

## FOTOGRAFIAS AÉREAS - UMA FERRAMENTA PARA AUXÍLIO DE OPERAÇÕES DO CORPO DE BOMBEIROS

JOÃO CARLOS SOUZA<sup>1</sup>, M.Eng.

<sup>1</sup>UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>1</sup>PMSC/CCB - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de Santa Catarina

Rua Felipe Schmidt, 755/1102

CEP 88010-002- Florianópolis SC

**Resumo:** este artigo recomenda o uso de fotografias aéreas para auxílio de operações de setores de atendimento de emergência como o Corpo de Bombeiros, tendo em vista ser um instrumento de baixo custo e que pode melhorar a eficiência destes serviços antes da alocação de elevados investimentos em reequipamento e admissão de pessoal.

**Abstract:** This paper recommends the use of aerial photographs to help emergency services such as the Fire Department, because it is a low cost instrument and can improve the efficiency of these services before the allocation of high investments in new equipments and personal admittance.

### 1) INTRODUÇÃO:

Polícia, Corpo de Bombeiros e Ambulâncias são serviços disponíveis em muitas cidades, tendo como finalidade prover os cidadãos com rápidos e competentes sistemas de emergência em caso de necessidade.

Os custos para manter estes serviços de emergência são consideráveis. O agravamento da situação financeira em quase todos os níveis de governo tem ocasionado redução no fluxo de verbas para estes setores, com a consequente redução, na maioria dos casos, da qualidade dos serviços oferecidos. Hoje os cidadãos sentem a degradação destes sistemas como, por exemplo, nos seguintes casos:

- Grande demora ou completa falta de serviços de ambulância.
- Excessiva demora para atendimento dos telefones de emergência em função do acúmulo de chamadas e restrito número de linhas.
- Recusa pelos responsáveis pelo atendimento para acatar certos tipos de chamadas.
- Obsolescência dos veículos e equipamentos do Corpo de Bombeiros.
- Criminosos escapando da cena dos crimes devido ao excessivo tempo de resposta das unidades de patrulha.
- Diminuição da frequência do patrulhamento em áreas residenciais.

Tal decremento na eficiência dos serviços tem ocasionado efeitos deletérios e, infelizmente, duradouros. Por exemplo, se um hidrante urbano

apresenta vazamento e se o Corpo de Bombeiros não toma providência para repará-lo, é repassada aos cidadãos uma impressão de apatia e negligéncia e, em consequência, um descrédito na instituição inclusive nas suas demais atribuições. Se uma pessoa solicita um serviço de emergência e não é atendido, passa a culpar todas as esferas de governo. Do ponto de vista de um criminoso em potencial, um departamento de polícia com acúmulo de serviço apresenta intimidação insuficiente para demovê-lo da intenção de um crime. Etc. Portanto, os custos de um serviço insatisfatório se extendem além dos custos monetários, incorporando muitos custos sociais de difícil quantificação porém de suma importância.

Normalmente os administradores de serviços de emergência tem uma resposta padrão quando pretendem elevar o nível de eficiência, "nós necessitamos um acréscimo no quadro de pessoal e investimentos para aquisição de material". Tal resposta indica uma evidente carência de planejamento sendo consequência direta do fato que até recentemente tem sido pequeno o esforço despendido para identificar e avaliar medidas para elevar o grau de operacionalidade dos serviços sem se lançar mão de simples adição de pessoal ou material.

Necessário torna-se, portanto, que sejam estudadas alternativas e propostas soluções para elevar o nível dos serviços de emergência. Deste modo, a seguinte sequência de passos é fundamental para permitir o entendimento do sistema em estudo:

- a. Definir o problema.
- b. Especificar os objetivos.
- c. Definir os critérios em relação aos objetivos.
- d. Especificar alternativas.

- e. Analisar as alternativas.
- f. Comparar as alternativas.
- g. Apresentar resultados.

Dentro do contexto destes sete passos é possível desenvolver e interpretar modelos matemáticos de operação, que serão utilizados em processos de simulação, onde as probabilidades de ocorrência de chamadas, tempo de resposta e outros fatores serão introduzidos, podendo-se avaliar os efeitos dos várias opções de ação, sem que seja necessário se implementar na prática, a priori, as alternativas de operação.

Como a metodologia exposta acima demanda tempo e pesquisas mais aprofundadas, no presente trabalho descrevemos genericamente uma típica operação de chamada e atendimento. Destacamos os principais pontos de estrangulamento dentro do tempo de resposta, o tempo de deslocamento ou de viagem e a localização exata do local da ocorrência. Propomos então, a utilização de uma nova ferramenta para auxílio nas operações da Polícia e do Corpo de Bombeiros, a fotografia aérea, que está disponível de forma relativamente barata e praticamente não é utilizada.

## 2) DESCRIÇÃO DE UMA TÍPICA OPERAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

Larson [1] apresentou a seguinte seqüência, quando descreve as várias fases de uma operação de emergência, desde quando é ativada através de uma solicitação de um cidadão, sistema de alarme ou outro detector, até a saída de cena da unidade que atendeu a ocorrência.

### 2.1) Ocorrência do incidente:

Assumir que num tempo  $t = 0$  um incidente ocorre, tal como um assalto, acidente de trânsito ou um incêndio, requerendo no local uma guarnição de emergência.

### 2.2) Detecção do incidente:

Num tempo  $t_1$ , o incidente é detectado por um cidadão ou mecanismo de alarme, que reporta a ocorrência a uma central de operações. O informante pode ser uma vítima do crime, uma testemunha, um sistema automático de detecção ou um policial que esteja patrulhando a área. Particularmente, com respeito a esta última possibilidade, é importante salientar que a patrulha policial pode entrar em contato com a central de comando via rádio e manter esta informada de todos os estágios do serviço na ocorrência.

### 2.3) Tentativa inicial de comunicação com a Central de Comando:

Num tempo  $t_2$ , o informante tenta chamar a central de comando. No caso de um cidadão comum (própria vítima ou testemunha), o atraso  $t_2-t_1$  pode depender da proximidade de um telefone público ou particular disponível nas proximidades. Se a detecção é feita por um sistema automático, este atraso poderá ser desprezado, desde que este sistema esteja em contato direto com a central de atendimento.

### 2.4) Contato com a Central de Comando:

A chamada é completada num tempo  $t_3$ . Para o caso de um cidadão chamando via telefone, a demora  $t_3-t_2$  representa o tempo de espera até que a ligação seja completada e o telefone atendido. Tal demora é particularmente inconveniente porque a prioridade de atendimento da chamada não pode ser determinada antes de uma conversação inicial com a pessoa que ligou, além disso constata-se que chamadas que se originam a partir de situações de pouca emergência requerem duas ou três vezes mais tempo de conversação no telefone que uma ligação urgente. Isto contribui grandemente para a saturação das centrais telefônicas.

### 2.5) Processamento das informações:

Assumir que a atividade de registrar e interpretar a informação comunicada é completada pelo pessoal de centro de comando num tempo  $t_4$ .

Quando o cidadão chama via telefone, o atendente da queixa pode solicitar mais informações sobre o incidente (por exemplo: tipo e endereço da ocorrência, nome dos envolvidos, nome do solicitante, etc) e classificar a prioridade da chamada. Se o atendente decidir que o incidente não requer o despacho de uma viatura para atende-lo, ele pode escolher entre terminar a chamada neste momento ou transferi-la para um outro setor especializado em situações não emergenciais ou, então, para algum outro departamento que possa resolver o problema do solicitante.

A importante decisão de que o solicitante não necessita da assistência de uma viatura de emergência, envolve uma alta probabilidade de erro. De um lado, vários casos tem sido reportados, nos quais o requerente realmente necessita de um atendimento urgente, mas o atendente resolveu cancelar a chamada ou atribuir baixa prioridade a mesma. O custo de tal decisão incorreta pode incluir vários prejuízos tais como a perda de patrimônio ou até mesmo a perda de vidas humanas. Por outro lado, se todas as chamadas fossem atendidas com uma viatura de emergência, em pouco tempo todas as unidades estariam indisponíveis e o serviço completamente saturado. Caso ocorra uma situação de real urgência,

pode não haver viaturas disponíveis para o atendimento.

Na hipótese do incidente ter sido informado via rádio por uma patrulha policial, o tempo de coleta de informações é normalmente bem inferior ao tempo correspondente gasto por um civil.

#### 2.6) Registro e conversão das informações:

O endereço da ocorrência deve ser convertido num código que orientará o despacho da equipe de socorro. Esta atividade se completa num tempo  $t_5$ .

Num sistema manual esta atividade é processada após o término da conversa telefônica. A orientação para endereçamento da viatura, usualmente utilizará uma tabela com as orientações de operação, após o que a informação é registrada manualmente num boletim de ocorrências. Este boletim é então levado ao setor de despachos dos carros. O atraso  $t_5-t_4$  é decorrente do tempo entre o momento que o telefonista inicia o processamento da informação até quando passa a enviá-la para a sessão de viaturas.

Num sistema semi-automático, o telefonista já pode ir digitando num terminal de computador as informações simultaneamente com o atendimento da chamada. Um programa provido de razoável flexibilidade vai, concomitantemente, fornecendo vários dados sobre a localização do incidente, por exemplo, viatura mais próxima, hidrante urbano na região, pontos de referência para localização, etc. Neste caso o tempo  $t_5-t_4$  sofre uma acentuada redução.

#### 2.7) Remessa da informação para o Setor de Despacho de Viaturas:

A informação transmitida pelo telefonista chega no setor de despacho num tempo  $t_6$ . O tempo  $t_6-t_5$  é a demora entre a remessa da informação e o recebimento da mesma no setor de despacho.

Normalmente esta informação é transmitida logo em seguida ao soar de um alarme, quando as guarnições se posicionam nos veículos e, então, recebem as devidas instruções via rádio. Caso não exista nenhuma viatura disponível, a ocorrência entra numa fila de espera até se dispor de um veículo para atendê-la.

#### 2.9) Despacho da Unidade de Emergência:

A solicitação é atendida, ou seja removida da fila de espera, num tempo  $t_7$ . O responsável pelo setor de despachos seleciona uma unidade para o atendimento do incidente e, através dos sistemas de rádio, envia as características referentes ao mesmo, tais como o endereço, a natureza do incidente, os pontos de referência para localização e outras informações pertinentes ao caso.

A guarnição da viatura recebe as instruções e pode solicitar dados adicionais. Esta atividade é completada num tempo  $t_8$ . O intervalo  $t_8-t_7$  representa o tempo entre a decisão de enviar uma dada viatura e esta efetivamente partir para o incidente.

#### 2.10) Chegada na ocorrência:

A viatura atribuída para responder a ocorrência se desloca numa velocidade que reflete a urgência da chamada, chegando no local num tempo  $t_9$ . O intervalo  $t_9-t_8$  representa o tempo de viagem da viatura.

Durante períodos sem congestionamentos, o tempo de viagem é tipicamente o maior componente do tempo resposta ( $t_9-t_2$ ). Depende da qualidade da informação recebida sobre a localização do incidente, da urgência da chamada, da distância, da habilidade do motorista, das condições das vias e do tráfego e de muitos outros fatores.

Em incidentes que envolvem o Corpo de Bombeiros pode ocorrer que o veículo enviado não é apropriado para atender a situação necessitando a solicitação de uma outra viatura ou então que o problema é maior que o previsto e reforços tenham que ser chamados, o que incrementa sensivelmente o tempo resposta.

#### 2.11) Encerramento do serviço:

Num tempo  $t_{10}$ , a unidade de socorro enviada completa o serviço e comunica que está disponível para novas ocorrências. O tempo total de atendimento depende fundamentalmente do tipo de incidente e também dos serviços adicionais, tais como prisão de um suspeito ou rescaldo de um incêndio. Em alguns casos estes serviços adicionais são prestados por outras viaturas deslocadas posteriormente para o local enquanto que o veículo que prestou o primeiro atendimento retorna ao quartel ou é destinado para outra ocorrência, dependendo da necessidade.

Um sumário do típico processo de tempo resposta para atendimento de ocorrência que necessita de viaturas de emergência é mostrado na tabela 1.

Tabela 1  
Tempo de resposta em sistemas de emergência

Tempo	Definição
$t_1$	Tempo necessário para detecção do incidente
$t_2-t_1$	Tempo entre a detecção inicial e a primeira tentativa de contato com a central de controle
$t_3-t_2$	Tempo entre a primeira tentativa e o sucesso do contato (tempo de espera para completar a ligação, no caso de um telefonema)
$t_4-t_3$	Tempo de diálogo com o solicitante, necessário para reunir as informações sobre o incidente
$t_5-t_4$	Tempo para processar as informações
$t_6-t_5$	Tempo para transmitir a informação para o setor de despachos
$t_7-t_6$	Atraso na fila de espera
$t_8-t_7$	Tempo de decisão do setor de despacho sobre a viatura a ser enviada e tempo para prestar as informações iniciais via rádio
$t_9-t_8$	Tempo de viagem
$t_{10}-t_9$	Tempo de serviço na ocorrência
$t_{11}-t_9$	Tempo resposta

Observa-se que o tempo de viagem  $t_9-t_8$  é que corresponde ao mais significativo responsável pela demora do atendimento de uma chamada de emergência, sendo que, na maioria dos casos, ele ainda é acrescido pela dificuldade de se localizar com rapidez o local do incidente.

O uso da fotografia aérea como ferramenta de orientação para minorar o tempo resposta de viaturas de emergência e para auxiliar as equipes de atendimento no próprio local do incidente pode ser de grande utilidade.

Com um par de fotos aéreas e um esterioscópio de bolso, no caso de uma operação policial, os agentes podem, com relativa facilidade, localizar quase todas as prováveis vias de fuga de um suspeito, bem como verificar a posição das edificações na área e deduzir quais os possíveis esconderijos. Para o caso do Corpo de Bombeiros, além do conhecimento das vias de acesso, pode-se prever a rota de propagação do fogo e se planejar a melhor maneira de combate-lo.

De posse das fotos o oficial responsável terá um significativo banco de informações e poderá delas se utilizar para levar a contento, com maior eficiência, a operação em curso.

### 3) OBSERVAÇÃO DE FOTOGRAFIAS E FOTOINTERPRETAÇÃO:

Segundo Novo [5], quando observamos um objeto, procedemos imediatamente a uma interpretação. Esta interpretação é sugerida ao nosso cérebro através da análise das características observadas no objeto. O olho humano é um sensor sofisticado conectado a uma central de processamento de informações de elevada competência: o cérebro.

A percepção visual refere-se ao processo de estimulação sensorial que permite transformar a imagem detectada pela retina em uma informação com conteúdo organizado. O processo de percepção visual é a base do processo de interpretação de imagens. Ele começa com a detecção do objeto como um todo. Depois esse todo é decomposto analiticamente num processo de identificação do objeto em relação a uma dada categoria. Essa identificação implica em relacionar as propriedades do objeto ( forma, tamanho, volume, cor, textura e localização ) com as características do ambiente em que se encontra. Todas essas atividades são realizadas instantaneamente no processo de percepção visual. Estas etapas aplicam-se à análise visual de imagens ou à fotointerpretação.

Conforme Anderson [2], qualquer pessoa que olha para uma fotografia está fazendo fotointerpretação. Fundamentalmente este não é um atributo particular de qualquer ciência. Quando uma pessoa olha uma fotografia de seus colegas ou as fotografias que tirou durante suas férias, está fazendo fotointerpretação. Se ela olha para uma foto de sua própria família é capaz de reconhecer e identificar diretamente todas as pessoas, talvez identificar o traje de uma delas e até em que loja foi comprado. Se a fotografia foi tirada há muitos anos, ela ainda é capaz de deduzir, por um certo número de características, quando e onde as fotos foram tiradas, o que as pessoas estavam fazendo e até algo sobre o meio ambiente, a temperatura, etc. Se ela olha para uma fotografia semelhante, mas de outra família, pode indicar quais as pessoas que são homens e quais são as mulheres, ou quem são (se os conhece). Mas certamente não pode deduzir e classificar tantos outros detalhes.

A interpretação é feita quase inconscientemente quando os objetos são conhecidos do observador. Ela é mais difícil quando o observador desconhece os objetos, a qual, então, exige um processo mental consciente.

Ouve-se dizer, freqüentemente, que na fotointerpretação somente se encontra aquilo que, em princípio, se está procurando. Até certo ponto isto é verdade. O geólogo encontrará estruturas geológicas e

diferentes tipos de rochas na mesma foto imagem em que um engenheiro descobrirá diferentes tipos de construções, pontes e estradas. Da mesma maneira, nesta foto imagem, o Policial encontrará elementos que prometem ter certa correlação com as diferentes rotas de fuga ou de esconderijo de um criminoso e o Bombeiro o caminho provável do avanço do fogo ou a rota de socorro para pessoas sitiadas.

Em todos os casos um bom treinamento em técnicas de fotointerpretação é importante. Quando uma pessoa possui um bom treinamento nas técnicas de interpretação, o fator decisório da sua habilidade de fazer uma boa interpretação para um objetivo específico é o seu nível de conhecimento, tanto genérico quanto especializado, na área de sua formação profissional.

Loch [3] afirma que a interpretação de uma imagem (fotografia, por exemplo) pode ser precisa ou imprecisa, completa ou parcial, sempre dependendo do interprete que executou o trabalho, da qualidade das fotos disponíveis ou, ainda, dos objetivos do trabalho.

Desde que foi inventada a fotografia, o homem sempre fez a interpretação de fotos, sejam elas aéreas ou terrestres. No entanto esta interpretação torna-se cada vez mais complicada ou exigente a medida que o trabalho exigir maiores detalhamentos na análise da área de estudo.

Não basta, portanto, que o Policial ou o bombeiro receba um conjunto de fotos e seja enviado a campo para atuar em sua atividade, pois ele não saberá fazer uso conveniente das mesmas. É necessário treiná-lo corretamente, a fim de que, somado com sua experiência profissional, possa obter das fotos dados que o ajudem a levar, com eficiência e rapidez, a bom termo as missões a que for incumbido.

#### 4) FOTOGRAFIAS AÉREAS:

As fotografias aéreas são a matéria prima da fotointerpretação. São tomadas através de uma câmara acoplada em uma aeronave (Anderson [2]). Normalmente são tomadas com o eixo ótico perpendicular a terra (na vertical), podendo haver casos em que são tomadas com o eixo oblíquo em relação ao solo. Uma grande vantagem da fotografia aérea com eixo vertical, para os fins propostos neste trabalho, é que nela aparecem muito mais detalhes dos objetos que em um mapa. Isto é lógico, porque um mapa é uma generalização da informação, para ajudar o entendimento rápido da situação e não para dar todos os detalhes. Isto quer dizer que uma fotografia

aérea e um mapa tem finalidades diferentes e ambos são úteis de acordo com seus objetivos.

Segundo Marchetti e Garcia [4], quando alguém examina uma fotografia aérea, acha muito razoável que as posições dos objetos nela observados sejam facilmente determinados. Além disso é possível se perceber a altura dos prédios, montanhas, árvores, etc. As elevações (vistas nas fotos em terceira dimensão) são usualmente representadas em mapas por meio das curvas de nível (linha que a superfície da terra possui uma elevação constante a partir de um plano de referência). A capacidade para determinar a terceira dimensão e produzir curvas de nível é uma característica fundamental da fotogrametria.

O intervalo de tempo entre as exposições feitas na câmara fotográfica transportada pelo avião é ajustado de tal maneira que cada ponto da superfície da terra é fotografado mais de uma vez através de diferentes posições. Após estas fotografias do mesmo ponto tomadas em duas posições diferentes, são colocadas em um aparelho chamado esterioscópio que permite que as posições e a altitude possam ser ajustados de maneira a restabelecer a posição e a altitude da câmara aérea no momento em que as fotografias foram tomadas. Com estas duas fotografias, através do esterioscópio, faz-se chegar a cada olho do observador uma imagem do objeto a ser estudado. Uma vez feita a fusão das duas imagens no cérebro, obtém-se a visão esterioscópica (terceira dimensão), dando a impressão ao observador que ele se encontra no interior do avião no momento da tomada das fotos, permitido que, com a esterioscopia resultante, se tenha um nível de entendimento da posição dos objetos no solo, muito superior ao de se observar somente uma fotografia.

Além disso, normalmente, os pares de fotografias aéreas proporcionam visão esterioscópica com exagero na dimensão vertical, permitindo a vantagem de muitas medições, coisa impossível de ser feita por uma pessoa sobrevoando uma região. Este exagero vertical, entretanto, engana as pessoas sem prática na fotointerpretação.

As posições e elevações determinadas pela fotogrametria são de razoável precisão. É perfeitamente possível locar um ponto com erro menor que 1m a partir de fotografias tomadas a uma altitude acima de 2000m.

#### 5) VISÃO ESTERIOSCÓPICA PARA FOTointerpretação.

Todas as pessoas que possuem visão normal tem visão binocular (em três dimensões) durante todo o tempo em que estão com os dois olhos abertos. A visão binocular dá o registro da profundidade, servindo para que possamos estimar distâncias de profundidade dos objetos na nossa frente. Ela se fundamenta em duas imagens de um só objeto visto pelos dois olhos separadamente, isto é, com posições de observação diferentes. No caso de uma visão normal, uma imagem corresponde a cada olho. Em seguida o cérebro realiza um processo chamado fusão esterioscópica, o qual possibilita a visão em três dimensões.

Para enxergar fotografias aéreas em três dimensões usamos o mesmo processo de fusão esterioscópica mental. Portanto, precisamos de uma imagem em cada olho, que é comum para nossa visão normal, só que, na visão binocular normal vemos diretamente um objeto com os dois olhos, enquanto que na visão esterioscópica de fotografias aéreas, em vez de virmos um objeto, observamos uma fotografia de uma paisagem com um dos olhos e uma outra fotografia, da mesma área, mas tomada de outra posição, com o outro olho. Vemos um objeto representado por duas fotografias, cada qual contendo e mostrando uma imagem fotográfica diferenciada; cada uma destas imagens é vista por um dos olhos.

Essas duas fotografias são tiradas por uma câmara num avião em movimento acima de uma determinada área. A visão esterioscópica é baseada na representação em laboratório, das linhas óticas ou raios luminosos que formaram as imagens nos negativos; e essas linhas de luz são reproduzidas na fotografia para cada olho. Juntos os olhos são capazes de formar um modelo esterioscópico. Em outras palavras, os olhos tomam as posições das câmaras aéreas; os cristalinos são equivalentes às lentes, as retinas são análogas aos negativos e a fotografia aérea observada representa a situação do terreno, só que em escala reduzida. Para cada um dos olhos, individualmente, a imagem é plana, somente com a fusão esterioscópica mental é que a visão torna-se tridimensional. (Anderson[4])

## 6) CARACTERÍSTICAS DO FOTOINTERPRETE:

Segundo Loch [3], o fotointérprete é um indivíduo que tem um conhecimento acumulado, treinamento e experiência para estudar as imagens fotográficas e deduzir o significado dos elementos nela existentes.

De acordo com esta definição, Marchetti [4] afirma que virtualmente todos podem considerar-se

fotointérprete em maior ou menor grau. Contudo, a fotointerpretação, como é encarada pelos leigos, não deve ser confundida com o trabalho de fotointérpretes especializados tais como geólogos, agrônomos, engenheiros, especialistas em solos, em florestas, etc.. Cada um destes homens tem uma sólida experiência anterior em sua especialidade e devido a estes conhecimentos anteriores é que o profissional é capaz de identificar em fotografias, objetos que o leigo passaria por cima ou não interpretaria convenientemente.

A poucos ou a nenhum fotointérprete atribui-se um conhecimento total do vasto campo da fotointerpretação. À medida que o fotointérprete se aprofunda mais e mais nas fases de seu trabalho, ele encontra uma relação sempre crescente entre a fotointerpretação e muitos outros ramos do conhecimento humano, desde a ciência pura até a sociologia.

As características fundamentais de um bom fotointérprete são: Acuidade visual, poder de observação e imaginação, paciência e adaptabilidade, discernimento e bom senso e experiência profissional.

### 6.1) Acuidade visual:

É a habilidade de ver as imagens claramente. É de grande importância para o fotointérprete. Se ele não puder ver claramente as imagens não poderá interpretar corretamente. Desde que grande parte da interpretação é realizada por intermédio da esterioscopia, a acuidade esterioscópica é um requisito imprescindível a todos os intérpretes. A habilidade do fotointérprete em perceber as diferenças aparentes na posição de um objetivo visto de dois pontos diferentes governa a habilidade do fotointérprete em perceber os objetos em terceira dimensão.

### 6.2) Poder de observação e imaginação:

É a capacidade de ver e analisar a fotografia utilizando o poder de imaginação para deduzir. Suponhamos uma série de objetos cujas imagens são retângulos quando vistos num estereopar de fotografias verticais. Qualquer observador pode reconhecer cada uma das construções como uma edificação, mas de conformidade com a definição de fotointerpretação espera-se que ele identifique o tipo de edifício suficientemente bem para deduzir sua significação. *Exemplo* : Se numa fotografia se observa um prédio, para a identificação do mesmo deve-se observar os arredores. Examinando-se os arredores, percebem-se balanços escorregadores, etc., com muita probabilidade o edifício em questão é uma escola primária. Quando um outro edifício está circundado por campos de futebol e basquetebol, o prédio não se

caracteriza somente como escola, mas como escola secundária.

#### 6.3) Paciência e adaptabilidade:

É a tolerância e a perseverança para estudar um problema e conseguir-lhe uma solução satisfatória. O processo de fazer uma interpretação detalhada de fotografias é semelhante ao da resolução de um problema de palavras cruzadas na qual toda e qualquer informação contribui com uma certa parcela para o delineamento do quadro geral. Semelhantemente, podemos estender o conceito de que o fotointérprete, assim como o indivíduo na resolução de seu quebra-cabeça, terá que ter uma grande paciência no decorrer da solução de seu enigma. Em alguns casos, é necessária ao fotointérprete a paciência para permanecer com um problema um pouco mais, na esperança de descobrir uma informação mais útil. A paciência necessária a um fotointérprete pode ser expressa como a tolerância de sua parte em realizar o seu trabalho corretamente, mesmo quando um outro procedimento possa ser mais rápido porém menos exato.

#### 6.4) Discernimento e bom-senso:

Aplica-se o poder mental para alcançar uma decisão, comparando-se fatos e idéias, formando uma conclusão lógica, dependendo tudo isso de um raciocínio. Este fator entra na interpretação das fotografias aéreas de muitas diferentes maneiras. É necessário o raciocínio do fotointérprete para que pese apropriadamente a significação dos vários indícios que percebe na fotografia. O raciocínio é necessário para que ele saiba que a interpretação deve ser meticulosa e completa.

#### 6.5) Experiência profissional:

Grande parte da interpretação que será feita por um observador, será dirigida para um determinado campo, no qual é desejável que o fotointérprete tenha uma sólida formação. Certamente, nem todos os homens que têm a desejada formação profissional são dotados das outras qualidades de um fotointérprete. Além do mais é preferível desenvolver e treinar as pessoas que possuem as qualidades imprescindíveis a um fotointérprete.

### 7) OBTENÇÃO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS:

Em princípio para se obter uma coleção de fotografias que recobrem uma determinada área é necessário se dispor de uma aeronave especialmente adaptada para transportar uma câmara aeroftográfica e, segundo um plano de vôo pré-determinado, obter as imagens desta área.

Isto, no entanto, é por demais oneroso para os fins propostos no presente estudo. Então deve-se procurar obter as fotos já prontas e adaptar a interpretação às necessidades do trabalho proposto.

Em muitas das maiores cidades do Brasil existem vôos donde se obtiveram fotografias em várias escalas. Em Florianópolis, por exemplo, o último recobrimento aerofotogramétrico foi executado em 1978, obtendo-se fotos na escala 1:25.000. No momento existem estudos para realizar um novo vôo, agora com programação de obter imagens na escala de 1:8.000, que fornecerá uma ótima resolução para ser utilizada como ferramenta no auxílio de operações de Policia e de Bombeiros. Vencendo-se os inevitáveis entraves burocráticos, é possível, em todas estas cidades, se obter cópias destas fotos.

### 8) RECOMENDAÇÕES:

Sem dúvida, a fotografia aérea pode oferecer um expressivo auxílio nas operações de emergência, tanto na área policial como na de bombeiros. Porém ela de nada servirá se antes não se fizer um treinamento com os indivíduos que dela se utilizarão.

O programa de treinamento deve ter como meta apresentar os princípios básicos da fotogrametria e, da fotointerpretação, juntamente com o estudo para a leitura de mapas cartográficos a alunos que tivessem as características citadas no item 6, familiarizando-os com a sua área de trabalho.

Segundo o Manual of Photogrammetry [6], o treinamento deve ser direcionado aos objetivos propostos. Assim aos policiais será dada maior ênfase ao planejamento de operações tipicamente policiais tais como procura de um suspeito, locais prováveis de esconderijo, planejamento de um cerco, etc.. Já para os bombeiros as aulas se direcionarão ao conhecimento da carga de fogo de um local ( vegetação, depósitos, tanques de combustível ), das rotas de busca e salvamento, etc.. Sendo que para ambos o reconhecimento do sistema viário é fundamental.

Com o pessoal já treinado, é necessário se equipar a viatura do comandante de área, que é o responsável pelo comando das guarnições de polícia ou de bombeiro em determinada região, com uma maleta contendo um conjunto organizado de fotos aéreas, um esterioscópio de bolso e um foto-índice acoplado a um mapa da cidade que referenciasse cada foto a um setor do mesmo. O Comandante de Área, que já deverá ter passado pelo programa de treinamento, ao receber a comunicação de uma emergência, imediatamente

localizaria pelo foto-índice e pelo mapa o ponto do incidente. Através das coordenadas informadas pelo foto-índice, apanharia o par de fotos que contivessem este ponto, tendo então condições de organizar grande parte dos procedimentos relativos à operação, pois estaria "enxergando" o local da ocorrência. Saberia de vários detalhes tais como melhor rota, dificuldades no percurso, acesso mais fácil, declividade do terreno, etc., que contribuiriam para reduzir o tempo resposta, que é justamente o nosso objetivo ao propor esta nova ferramenta.

## 9) CONCLUSÃO :

As Polícias Militares, os Corpos de Bombeiros, os sistemas de Rádio Patrulhas, os serviços de ambulância, etc., são os principais responsáveis pelo atendimento das ocorrências em que os cidadãos necessitam socorro imediato. A utilização de fotografias aéreas para auxílio destas situações, certamente não é inédita, porém pode-se afirmar que, por falta de estudos e de divulgação, praticamente é desconhecida a nível de Brasil.

Sua eficácia será comprovada na prática, quando oficiais treinados em fotointerpretação comandarem as operações de forma mais eficiente, contando com um instrumento que lhes dará inúmeros subsídios para preverem de antemão, grande parte das dificuldades a serem encontradas. Tendo condições de organizar o seu trabalho operacional de maneira mais segura e racionalizada.

2. ANDERSON, Paul S.. Fundamentos para fotointerpretação. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.
3. LOCH, Carlos. Interpretação de imagens aéreas. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1989.
4. MARCHETTI, Delamar A.B. et al. Princípios de fotogrametria e fotointerpretação. São Paulo: Nobel, 1986.
5. NOVO. Evelyn M. L. Sensoriamento remoto, princípios e aplicações. São Paulo: Editora Blücher Ltda, 1989.
6. AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAVEMETRY. Manual of photogrammetry. 3 ed. volume II. Wisconsin: ASP, 1966.
7. BELTRAMI, Edward J.. Models for public systems analysis. New York: Academic Press, 1977.
8. SABINS, Floyd F.. Remote sensing, principles and interpretation. 2ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1986.
9. SCHWIDEFSKY, K.. Fotogrametría terrestre y aérea. 2ed. Barcelona: Editorial Labor SA, 1960.
10. LO, Chor Pang. Applied remote sensing. Hong Kong: Longman Group UK Limited, 1986.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LARSON, Richard. Urban police patrol analysis. Massachusetts: The MIT Press, 1972.