



O QUE É A FOTO INFORMAÇÃO?

Fernando Oliveira de Carvalho

Erivaldo Lima dos Santos

1. INTRODUÇÃO

Embasado num criterioso estudo técnico-profissional, procura-se ressaltar o valor significativo, objetivos e o implemento da Foto Informação no Brasil.

Sem qualquer uso de registro linguístico técnico, situa-se como sendo sua finalidade precípua, a divulgação dessa área do saber tão pouco propagada dentre nossas Organizações Militares e, em particular, junto aos oficiais subalternos e graduados do Exército Brasileiro.

Desta forma, é o propósito do presente trabalho, salientar a inegável importância que possui hoje a interpretação militar das imagens aéreas, cujo desencadeamento, também se processa na ESCOLA

DE INSTRUÇÃO ESPECIALIZADA, através de uma das suas Seções de Ensino, que trata especificamente do assunto em evidência.

2. A FOTO INFORMAÇÃO NO BRASIL

A procura incessante a fontes esparsas do aparecimento e utilização da Foto Informação no Brasil, vislumbra-nos em determinado momento desta busca, o surgimento da presença enaltecedora de insígnies patrícios, que outrora se dedicaram com brilhantismo ao estudo das imagens aéreas, quando sofria uma agressão implacável, deflagrada pelos líderes dos regimes totalitários, os quais angariavam o domínio e a soberania das sociedades livres e descompromissadas daqueles ideais espúrios.

A esses brasileiros precursores da Foto Informação no Brasil, dentre os quais se destacaram os então Capitães ALACYR FREDERICO WERNER E EDULO JORGE DE MELO que se desincumbiram naquela oportunidade das mais árduas missões, merecem indelevelmente nosso apreço e admiração, por terem acreditado no real valor da Foto Informação, como elemento preponderante no apoio das decisões de comando, em virtude do cabedal de informações oferecidas.

O embrião que fora introduzido pelos nossos predecessores dessa área do saber técnico-profissional no Brasil, cresceu altaneiro e frutificou de maneira incontestada. Evidência devidamente comprovada durante a participação de destemidos brasileiros, componentes de nossas tropas engajadas em campanha na Itália, quando trabalharam com cartas do Serviço Geográfico Italiano elaboradas em 1933, e atualizadas por fotografias aéreas em 1943/44, tornando-as assim, a representação exata do terreno.

O avanço técnico-científico hoje é indiscutível em todos os setores da sociedade, face à introdução abrangente de uma infinidade de elementos conceituais novos, que levaram, pois, a adoção de uma filosofia ou doutrina apropriada capaz de atender às exigências dessa evolução.

Assim, hoje, a Foto Informação no Brasil, vem mudando também a sua fisionomia estrutural e caminha a passos largos, na afirmação de sua própria doutrina, embora subsidiada por aquelas já precon-



Militares brasileiros confeccionando um mosaico de fotografia aérea.

zadas pelos países mais desenvolvidos.

3. OBJETIVOS DA FOTO INFORMAÇÃO

Desde os primórdios da história, é manifestadamente evidenciada a disputa da supremacia entre os povos, notadamente pela subjugação, através da qual o mais forte ou poderoso exerce o seu domínio sobre o mais fraco ou menos poderoso após uma capitulação incondicional.

Os estratagemas empregados pelos vencedores, variavam na proporção em que as sociedades evoluíam tecnicamente e contribuíam decisivamente com os seus inventos, para o aprimoramento de seus exércitos.

Face ao dinamismo social, evidenciado pela busca incansável do homem ao desenvolvimento de novos e imbatíveis engenhos de guerra, concomitantemente procurava conjugá-los a outros meios eficazes a fim de facilitar com periodicidade a obtenção de dados informativos sobre as atividades inimigas, para torná-las cada vez mais vulneráveis, quando de seu eventual emprego.

O homem, assim, a tudo sobrepujava. E em decorrência, realizava também infundáveis descobertas; dentre elas, a fotografia, cujo advento, propiciou uma inimaginável inovação, pois pelo seu intermédio, vários acontecimentos históricos são ainda hoje retratados, ficando desta forma, configurado o seu uso de maneira expressiva e o mais diversificado possível, estando pois, o seu êxito plenamente confirmado, porquanto, até o ano de 1857, as fotografias terrestres eram obtidas inclusive de pontos dominantes do terreno e posteriormente utilizadas em trabalhos fotogramétricos.

Com o fluir do tempo, surge o apoio de balões com os quais se obteve fotografias aerostáticas, que representaram o marco inicial do emprego da fotografia para fins militares.

Na época dos balões, apesar de ter sido bastante usada, a Foto Informação caminhou vagarosamente sem denominação própria, devido às condições deficitárias de dirigibilidade dos aeróstatos e do material empregado.

Mas, numa certa ocasião, o céu resplandecia como se fora o pre-

núncio esplendoroso de outra era, surgia o mais pesado que o ar, o avião, que veio sobremodo, dar uma nova dimensão a Foto Informação, ampliando largamente o seu campo de atuação.

Em 24 de abril de 1909, obtinha-se a primeira fotografia aérea a bordo de uma aeronave, ocasião em que era fotografada a cidade de CENTOCELLI, na Itália.

Como a Foto Informação a partir de 1914, entrou em franco desenvolvimento, a sua prática com base essencialmente na fotografia aérea modificou completamente as táticas de guerra, em razão dessa fonte inesgotável de informação que proporcionava a coleta de dados atualizados.

Ressalta-se, pois, que 80% das informações conseguidas durante o último conflito mundial, foram provenientes da Foto Informação.

Hoje, portanto, numa visualização abrangente, a Foto Informação no Brasil, delinea-se como sendo objetivos primordiais a serem implementados pelo nosso Exército, a especialização de Oficiais e Sargentos para o desempenho de atividades de informações pelo reconhecimento aerofotográfico, habilitando-os a:

- confeccionar diversos tipos de mosaicos fotográficos;
- atualizar cartas por intermédio de fotografias aéreas;
- assessorar o E/2 nos assuntos relacionados com propostas e planos de reconhecimento aéreos;
- assessorar o E/2 fornecendo informações relacionadas com o levantamento de áreas e, em particular, relatórios sobre o

terreno, instalação e material inimigo, através dos diversos tipos de imagens;

- exercer a função de Chefe do Grupo de Interpretação Fotográfica ou ainda a função de foto-intérprete.

"A nação que possuir o melhor serviço de reconhecimento aerofotográfico, vencerá a próxima guerra"

(Gen WERNER VON FRITH)

4. EMPREGO DA FOTOGRAFIA AÉREA

Desde a primeira Guerra Mundial, a fotografia aérea tem sido

aplicada a uma variedade de tarefas sempre crescentes. Ao findar a segunda guerra mundial, com a desativação de muitos intérpretes experimentados e, também, de uma grande quantidade de equipamento, aumentou repentinamente o uso da fotografia aérea em aplicações políticas, econômicas e científicas.

a. Emprego militar

- 1) Confeccção e atualização de cartas

As primeiras tentativas nesse sentido foram realizadas em 1890, quando DESMARET efetuou o primeiro reconhecimento fotográfico a bordo de um balão.



Vista da Seção de Foto Informação da EsI E — Rio de Janeiro — RJ.

Em 1910 aparece o primeiro método de restituição fotográfica, de autoria dos oficiais italianos RANZA e TARDIVO, autores das fotocartas do TIBRE, POMPEIA e de VENEZA.

A fotografia aérea permite o levantamento de regiões não cartografadas e atualização de cartas existentes. Tem grande vantagem sobre os outros processos de levantamento, pois o avião pode sobrevoar lugares inatingíveis pelo homem.

2) Substituição de cartas

Sendo a fotografia aérea a representação detalhada do terreno no momento em que foi obtida, a sua utilização em operações militares é muito comum nas regiões das quais não se possui cartas ou essas estiverem muito antiquadas, porém mesmo quando se dispõe de boas cartas, a fotografia aérea é de grande utilidade como complemento, de vez que em muitos pontos, é mais vantajosa do que uma carta.

Quando se possui pares estereoscópicos, o estudo do relevo da área fotografada é de grande objetividade, permitindo solucionar com segurança, problemas como o da escolha de posições para arma de infantaria, seleção de bases de fogo ou das diversas linhas do sistema defensivo.

Para a artilharia, ela é de grande utilidade na escolha de posições, postos de observação, na organização topográfica, direção de tiro, e, no que diz respeito à designação de objetivos, resolve o difícil pro-

blema da ligação artilharia/unidade apoiada.

3) Fonte de informações

Tanto na paz como na guerra a fotografia aérea é interpretada com a finalidade de obter informações.

Mesmo em tempo de paz, a busca de informes aerofotográficos se faz com aviões, mísseis e satélites artificiais, tornando os verdadeiros instrumentos revolucionários de espionagem.

As grandes potências contam com satélites de espionagem, bem como com uma vasta rede de radares espalhada por todo o mundo.

4) Contra-informação

É conveniente destacar que como fonte de informações a fotografia aérea contribui eficazmente na tarefa de contra-informação.

As fotografias do território em poder de nossas tropas fornecem o melhor meio de verificarmos o disfarce das nossas organizações e prováveis falhas de nossas linhas de defesa.

b. Emprego civil

Como conseqüência dos êxitos obtidos durante os conflitos mundiais, o emprego da fotografia aérea teve larga aplicação nos diversos campos de desenvolvimento das nações durante os períodos de paz.

A Era Espacial, desde o lançamento do primeiro satélite artificial, transformou o mundo numa aldeia, principalmente com os satélites espões utilizados pelas grandes nações.

O Brasil, sensibilizado pela importância do aerolevanteamento, lançou-se na exploração dos seus recursos, dentro de sua política de desenvolvimento. Os resultados não tardaram a surgir, pois a Amazônia já não é um mistério insondável graças ao Projeto RADAM, ou seja, utilização de radar na obtenção de imagens, com o que se expandiu a cartografia através da apresentação de um produto mais preciso e atualizado, além da sua grande aplicação no campo da geologia.

Todos os grandes projetos visando o desenvolvimento de nosso país, usam a fotografia aérea e, como exemplo podemos citar dentre outros:

- estudo de áreas urbanas;
- barragens e usinas hidroelétricas;
- rodovias e ferrovias;
- aerogeofísica;
- hidrologia;
- solos, agricultura, etc.

5. TIPOS DE FOTOGRAFIAS AÉREAS

As Unidades de Reconhecimento Aerofotográfico produzem os seguintes tipos de imagens:

a. *Fotografias Pancromáticas*

É o tipo de fotografia mais usado para reconhecimentos militares.



Parte superior: carros de combate e uma destruição realizada.
Direita: linha de trincheira, posição de arma automática e tropa em posição.



Mostra uma linha de trincheira, duas posições de canhão, uma posição de arma automática e tropa em posição.

Sua seleção como filme básico para reconhecimentos aéreos é feita por duas razões: — *primeira*, por ela registrar os matizes do cinza comparável à sensibilidade do olho humano — *segunda*, apoia-se no fato de ser ele a mais barata em relação aos outros tipos existentes.

b. Fotografia infravermelho

Usa filme branco e preto, mas não pancromático. A emulsão é sensível às cores azul-violeta de espectro visível e aos raios refletidos infravermelhos. O filme infravermelho é usado para detetar camuflagem e analisar o terreno. É

também utilizado na obtenção de imagens noturnas.

c. Fotografia colorida

Quando corretamente exposta e processada, apresenta as cores visíveis em seus tons naturais. A coloração natural forma uma realística paisagem, o que facilita muito para o foto-intérprete. Apresenta também a vantagem de penetrar bem na água e detetar camuflagem.

A desvantagem é que ela requer um tempo muito longo para o processamento, sendo este complicado e caro.

d. *Imagem infravermelho termal*

As imagens infravermelho termal não podem ser confundidas com fotografias infravermelho. A imagem infravermelho é produzida por um sensor infravermelho, um invento que coleta, focaliza e registra as emissões infravermelho ou reflexões de objetos. Através de um sistema eletrônico, ele registra as emissões ou reflexões infravermelho sobre um filme pancromático.

e. *Imagem de radar de visada lateral*

O radar de visada lateral foi introduzido no Brasil através do Projeto RADAM, destinado a fazer, inicialmente, o levantamento radargramétrico da Amazônia.

É um sensor ativo que opera a bordo de um "CARAVELLE" voando a uma altitude média de 11.000 metros e produz uma imagem normalmente apresentada na escala de 1/250.000.

6. ORTOFOTOGRAFIAS

a. *Generalidades*

O emprego da fotografia aérea tem sido de uma utilidade inestimável na engenharia civil e florestal, na pesquisa de minerais, nos estudos hidrológicos, no mapeamento de solos e em inúmeras atividades ligadas à procura e ao aproveitamento de recursos naturais.

No campo militar, o emprego da mesma é imprescindível em to-



Fotografia pancromática oblíqua da Cidade de Recife, onde aparece um "Hércules RHC-130" do 1º/6º GAv, em voo de aerofotogrametria.

dos os aspectos, pois é sobejamente sabido que nos últimos conflitos a fotografia aérea revelou ser o meio mais importante para a obtenção de informações de combate, apesar de sua utilização se tornar muito limitada quando se necessita de medidas precisas.

Por ser uma perspectiva central a fotografia aérea apresenta os acidentes nas mais variadas escalas, enquanto que a carta é uma construção ortogonal, por isso mesmo apresenta cada detalhe como se observássemos exatamente na vertical.

b. Características

A ortofotografia é um tipo de fotografia aérea em que é feita a retificação diferencial por partes ou zonas, de modo a eliminar os deslocamentos radiais, e trazer todas as imagens para uma mesma escala. Isto se consegue variando a distância da projeção.

A característica principal deste tipo de fotografia aérea é que as curvas de nível, a toponímia e os símbolos podem ser impressos na própria fotografia, a qual passa a denominar-se ortofotocarta.

A ortofotografia veio dar uma nova dimensão à representação topográfica, pela sua precisão semelhante à do mapa topográfico convencional, sendo que, por esta razão, em muitos casos poderá substituir a este com vantagens técnicas e econômicas.

c. Aplicação da ortofotografia no campo militar

Apesar do grande emprego pelas nações desenvolvidas, no Brasil a

ortofotografia somente é utilizada com grande êxito nas atividades civis.

O emprego tático da ortofotografia é de fundamental importância para o combatente, pois a mesma possui grandes vantagens, a saber:

- 1) informações atualizada;
- 2) grande precisão na escala;
- 3) riqueza de detalhes;
- 4) utilização de curvas de nível.

Comparando com a carta topográfica a ortofotografia leva uma grande vantagem, que é a economia de tempo na sua confecção.

O Curso de Foto Informação da Escola de Instrução Especializada, pesquisando a importância desse magnífico desenvolvimento da tecnologia no campo cartográfico, sugere o seu emprego em planejamento e execução de temas táticos para o combatente de todas as armas e serviços.

7. FOTOGRAFIAS E IMAGENS INFRAVERMELHO

a. Filmes sensíveis ao infravermelho

No limite pouco definido da faixa infravermelho com a do visível, graças ao emprego de emulsões fotográficas de grande sensibilidade, e com a utilização de filtros e lentes corrigidas, as câmaras aerofotogramétricas podem captar as emissões de infravermelho de comprimento de ondas de até 0,9 do micrômetro.

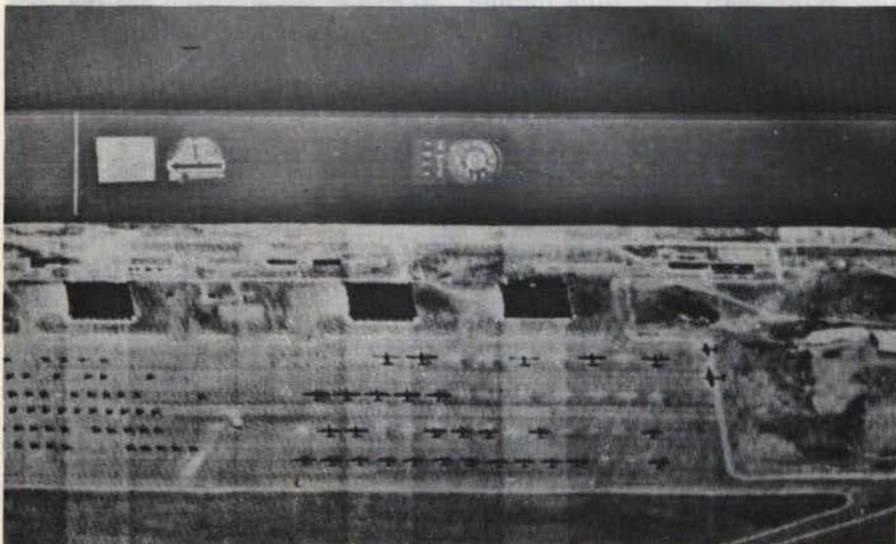


Ortofotocarta da Península de Joanes - BA, executada por "Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A."

As massas d'água não refletindo radiações aparecem negras nas fotografias, ao passo que a vegetação viva aparece em tonalidade clara. Estes dados além de permitirem a distinção entre a fotografia infravermelho da convencional proporcionam uma série de aplicações principalmente no campo militar no que tange à camuflagem. Ainda mais ampla se torna a aplicação das radiações infravermelho captadas pelas câmaras aerofotográficas, quando o detetor é uma emulsão a cores, oferecendo ao pesquisador uma gama incalculável de matizes do vermelho, contrastando com inúmeras tonalidades do azul.

b. TERMOGRAMAS - Varredura infravermelho

São imagens produzidas por um sensor imageador de infravermelho



Termograma de um aeroporto, obtido durante a noite, que mostra três hangares, o pátio de estacionamento dos aviões e a pista de taxi.

capaz de captar por varredura as radiações térmicas. O componente essencial desse imageador é um detector que converte potência radiante em sinais elétricos. Assim sendo, todos os objetos que possuem temperatura acima de 0° (zero grau) absoluto emitem radiações e poderão ser detetados a qualquer hora do dia ou da noite, mesmo em condições atmosféricas adversas e também através da cobertura vegetal, tudo em função da temperatura emitida pelos corpos.

8. IMAGENS DE RADAR

A ampla e importantíssima faixa das micro-ondas é comumente conhecida como ondas de radar. Trata-se de uma categoria de radia-

ções cuja produção artificial não oferece dificuldade, permitindo a construção de sensores ativos mais difundidos que os passivos.

A facilidade com que essas radiações emitidas pela fonte produtora e refletidas na superfície da terra penetram em formações de nuvens, capacita os sensores de radar numa varredura a captarem imagens mesmo através dessas formações a qualquer hora do dia ou da noite.

Sua penetração não respeita sequer as camadas de solo menos compactas, indo atingir os elementos de maior consistência da superfície, produzindo imagens que mostram com mais detalhes as formações geológicas. Com este tipo de sensor, utilizando uma varredura lateral, foi possível o imageamento de toda Amazônia pelo



Imagem de radar produzida pelo Projeto RADAM, onde aparece pequeno trecho do Rio Negro - AM.

Projeto RADAM, permitindo em curto espaço de tempo o aerolevantamento dessa região, até então conhecida como o maior vazio cartográfico do mundo.

9. IMAGENS DE SATÉLITE

O Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) é a principal instituição civil responsável pelo desenvolvimento das atividades espaciais no Brasil e participa do programa americano LANDSAT, anteriormente chamado ERTS. O Instituto, sediado em São José dos Campos SP, possui um sistema de rastreamento, recepção, processamento e distribuição dos dados obtidos e transmitidos pela série de satélites LANDSAT.

O mais novo LANDSAT descreve uma órbita em torno da terra a uma altitude de 814 km.

Além de possuir um explorador multi-espectral comum a todos LANDSATS, possui também um mapeador temático, para a produção dos dados que são enviados para a estação de rastreamento e recepção, localizada em Cuiabá — MT, de onde são posteriormente remetidos para a estação de processamento e centro de disseminação de imagens localizada em Cachoeira Paulista — SP.

O INPE oferece diversos produtos do LANDSAT para seus usuários, tais como imagens MSS com reproduções fotográficas coloridas e em branco e preto, imagens RBV com reproduções fotográficas em preto e branco, assim como fitas compatíveis com computadores.

10. CONCLUSÃO

A importância dos diversos tipos de sensores remotos já foi re-



Imagem de satélite produzida pelo INPE, onde aparece parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro.

conhecida como vital pelas nações desenvolvidas, constituindo-se em material indispensável ao Desenvolvimento e Segurança de um País.

Quaisquer que sejam os produtos obtidos por meio de sensores, desde as fotografias convencionais até as sofisticadíssimas imagens obtidas por satélites, originam dados que resultam numa infinidade de informações, permitindo assim um emprego adequado e eficaz tanto no campo militar quando na área civil.

Por tudo isso se faz necessária a formação de especialistas altamente qualificados, ou seja, foto-intérpretes capazes de produzirem o máximo de informações num mínimo de tempo.

BIBLIOGRAFIA

- Nota de aula da EsIE;
- Publicações do Projeto RADAMBRASIL;
- Publicações do Instituto de Pesquisas Espaciais;
- Image Interpretation handbook - Navair.

O Cap Cav Fernando Oliveira de Carvalho tem os cursos da Academia Militar das Agulhas Negras, de Foto-Informação pela EsIE e da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO). Exerce atualmente as funções de Instrutor Chefe da Seção de Foto Informação da EsIE.

O 1º Sargento Erivaldo Lima dos Santos tem os cursos de Foto Intérprete pela EsIE, de Pára-quedismo e de Auxiliar de Administração. Exerce atualmente as funções de Monitor da Seção de Foto Informação da EsIE, Rio de Janeiro.