Descrição física Sub-campo: b – Outros detalhes físicos
	Nome	Tipo de documento
	Equivalentes	Tipo de carta; tipo de projeto.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Indicação do tipo de documento: carta, planta, mapa.
	Máscara	Ex.1: mapa Ex.2: carta topográfica
	Marc	Campo: 300 – Descrição física Sub-campo: a – Extensão
Descrição temática	Nome	Área de situação
	Equivalentes	Código de área; região; UF; município; município/distrito, área.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 100 caracteres
	Descrição	Nome da área, cidade, região ou Estado que o documento representa.
	Máscara	Ex.: São José dos Pinhais (Pr)
	Marc	Campo: 052 – Código de classificação geográfica Sub-campo: a – Código de classificação de área geográfica d – Nome de lugar povoado

continuação

Descrição temática	Nome	Assunto
	Equivalentes	Descritores; tipo.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 100 caracteres
	Descrição	Descritores ou palavras-chave que descrevem o assunto de que trata o documento.
	Máscara	Ex.1: uso do solo Ex.2: declividade Ex.3: hipsometria
	Marc	Campo: 654 – Assunto – termos tópicos facetados Sub-campo: a – Termo foco
Armazenamento	Nome	Número de localização
	Equivalentes	Mapoteca; gaveta; caixa; diretório.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Número atribuído para a localização física do documento.
	Máscara	Ex.: Mapoteca 3, gaveta 5
	Marc	Campo: 852 – Localização/número de chamada Sub-campo: a – Localização
	Nome	Número do documento
	Equivalentes	Número do registro; registro; MO; número de chamada; NRO.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 20 caracteres
	Descrição	Registro único que distingue o documento dos demais.
	Máscara	Ex.: ct.00155
	Marc	Campo: 852 – Localização/número de chamada Sub-campo: j – Número de controle na estante
	Nome	Situação do produto
	Equivalentes	-
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Indicação do local onde o documento pode ser consultado fisicamente.
	Máscara	Ex.: contatar detentora
Marc	-	

conclusão

Dados de origem	Nome	Forma de aquisição
	Equivalentes	Procedência; origem; fonte.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Informações sobre a forma de aquisição do documento.
	Máscara	Ex.1: Engefoto, R\$ 35.000,00, 300 fotos Ex.2: Doação Ex.3: Produção própria
	Marc	Campo: 037 – Fonte de aquisição Sub-campo: b – Fonte do código de estoque/aquisição c – Termos de avaliação
	Nome	Fonte
	Equivalentes	Programa; projeto.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 50 caracteres
	Descrição	Programa ou projeto para o qual o documento foi elaborado.
	Máscara	Ex.: Programa de Saneamento Ambiental para a Região Metropolitana de Curitiba
	Marc	Campo: 500 – Nota geral Sub-campo: a – Nota geral
Notas complementares	Nome	Observações
	Equivalentes	Notas, texto.
	Tipo	Alfanumérico
	Tamanho	Máx. 100 caracteres
	Descrição	Informações complementares, não inseridas em outros campos.
	Máscara	Ex.: acompanha texto
	Marc	Campo: 505 – Nota de conteúdo Sub-campo: g – Miscelânea

FONTE: Elaboração do autor

(-) Dado inexistente

É importante ressaltar, neste ponto, que os campos aqui descritos não são os únicos possíveis para a representação de documentos cartográficos, sendo que outros campos podem ser ainda acrescentados. O formato Marc prevê a inclusão de campos e sub-campos específicos para a representação de documentos cartográficos, além daqueles apresentados pela literatura e pela prática na área da Cartografia, como por exemplo os dados referentes a zona e equinócio, descritos no campo 255 – Dado cartográfico matemático.

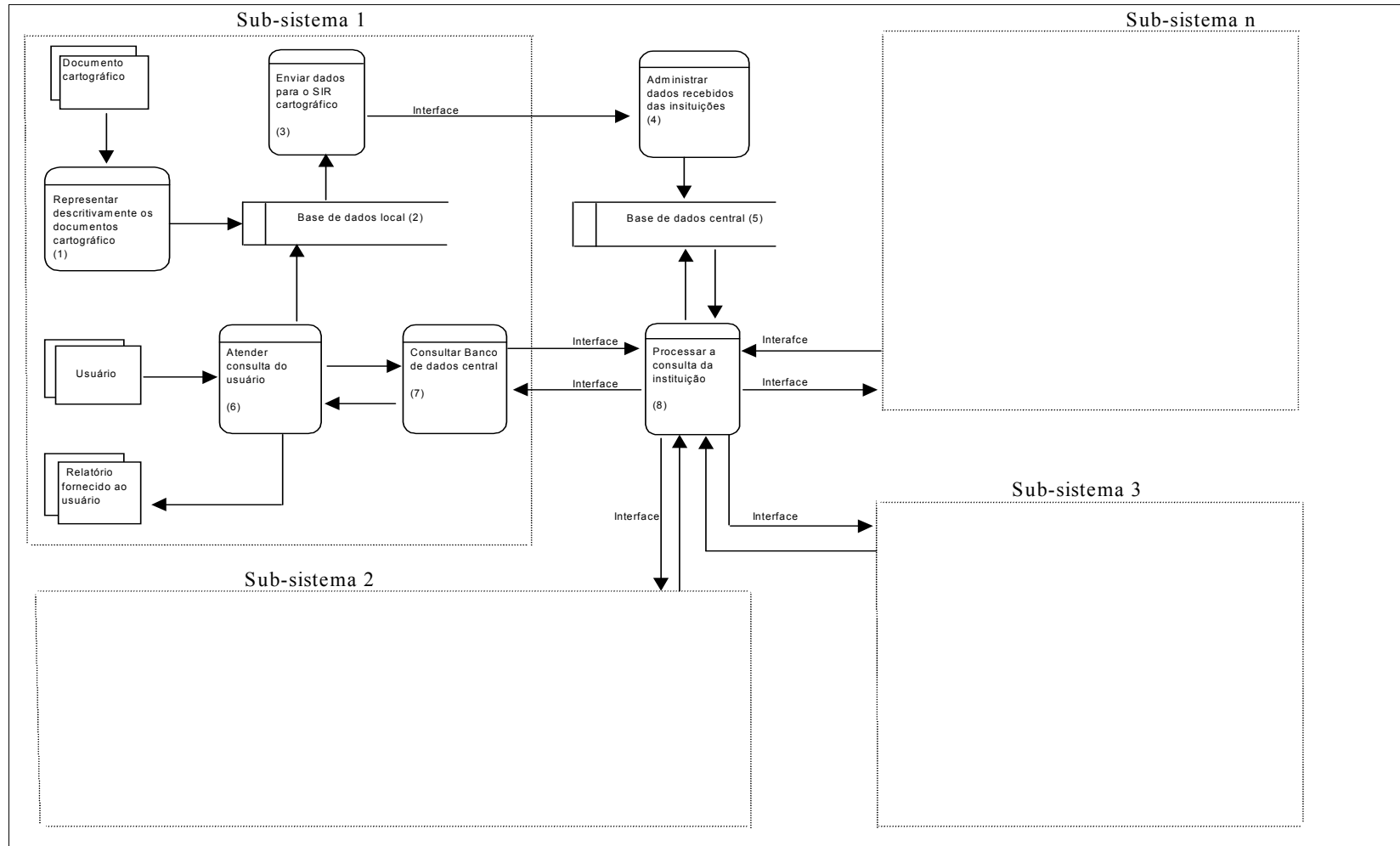
A complementação dos campos aqui descritos, com os campos adicionais, apresentados no formato Marc, deverá constituir uma etapa posterior, desenvolvida em conjunto com as instituições integrantes da rede, assim como a elaboração de um manual para a entrada de dados nestes campos, que deverá seguir critérios adotados internacionalmente, afim de que, futuramente, o sistema possa ser compatível com outros sistemas semelhantes, no Brasil ou em outros países.

A segunda ferramenta da Análise Estrutura utilizada aqui é o Diagrama de Fluxo de Dados (DFD). Segundo OLIVEIRA (1997, p. 58), o DFD “fornece um modo gráfico de representação de fluxo de dados de um sistema, seja ele manual ou automático.

O fluxo de informação, representado no quadro 7, se inicia quando o documento cartográfico é registrado na unidade de informação de uma instituição integrante do sistema, por meio do processo de representação descritiva do documento (1). Os dados registrados são armazenados em uma base de dados local (2) e, após a conferência dos registros, os dados são enviados (3) para o administrador do sistema (4), que armazena os dados, recebidos das instituições, em uma base de dados central (5).

Em outra parte do sistema, o usuário, tanto interno quanto externo, faz uma solicitação de informações. A unidade de informação atende (6) a consulta do usuário e procede a busca em sua base de dados local (2). Caso a informação desejada conste na base de dados local, a unidade de informação retorna ao usuário um relatório (impresso ou na tela do computador) do resultado da busca. No caso da informação procurada não constar na base de dados local, a unidade de informação faz a consulta ao sistema (7), que atende a solicitação da instituição e processa a busca (8) na base de dados central (5), retornando um resultado para a unidade de informação solicitante, que repassa o resultado da busca ao usuário.

QUADRO 7 – DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS



O fluxo de dados descrito para um dos sub-sistemas de uma instituição integrante do SIR é idêntico para todos os demais sub-sistemas. O administrador, descrito no DFD, tem a função de controlar e facilitar o fluxo de dados, administrar o sistema e mantê-lo em funcionamento. Por se tratar de um sistema entre instituições governamentais, sugere-se que o administrador do sistema deva estar, também, no âmbito governamental. A Companhia de Processamento de Dados do Paraná (Celepar) é a empresa responsável pelo processamento de dados para as instituições estaduais e, portanto, tem grande potencial para ser a administradora do sistema proposto.

Uma das preocupações principais na construção de um sistema de informações é a integração dos sub-sistemas locais. O levantamento de dados descrito na seção “Análise e interpretação dos dados” indicou que algumas instituições já possuem programas para a informatização de seus acervos. Estes programas poderão ser utilizados, se puderem ser compatíveis com o restante do sistema e possibilitarem o compartilhamento de dados, caso contrário, deverão ser substituídos por outro que atenda aos requisitos do sistema.

Para a integração de cada sub-sistema ao administrador, é necessário o uso de interfaces que façam a ligação entre eles. Assim, dados podem ser enviados no formato utilizado por cada uma das instituições, convertidos para o formato utilizado pelo administrador e armazenados na base de dados central. No processo de consulta, os dados são convertidos para o formato que a instituição solicitante necessita.

Existem inúmeras linguagens de programação que podem ser utilizadas na implementação de bases de dados. A linguagem que está em evidência atualmente e permite a transmissão de dados é o *Extensible Markup Language* (XML). A definição de XML, segundo TAKAHASHI¹⁰ citado por KRAEMER (2001, p. 52) é:

linguagem de marcação extensível. Metalinguagem, subconjunto da SGML, que permite a criação de formatos de informação compartilháveis por um conjunto de usuários, no que se refere tanto aos conteúdos quanto aos próprios formatos. Usa símbolos de marcação para indicar tipos de informação em conteúdos, a forma como os dados vão ser interpretados e como se vai interagir com eles.

Evidentemente, o XML não é a única linguagem aplicável ao sistema proposto, no entanto, ela apresenta algumas características que tornam seu uso recomendável, como explica MOURA (2002, p. 2-12):

¹⁰ TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

- a) fornece um formato padrão para a descrição de dados estruturados e não para a formatação destes mesmos dados;
- b) promove declarações mais precisas quanto ao conteúdo e resultados mais significativos para consultas em diferentes plataformas;
- c) os dados podem ser manipulados, editados e apresentados de inúmeras formas, sem a necessidade de requisições adicionais a serviços do servidor;
- d) com os dados enviados no formato XML, a aplicação pode facilmente integrar informações de diferentes fontes;
- e) o XML pode ser gerado a partir de bases de dados já existentes;
- f) como ele é um formato aberto, modo texto, pode ser distribuído através do HTTP¹¹ da mesma forma que documentos HTML¹²;
- g) os dados podem ser facilmente categorizados de um modo padrão (autor, título, assunto, etc.), permitindo que a aplicação final realize uma consulta mais consistente com o desejado;
- h) múltiplas formas de visualização dos dados, suporte de diferentes fabricantes, padrão aberto, não dependência de plataforma específica e adaptação a diferentes tipos de usuários.

Outra grande vantagem da linguagem XML é que seu uso dispensa a necessidade de licença, não incluindo, desta forma, custos adicionais ao projeto.

Quanto às definições sobre *hardware*, *software*, bases de dados e requisitos de telecomunicações, deverão ser estudados e determinados em conjunto com uma equipe de profissionais da área de Informática e representantes das instituições e do governo Estadual, já que os recursos a serem disponibilizados dependem do governo e das possibilidades de cada uma das instituições integrantes da rede.

A construção de um novo sistema ou a adequação do Sicopar, é uma tarefa que requer o empenho conjunto de profissionais de diversas áreas, entre elas: engenheiros cartógrafos, geógrafos, arquitetos, informáticos e profissionais da informação.

¹¹ *Hipertext Transfer Protocol*

¹² *Hipertext Markup Language*

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que, nos dias atuais, a criação de sofisticados aparelhos e a tecnologia tornem o trabalho cartográfico muito mais fácil do que era nos primórdios da civilização, a produção de informações cartográficas continua tendo custos altíssimos. Segundo o presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Umberto Raimundo Costa, para realizar o projeto de conclusão do mapa geológico brasileiro em escala 1:100.000, os recursos necessários alcançam os R\$ 100 milhões por ano até 2010, sendo que o Brasil tem, atualmente, apenas 10% de seu território geologicamente coberto (EMPRESA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO, 2002).

O surgimento das tecnologias da informação têm proporcionado a produção de muitas informações diretamente em meio digital. Porém, o que já foi produzido em meio analógico também deve ser disponibilizado ao público de alguma forma. Certos tipos de documentos não podem ser esquecidos ou abandonados, como informação inútil ou descartável, principalmente quando se tratam de documentos cartográficos.

Os documentos cartográficos trazem informações puras, ao contrário de outros tipos de documentos, onde muitas vezes, há a interpretação do autor: um rio ou uma montanha serão representados exatamente na posição em que devem estar, não há espaço para uma “opinião” do autor do mapa. Mapeamentos realizados há décadas atrás ainda podem contribuir em muito nos estudos atuais e ajudar os profissionais de diversas áreas a compreenderem as mudanças que ocorreram no ambiente, durante a evolução dos tempos e as que ainda podem ocorrer.

A informação cartográfica também tem sua importância estratégica e, portanto, é um instrumento de poder, que está, na maioria das vezes, nas mãos do governo. Segundo CIANCONI “apesar da enorme concentração de informações em poder do Estado, a informação ainda é considerada propriedade dos órgãos encarregados de sua coleta e tratamento, e quem as tem não as cede” (1987, p. 56). Sendo os documentos cartográficos de produção governamental, pagos com o dinheiro público, o mais correto a se esperar é que eles estejam à disposição do público, que custeou sua produção.

O projeto de um sistema público de informações cartográficas atende a este requisito e surgiu da observação da autora, que notou a dificuldade dos usuários, em recuperarem as informações desejadas ou mesmo descobrir se essas informações já haviam

sido produzidas. O levantamento de informações, aqui descrito, demonstrou que esta situação, não ocorre apenas em âmbito local. Os profissionais entrevistados mostraram interesse em contar com fontes que auxiliem na busca e recuperação das informações cartográficas.

O que foi observado durante a visita às instituições armazenadoras e/ou produtoras de informação cartográfica é que, quando estas fazem o tratamento de seus acervos cartográficos, fazem-no apenas para os documentos produzidos por elas próprias, sendo que os documentos produzidos por outras instituições, geralmente, são apenas armazenados, sem tratamento.

A imprevista descoberta do Sicopar, criado em 1996, demonstra que também o Governo Estadual já esteve preocupado em integrar instituições que produzem e/ou utilizam informações cartográficas, para facilitar o compartilhamento e a disseminação dessas informações. No entanto, ao analisar o sistema criado, surgem algumas indagações:

- a) se o sistema foi criado para promover o compartilhamento de informações cartográficas entre instituições governamentais do Estado do Paraná, por que o sistema é “desconhecido” destas mesmas instituições?
- b) os técnicos entrevistados realmente desconhecem o sistema ou desacreditam no projeto, por talvez ele não estar funcionando como desejado?
- c) por que o sistema não é divulgado entre as instituições, de forma a incentivar seu uso?
- d) por que a Câmara Técnica criada para este projeto foi desativada?
- e) que tipo de profissionais formavam a Câmara Técnica?

As respostas a estas indagações podem revelar informações importantes, que contribuam à criação ou não de um novo sistema.

A realização de um estudo mais aprofundado sobre o Sicopar, irá identificar se o sistema poderá ser reaproveitado em uma nova iniciativa, como a que foi proposta neste trabalho, ou se é o caso de abandoná-lo definitivamente. De qualquer forma, é preciso que o novo sistema ou a adequação do Sicopar venha constituir um sistema permanente, adaptável às mudanças e estável, cumprindo os objetivos para os quais ele será criado e realmente útil aos usuários.

Sugere-se também uma investigação junto aos usuários específicos (como os técnicos das entidades participantes do sistema) e potenciais (como estudantes, professores, profissionais e empresas particulares), com o objetivo de ouvir suas necessidades informacionais, compatibilizando-as com a proposta deste trabalho, a fim de que o sistema

venha atender as expectativas reais daqueles que farão uso deste instrumento.

Este é um assunto que diz respeito não somente às classes profissionais envolvidas com a Cartografia, mas à sociedade como um todo. Como explica a Comissão Nacional de Cartografia (COMISSÃO..., 2002) “os mapas e as cartas, em conjunto com as informações sociais, econômicas e de recursos naturais, pela possibilidade de referência espacial desses eventos e da delimitação de suas áreas de ocorrência, permitem estabelecer e delimitar pólos de desenvolvimento e de ocupação racional, sem agressão ao meio ambiente, fornecendo uma boa avaliação de prazos e custos envolvidos nas diversas ações”. Conhecer é a melhor forma de preservar e utilizar nosso ambiente, nossos recursos e planejar conscientemente as ações futuras.

GLOSSÁRIO

Aerofotogrametria	- v. fotogrametria
Agrimensura	- medição dos campos; topografia elementar.
Altimetria	-1. arte e ciência da medição de alturas ou de elevações, bem como a interpretação dos seus resultados. 2. conjunto das formas de representação do relevo, como curvas de nível, cotas, cores hipsométricas, relevo sombreado, hachuras etc.
Articulação de folhas	- gráfico da correlação dos elementos constitutivos de uma folha, com os das folhas adjacentes (ou a serem, impressas). O mesmo que esquema de folhas adjacentes.
Astrolábio	- (do grego alcançar um astro) antigo instrumento constituído de um círculo graduado, com uma alidade no centro, e chapas acessórias ajustáveis, sobre as quais são representadas projeções estereográficas do céu e da esfera celeste para latitudes locais.
Avião fotogramétrico	- tipo de aeronave adaptada com câmara fotogramétrica e dotada de grande autonomia de voo, boa estabilidade, excelente visibilidade do posto de navegação, etc.
Carta	- representação dos aspectos naturais e artificiais da Terra, destinada a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e a localização geográfica de pontos, áreas e detalhes; representação plana, geralmente em média ou grande escala, numa superfície da Terra, subdividida de forma sistemática, obedecendo um plano nacional ou internacional. Nome tradicionalmente empregado na designação do documento cartográfico de âmbito naval. É empregado no Brasil, também como sinônimo de mapa em muitos casos.
Carta aeronáutica	- representação particularizada dos aspectos cartográficos do terreno, ou parte dele, destinada a apresentar um terreno escolhido, aspectos culturais e hidrográficos, além de informações suplementares necessárias à navegação aérea, pilotagem ou ao planejamento de operações aéreas.
Carta básica	- representação cartográfica plana, convencional, de grande precisão e bastante completa, de fenômenos definidos, oriunda diretamente da observação destes fenômenos, e da qual mapas especiais e temáticos podem ser derivados. O mesmo que carta de trabalho.
Carta batimétrica	- carta hidrográfica que representa o relevo subaquático (mares, lagos, rios, etc.).
Carta cadastral	- representação em escala grande, geralmente planimétrica, destinada à delimitação rigorosa do parcelamento da propriedade territorial.
Carta geográfica	- carta em que os detalhes planimétricos e altimétricos são generalizados, os quais oferecem uma precisão de acordo com a escala de publicação. A representação planimétrica é feita através de símbolos que ampliam muito os objetos correspondentes, alguns dos quais muitas vezes têm que ser bastante deslocados. A representação altimétrica é feita através de curvas de nível, cuja equidistância apenas dá uma idéia geral do relevo e, em geral são empregadas cores hipsométricas. As cartas geográficas são, em geral, feitas na escala de 1:500.000 e menores.
Carta hidrográfica	- carta náutica que representa as profundidades, a natureza do fundo do mar, as curvas batimétricas, as marés e as correntes de um determinado mar ou áreas terrestres e marítimas. O mesmo que carta náutica.
Carta internacional do mundo (CIM)	- carta na escala de 1:100.000, em folhas de formato uniforme, de quatro por seis graus de características topográficas, cobrindo toda a extensão do globo terrestre, e que se destina prioritariamente à elaboração de cartas temáticas.

Carta náutica	- carta de navegação marítima. Carta hidrográfica.
Carta topográfica	- carta elaborada mediante em levantamento original, ou compilada outras topografias existentes, e que inclui os acidentes naturais e artificiais, permitindo a determinação de alturas; carta em que os acidentes planimétricos e altimétricos são geometricamente bem representados. A CIM (1:100.000), quando derivada de levantamento regular, é também uma carta topográfica.
Cartografia	- 1. vocábulo criado pelo historiador português Visconde de Santarém, em carta de 8 de setembro de 1839, escrita em Paris, e dirigida ao historiador brasileiro Adolfo de Varnhagen. Antes da divulgação e consagração do termo, o vocábulo usado tradicionalmente era cosmografia. 2. conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando à elaboração e preparação de cartas, produtos e outras formas de expressão, bem como a sua utilização.
Cartógrafo	- especialista em cartografia, de formação técnica e eventualmente científica, capaz de executar quaisquer documentos cartográficos.
Cobertura aerofotogramétrica	- a cobertura aerofotogramétrica destinada, especialmente, ao emprego dos processos fotogramétricos de levantamentos, sendo executada com câmara fotogramétrica de precisão, segundo faixas de fotografias convenientemente orientadas, apresentando superposições laterais e longitudinais, de acordo com as exigências do processo e instrumental a utilizar; o conjunto das fotografias assim obtidas.
Coordenada	- valores lineares ou angulares que indicam a posição ocupada por um ponto numa estrutura ou sistema de referência. Termo igualmente empregado para indicar um tipo de estrutura ou sistema de referência, como coordenadas plano-retangulares ou esféricas.
Cores hipsométricas	- sistema de colorido, aplicado em certas cartas ou mapas, partindo do nível do mar até as maiores altitudes, seguindo as curvas de nível, o qual representa uma seqüência de cores ou tons do claro ao escuro.
Curva de nível	- linha representada numa carta ou mapa destinada a retratar matematicamente uma forma de relevo. Esta curva une todos os pontos de igual altitude, acima ou abaixo de uma superfície de referência, em geral o nível médio do mar. O mesmo que isoipa; curva hipsométrica.
Curva de nível auxiliar	- curva de nível compreendida entre as intermediárias, no intuito de aumentar a expressão topográfica de uma área, principalmente em áreas de relevo extremamente baixo. O mesmo que curva de nível suplementar.
Curva intermediária	- curva de nível representada entre curvas mestras. Dependem do intervalo, representam se quatro ou cinco curvas intermediárias para cada curva mestra.
Curva mestra	- curva de nível representada por uma linha mais grossa, a fim de salientá las das curvas intermediárias. Dependem do intervalo, as curvas mestras são representadas entre cada grupo de quatro ou cinco curvas intermediárias, com suas respectivas cotas, cuja finalidade é de facilitar a leitura de altitudes.
Datum	-1. superfície de referência que consiste de cinco valores: a latitude e a longitude de um ponto inicial, o azimute duma linha que parte desse ponto e duas constantes indispensáveis para a definição do elipsóide terrestre. Forma se, assim, a base para o cálculo dos levantamentos de controle horizontal em que é levada em conta a curvatura da Terra. 2. superfície de nível à qual as altitudes são referidas. A altitude do datum é, via de regra, mas não obrigatória, o zero. 3. Nível de referência ao qual as altitudes são referidas em geral, mas não a rigor o nível médio do mar.
Declinação magnética	- ângulo compreendido entre os meridianos magnético e geográfico em qualquer lugar, expresso em graus, a leste ou oeste, para indicação do norte magnético a partir do norte verdadeiro.

Eqüidistância	- diferença de altitude entre duas curvas de nível sucessivas, quando essa diferença é constante.
Escala	- relação entre as dimensões os elementos representados num mapa e as correspondentes dimensões na natureza.
Escala gráfica	- representação gráfica numérica sob a forma de uma linha (ou de linha dupla) graduada, onde se acharam representadas distâncias do relevo.
Escala numérica	- a escala de um mapa expressa numa fração ou proporção, a qual correlaciona a unidade de distância do mapa à distância medida na mesma unidade do terreno.
Faixa de vôo	- sucessão de fotografias aéreas em superposição, tiradas ao longo de um percurso uniforme. O termo é, quase sempre, abreviado para faixa.
Folha	- mapa avulso, ou representando uma carta ou mapa completo, ou fazendo parte duma série.
Folha adjacente	- folha imediatamente vizinha a outra de mesma série.
Fotocarta	- documento fotogramétrico substitutivo de um mapa, que consiste, no todo ou em parte, de uma imagem fotográfica aérea do terreno. O conjunto de imagens pode ser ou não ser retificado, ou restituído. Dados relativos ao quadriculado, informações marginais, curvas de nível, nomes de lugares, divisas e outros elementos, podem ser representados. Detalhes planimétricos podem ser superimpressos em cores, o que, neste caso, tem a denominação de fotocarta em cores.
Fotografia métrica	- registro de fatos através de fotografias, quer isoladas quer em seqüência, acompanhadas de coordenadas próprias, destinadas à formação duma base para medições de precisão.
Fotografia oblíqua	- fotografia tirada com eixo da câmara dirigido intencionalmente entre a horizontal e a vertical.
Fotografia vertical	- fotografia aérea, tirada com eixo da câmara o mais próximo possível da posição vertical verdadeira, e com a fotografia situada, aproximadamente no plano horizontal. O mesmo que fotografia perpendicular.
Fotogrametria	- 1.(geral) a ciência ou a técnica da obtenção de medições fidedignas de imagens fotográficas. 2.(mapeamento) a ciência da elaboração de cartas mediante fotografias aéreas, utilizando-se aparelhos de métodos estereoscópios. O mesmo que aerofotogrametria; estereofotogrametria.
Fotoíndice	- mapa índice executado pela reunião de fotografias aéreas individuais nas suas posições relativas, fotografadas, em seguida, em escala reduzida. O mesmo que índice de fotografias. 2. <i>overlei</i> adaptado a um mapa básico, indicando a localização a área coberta por fotografias individuais ou faixas de vôo.
Fotointerpretação	- método de pesquisa e de assuntos ou temas relativos à crosta terrestre, em seus aspectos físicos ou culturais, mediante análise e interpretação de fotografias aéreas, como um resultado da combinação do raciocínio dedutivo e indutivo. Aspectos referentes à geologia, à geografia econômica, ou ainda, denominadas fotointerpretação geológica e fotointerpretação geoeconômica etc. O mesmo que interpretação fotográfica.
Fototriangulação	- processo da extensão do controle horizontal ou vertical, por meio do qual as medições de ângulo ou de distâncias em fotografias estereoscópicas têm relação com uma solução espacial, usando-se os princípios da perspectiva das fotografias. Este processo implica, em geral, no uso de fotografias aéreas recebendo a denominação de aerocaminhamento; aerotriangulação; triangulação aérea, ou triangulação fotogramétrica.
Geodésia	- ciência que se ocupa da determinação do tamanho e da figura da Terra (geóide), por meio de medições como triangulação, nivelamento e observações gravimétricas e que determina o campo gravitacional externo da Terra, e, até um certo limite, a estrutura interna.

Hipsometria	- a arte por meio da qual se determinam, seja qual for o método, as altitudes da Terra, referidas ao nível do mar.
Informações marginais	- conjunto de informações padronizadas e de natureza variável, por meio de notas explicativas, símbolos e diagramas impressos nas margens duma carta. Tais dados se destinam a auxiliar o usuário a identificar, interpretar e determinar a precisão e a fidelidade da produção cartográfica, bem como a fornecer-lhe outras informações corretas. O mesmo que dados marginais; informações da moldura; rodapé.
Legenda	- parte de um mapa, situada, geralmente, dentro da moldura, com todos os símbolos e cores convencionais, e suas respectivas explicações. Essa parte do mapa é, em geral, encimada pelo termo convenções.
Levantamento aéreo	- levantamento que faz uso de dados fotográficos, eletrônicos ou outros provenientes duma estação aerotransportada.
Levantamento terrestre	- levantamento executado por métodos terrestres, diferentemente do levantamento aéreo. Um levantamento terrestre pode incluir ou não o uso de fotografias. O mesmo que levantamento direto.
Linha de vôo	- linha traçada num mapa para representar o trajeto pelo qual um aeronave vai voar; linha ou rumo duma aeronave em missão.
Mapa mural	- mapa muito generalizado, quase sempre de grande forma para ser lido de uma certa distância.
Mapa temático	- representação sobre fundo básico (topográfico, geográfico ou hidrográfico), de sínteses de pesquisa e estudos geográficos, e o de outros temas.
Mapeamento	- conjunto de operações geodésicas, fotogramétricas, cartográficas e de sensoriamento remoto, visando à edição de um ou de vários tipos de cartas e mapas de qualquer natureza, como cartas básicas ou derivadas, cadastrais, topográficas, geográficas, especiais, temáticas, etc.
Mapoteca	- coleção de cartas, mapas e documentos cartográficos de toda natureza, localizada num órgão de produção cartográfica, numa instituição cultural ou biblioteca, e que dispõe de arquivos e fichários próprios.
Mosaico	- conjunto de fotografias aéreas com superposição, cujas margens são em geral, aparadas, cortadas e unidas entre si, visando a formação duma representação fotográfica contínua de uma parte da superfície terrestre.
Nível médio do mar	- superfície ideal de equilíbrio das águas do mar, livre de agentes perturbadores meteorológicos ou das próprias marés determinada como média das alturas, no período de 19 anos. Foi adotada como referência fundamental para os nivelamentos topográficos e geodésicos.
Ortofotocarta	- fotocarta executada mediante a montagem de ortografias. Pode ser completada com um tratamento cartográfico especial, um realce nas margens, separação de cores ou a combinação desses aspectos.
Planimetria	- 1. processo de medição de superfícies planas; medição horizontal. 2. tudo o que é normalmente representado numa carta em escala topográfica como a obra do homem e seus acidentes naturais, como a cobertura vegetal e a hidrografia, exceto o relevo.
Planta	- representação cartográfica, geralmente em grande escala, destinada a fornecer informações muito detalhadas, visando, por exemplo, ao cadastro urbano, a certos fins econômicos-sociais, militares, etc.
Projeção cartográfica	- traçado sistemático de linhas numa superfície plana, destinado a representação de paralelos de latitude e meridianos de longitude da Terra ou de parte dela. Pode ser constituído mediante cálculo analítico, ou desenhada geometricamente.
Ponto astronômico	- o que tem determinados as latitudes, longitudes e o azimute duma direção, e que poderá ser de primeira, segunda ou de terceira ordens.

Reambulação	- processo de verificação e identificação de detalhes que o operador de restituição é capaz de interpretar. A identificação e traçado de linhas de limites, nomes de lugar, classificação de rodovias, edificações ocultas por árvores e, assim, por diante. A reambulação pode fazer parte do levantamento básico. Mas, normalmente, é executada antes da fase de restituição.
Recobrimento	- porcentagem segundo a qual uma fotografia se sobrepõe à seguinte. O recobrimento entre fotografias aéreas da mesma faixa chama-se recobrimento longitudinal e o recobrimento entre faixas paralelas adjacentes chama-se recobrimento lateral.
Representação cartográfica	- representação gráfica geral ou parcial, em duas ou três dimensões, da configuração da terra, de outro planeta, da Lua ou do Céu e dos fenômenos correlatos.
Restituição	- (fotogrametria) a elaboração de um mapa, ou parte dele, a partir de fotografias aéreas e de dados de controle geodésico, por meio de instrumentos fotogramétricos. O mesmo que estereorestituição; restituição fotogramétrica.
Sensoriamento	- técnica que utiliza sensores na captação e registro da energia refletida ou emitida por superfícies ou objetos da esfera terrestre ou de outros astros.
Série (cartográfica)	- conjunto de folhas, de formato uniforme e na mesma escala, com título e índice de referência, cobrindo uma região, um Estado, um País, um continente ou o globo terrestre. Em geral, usa-se abreviadamente, série.
Símbolo cartográfico	- representação unitária simbólica, figurativa ou escrita de um objeto, fato, etc., do terreno, ex.: uma costa, um marco, uma localidade, um rio, um arrozal, etc.
Superposição	- 1. exposição intencional de duas ou mais linhas ou negativos em meio tom, em sucessão e registro numa mesma superfície sensibilizada. 2. a parte coberta ou repetida (superposta) de uma fotografia, por outra contígua, e exposta, geralmente, por uma porcentagem.
Teodolito	- instrumento de precisão para a leitura de ângulos horizontais e verticais, empregado em levantamentos.
Topografia	- 1. a configuração da Terra, incluindo o relevo, a posição dos cursos d'água, as estradas, as cidades, etc., o conjunto das características naturais e físicas da Terra, um acidente simples, como uma montanha ou um vale, é denominado um acidente topográfico. A topografia é dividida em hipsografia (os aspectos do relevo), em hidrografia (a água e os detalhes relativos à drenagem), em cultura (a obra do homem) e em vegetação. 2. a ciência da representação dos aspectos naturais e artificiais de um lugar ou de uma região, especialmente no modo de apresentar as suas posições e altitudes. O termo inclui os campos científicos e técnicos do levantamento, da geodésia, da geofísica, da geografia, da fotogrametria, da cartografia, das artes gráficas e das atividades afins, até o ponto em que elas são essenciais à realização da cartografia topográfica, da geodésia e da missão de informações geográficas. 3. em oceanografia, aplica-se o termo a um tipo de superfície, como o fundo do mar ou, ainda, uma superfície das características que abrangem as extensões de água.
Triangulação	- método de levantamento em que as estações são pontos do terreno, os quais são localizadas nos vértices de uma cadeia ou rede de triângulos. Os ângulos dos triângulos são medidos por instrumento, e os lados escolhidos, os quais se denominam bases, cujos comprimentos são conseguidos por medição direta no terreno.

FONTE CONSULTADA:

OLIVEIRA, C. **Dicionário cartográfico**. 4. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. B. **Fotogrametria**. Curitiba: SBEE, 1998.
- BAKKER, M. P. R. **Cartografia**: noções básicas. [S.l.]: Marinha do Brasil - Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1965.
- BORGES, G. C. **Topografia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- CIANCONI, R. B. Banco de dados de acesso público. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 53-59, jan./jun. 1987.
- COIMBRA, P.; TIBÚRCIO, J. A. M. **Geografia**: uma análise do espaço geográfico. São Paulo: Harbra, 1992.
- COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). **Cartografia**: visão geral. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 jul. 2002.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Curitiba**: índice das informações cartográficas da região Metropolitana de Curitiba. Organização e coordenação – Angela Maria Godoy Theodorovicz. São Paulo, 1994.
- COSTA, C. M. *et al.* Sicopar: Sistema de Informações Cartográficas Oficiais do Paraná. **Revista Bate Byte**, Curitiba, n. 66, jul. 1997. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/1997/bb66/sicopar.html>. Acesso em: 29 jan. 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO. **Brasil poderá ter todo o território mapeado até 2010**. Disponível em: <http://www.radiobras.gov.br/re>. Acesso: em 10 dez. 2002.
- JOLY, F. **A cartografia**. Campinas, SP: Papyrus, 1990.
- KRAEMER, L. L. B. **Metadados**: estudo de sua aplicação no tratamento de recursos virtuais e análise de um projeto do Programa Prossiga do IBICT. Curitiba, 2001. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- LESSA, G. **Resposta Sicopar**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: bethmartines@yahoo.com.br em: 11 dez. 2002.
- MARCANTONIO, A. T.; SANTOS, M. M. dos; LEHFELD, N. A. S. **Elaboração e divulgação do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- MARCHETTI, D. A. B.; GARCIA, G. J. **Princípios de fotogrametria e fointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1986.
- MOURA, D. F. C. **XML**: *Extensible Markup Language*. Disponível em: <http://gta.ufjf.br/~mdadiv/xml.html>. Acesso em: 24 fev. 2003.

- OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.
- OLIVEIRA, J. F. **Metodologia para desenvolvimento de projetos de sistemas**. São Paulo: Érica, 1997.
- PIFFER, O. **Geografia**. São Paulo: IBPE, 2000.
- POLLONI, E. G. F. **Administrando sistemas de informação**. São Paulo: Futura, 2000.
- RAISZ, E. **Cartografia geral**. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1969.
- REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informações**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas**. São Paulo: Atlas, 2000.
- ROWLEY, J. **Informática para bibliotecas**. Brasília: Briquet de Lemos, 1994.
- SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.
- STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- WANDRESEN, R. **Avaliação da cartografia na RMC**. Curitiba, 1992. Tese (Doutorado em Geociências) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

LEITURAS COMPLEMENTARES

- COSTA, C. M. *et al.* Modelo de dados Sicopar, módulo: inventário de produtos cartográficos. **Revista Bate Byte**, Curitiba, n. 67, ago. 1997. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/1997/bb67/sicopar.html>. Acesso em: 29 jan. 2003.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (Brasil). Estudo de demanda de informações no setro de geociências e tecnologia mineral. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 15, n. 1 p. 81-98, jan./jun. 1986.
- FREIRE, I. Guia de fontes de informação: produtos que oferecem serviços. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 181-185, maio/ago. 1993.
- KADE, A. M.; HEUSER, C. A. **Uma interface visual para linguagem de consulta a dados semi-estruturados**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Disponível em: <http://www.fw.uri.br/~adrovane/widoc2000.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2003.

KRAEMER, L. L. B.; MARCHIORI, P. Z. Automação documentária: contribuições conceituais para a prática. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 20, n. 1, p. 15-26, jan.jun. 1996.

LOULY, K. G. **Uma interface gráfica para consulta a fontes de dados XML**. Disponível em: <http://dcc.ufmg.br/pos/html/spg2000/anais/louly/louly.html>. Acesso em: 24 fev. 2003.

MARC 21: formato condensado para dados bibliográficos/ Tradução e adaptação de Margarida M. Ferreira. Marília: Unesp, 2000.

PARANÁ. Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. **Sistema Estadual de Informações**: definições para cartografia e geoprocessamento no Paraná. Curitiba, 1996.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Futura, 1998.

PEREIRA, M. N. F. *et al.* Bases de dados na economia do conhecimento: a questão da qualidade. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 2, 1999. Disponível em: <http://www.ibict.br>. Acesso em: 10 jul. 2002.

SAYÃO, L. F. Base de dados: a metáfora da memória científica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, 1996. Disponível em: <http://www.ibict.br>. Acesso em: 10 jul. 2002.

APÊNDICE – FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS

FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS

IDENTIFICAÇÃO	
Nome: _____	
Endereço: _____	
_____	Cidade: _____
Tel: _____	Internet: _____
Unidade de produção de informações: _____	
Unidade de armazenamento/tratamento: _____	
Responsável: _____	Formação: _____
Âmbito de atuação da instituição: _____	

ACERVO

1) A UI possui:

	Tipo de documento	Quantidade	Registro (exato /aproximado)
	<input type="checkbox"/> Carta topográfica		
	<input type="checkbox"/> Mapa		
	<input type="checkbox"/> Fotografia aérea métrica		
	<input type="checkbox"/> Fotografia aérea não-métrica		
	<input type="checkbox"/> Fotoíndice		
	<input type="checkbox"/> Fotocarta		
	<input type="checkbox"/> Mosaico		
	<input type="checkbox"/> Planta		
Outros	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		

2) O acervo está disponível para acesso: geral somente interno

CRIAÇÃO DO SIR DE CARTOGRAFIA

8) A UI tem interesse em participar de um SIR cartográfico, compartilhando informações referenciais sobre seus documentos cartográficos com outras instituições? sim não

Por quê?

9) Quais as condições necessárias para que a instituição participe de um SIR cartográfico?

Observações:
