

## O Uso de Câmaras Fotográficas de Pequeno Formato nos Levantamentos Cartográficos Destinados ao Cadastro Técnico Multifinalitário.

Eng<sup>o</sup> Cart. Obede Pereira de Lima <sup>1</sup>  
Prof. Dr. Carlos Loch <sup>2</sup>

<sup>1</sup> FURG - Departamento de Geociência  
88010-970 Florianópolis - SC  
✉ [ecv3opl@ecv.ufsc.br](mailto:ecv3opl@ecv.ufsc.br)

<sup>2</sup> UFSC - Departamento de Engenharia Civil  
88010-970 Florianópolis - SC  
✉ [loch@ecv.ufsc.br](mailto:loch@ecv.ufsc.br)

<b>Conteúdo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Aspecto Legais e Normativos             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 As atividades Cartográficas e a Legislação</li> <li>2.2 Habilitação para o exercício das atividades Cartográficas</li> <li>2.3 Características básicas das câmaras aerofotogramétricas                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Fontes de Erros Fotogramétricos</li> <li>2.3.2. A calibragem das câmaras aerofotogramétricas</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Camaras Fotográficas de Pequeno Formato             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Necessidade geradora e desenvolvimento</li> <li>3.2. Câmaras métricas e não-métricas (comuns)</li> </ol> </li> <li>4. Considerações Finais             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Onde e quando usar câmaras de pequeno formato</li> </ol> </li> <li>5. Conclusão</li> <li>6. Recomendações</li> <li>7. Referências Bibliográficas</li> </ol>
-----------------	--

**Resumo:** O presente trabalho pretende analisar a utilização das fotografias aéreas obtidas com câmaras de pequeno formato, desprovidas das características próprias das câmaras aerofotogramétricas, nos levantamentos destinados ao estudo da ocupação territorial urbana e rural, tendo em vista a elaboração, ou atualização, da planta Cadastral. Visando esse objetivo, a abordagem deste tema focaliza as seguintes questões: na primeira parte são apresentados, inicialmente, os requisitos de ordem legal a que uma empresa deve preencher, para se habilitar a executar o levantamento pretendido. Com base nessas exigências são feitas as considerações pertinentes aos recursos necessários, materiais e humanos qualificados. Na segunda parte é feita uma análise das características das câmaras de pequeno formato, assim como dos filmes empregados na obtenção das fotografias. Finalmente, comparando-se estas partes é apresentada a conclusão, focalizando as possíveis aplicações dessas fotografias, complementando com as recomendações sobre o uso inadequado das mesmas.

**Palavras chaves:** Levantamento; Aerolevantamento; Fotogrametria; Fotograma; Aerofotogrametria; Geodésia; Ortofoto; Topografia; Cartografia; Cadastro Técnico Multifinalitário.

**Abstract:** The present work intends to analyze the use of the aerial pictures obtained with cameras of small format, lacking the own characteristics of the aerial cameras photogrammetrics, in the surveys destined to the study of the urban and rural territorial occupation, having in view the elaboration, or modernization, of the Cadastral plant. Seeking that objective, the exposition of this theme list the following subjects: in the first part they are presented, initially, the requirements of legal order the one that a company should fill, to enable to execute the survey intended. With base in those demands are made the pertinent considerations to the necessary resources, materials and qualified humans. In the second part it is made an analysis of the characteristics of the cameras of small format, as well as of the films employees in the obtaining of the pictures. Finally, being compared these parts is presented the conclusion, listing the possible applications of those pictures, complementing with the recommendations on the inadequate use of the same ones.

**Keywords:** Survey; Aersurvey; Photogrammetry; Photogramm; Airphotogrammetry; Geodesic; Othophoto; Topography; Chartigramm; Thecnical Cadaster Multifinality.

### 1. Introdução

É pública e notória a divulgação pela mídia, sobre as dificuldades com que muitas Prefeituras Municipais brasileiras se defrontam para atender as necessidades básicas dos seus municípios, face a escassez dos recursos financeiros previstos nos seus orçamentos.

Sem dúvida alguma saúde, educação e segurança públicas devem ser as atividades fundamentais a serem atendidas por uma Prefeitura.

Entretanto, não se deve esquecer que as aplicações financeiras em investimentos voltados para o desenvolvimento do município devem acontecer na primeira oportunidade que surgir, pois tal incremento, conseqüentemente, traz crescimento em todas as áreas da administração pública, inclusive na orçamentária, com o retorno multiplicado de tais investimentos, através de uma arrecadação tributária maior, decorrente das benfeitorias realizadas.

A base fundamental para o planejamento e desenvolvimento do município é o estabelecimento e/ou a atualização e manutenção de um Cadastro Técnico Multifinalitário do seu território, urbano e rural, que deve ser elaborado por pessoal devidamente habilitado e dentro dos rigores técnico-científicos previstos na legislação e normas complementares brasileiras em vigor.

O Cadastro Técnico Multifinalitário é um inventário metodicamente arranjado, de dados de propriedades numa determinada região, baseado no levantamento de suas confrontações e sistematicamente identificados por designação separada. Seu objetivo principal é a identificação e a descrição de uma dada porção de terreno, tanto sob o ponto de vista jurídico-fiscal, como o geométrico (Cambaco, 1991).

O propósito do Cadastro Técnico Multifinalitário é assegurar a posição, o tamanho, o tipo e o uso do bem imóvel e guardar todos os dados pertencentes ao valor e direito de posse. Com a identificação do imóvel, proprietário, fornecimento e manutenção dos dados básicos com a finalidade de taxaço, fica caracterizada a função fiscal do cadastro. Com a determinação da posição dos limites do imóvel, guarda e manutenção de informações que definem os direitos de posse e suas limitações fica caracterizada a função jurídica do cadastro (Magro, 1987).

As cartas e mapas cadastrais urbanas são apresentadas, na maioria dos casos, em escalas de 1:2.000 e 1:1.000, ou maiores, dependendo das suas finalidades, enquanto as rurais em escalas que vão de 1:20.000 a 1:5.000 (Loch, 1998, p.12), em função do número de unidades de produção existente por quilômetro quadrado.

## 2. Aspecto Legais e Normativos

### 2.1 As atividades Cartográficas e a Legislação

Na atualidade os levantamentos cartográficos de caráter científico, destinados à fins práticos das atividades humanas são realizados através da utilização das técnicas da aerofotogrametria, apoiada pela Geodésia e Topografia clássicas e complementadas pelas técnicas do posicionamento eletrônico, utilizando-se de Sistemas de Posicionamento Global por Satélites artificiais (GPS), e da Informática moderna. Por estas razões, tais atividades carecem de instrumentos reguladores que garantam a fidelidade e a precisão das representações cartográficas a que se referem, de modo que haja uma correspondência planialtimétrica biunívoca entre cada ponto na superfície terrestre e o seu homólogo ponto imagem na carta ou mapa.

O problema fundamental da fotogrametria é transformar uma projeção cônica central em uma projeção ortogonal (Loch, 1985, p. 5), utilizando-se os princípios da geometria projetiva. Destarte, a confecção de cartas precisas, utilizando-se de fotografias aéreas, à princípio só é possível com câmaras métricas construídas especificamente para estas finalidades. No entanto, é possível utilizar outras câmaras não métricas e de pequenos formatos, mas o número de pontos terrestres de controle, para as correções geométricas, aumenta de tal maneira que torna o procedimento não recomendável.

Tavares e Fagundes (1991) definem a fotogrametria como sendo "*a técnica ou ciência aplicada que tem por finalidade determinar a forma, as dimensões e as posições dos objetos contidos numa fotografia, através de medidas efetuadas sobre a própria imagem fotográfica*".

Os instrumentos reguladores que garantem a qualidade das representações cartográficas são constituídos pelo elenco de Normas Técnicas e Jurídicas, que disciplinam os procedimentos a serem seguidos na realização dos seus objetivos. Portanto, a qualidade de um produto cartográfico cai, na mesma proporção em que a sua execução se afasta das Normas previstas, até o limite da sua tolerância máxima, que uma vez ultrapassada implica em sua total rejeição, considerando os requisitos de precisão pré-estabelecidos.

Por exemplo, em um levantamento cartográfico de uma zona urbana, destinado ao estabelecimento de uma planta de valores imobiliários, onde o preço de um metro quadrado do terreno tem um valor muito elevado, não se pode tolerar o mesmo erro que seria aceitável em outra zona, também urbana, onde o preço da mesma área de um metro quadrado é muitas vezes menor.

A Legislação Cartográfica Brasileira, atualmente em vigor, pode ser resumida nos seguintes documentos:

- DECRETO-LEI N.º 243, de 28-02-1967 - Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá Outras Providências. (Alterado pelos Decretos: N.º 76.086, de 06-08-1975 - Integra na Secretaria de Planejamento da Presidência da República, a Comissão de Cartografia; e N.º 78.378, de 06-09-1976 - Altera a composição da Comissão de Cartografia);
- DECRETO-LEI N.º 1.177, de 21-06-1971 - Dispõe sobre aerolevantamentos no território Nacional, e dá outras providências;
- DECRETO N.º 2.278, de 17-07-1997 - Regulamenta o Decreto-lei n.º 1.177, de 21-06-1971, que dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional, e dá outras providências;
- PORTARIA N.º 0637 SC-6/FA-61, de 05-03-1998 - Aprova as Instruções Reguladoras de Aerolevantamentos no território nacional;
- RESOLUÇÃO - PR n.º 22, de 21-07-1983 - Aprova as Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em território brasileiro (define o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB);
- DECRETO N.º 89.817, de 20-06-1984 - Estabelece as Instruções Reguladoras de Normas Técnicas da Cartografia Nacional;
- LEI N.º 5.194, de 24-12-1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. (In Diário Oficial da União de 27-12-1966. Brasília, DF, 1966).
- LEI N.º 6.496, de 07-12-1977, institui a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no Sistema CONFEA/CREAs, e dá outras providências.

## 2.2 Habilitação para o exercício das atividades Cartográficas

Entende-se por **levantamento**, de forma genérica, a operação que tem por fim a execução de medições para a determinação de posições relativas de pontos acima ou abaixo na superfície da Terra, ou, ainda, os resultados de tais operações (Oliveira, 1993, p. 303).

Todos os levantamentos devem se apoiar em um **levantamento básico**, ou **levantamento de controle**, definido como:

*"Levantamento que fornece posições horizontais e verticais de pontos aos quais serão amarrados os levantamentos suplementares. O levantamento de controle fundamental deve apresentar as coordenadas geodésicas planas obtidas por triangulação ou poligonação, assim como as altitudes das referências de nível, sendo seus valores usados como bases para os levantamentos hidrográficos das águas costeiras, para o controle da carta topográfica, bem como para o controle topográfico de Estados, Municípios e, ainda, de levantamentos privados." (Idem. Op. cit.)*

O Decreto N.º 2.278, de 17 de julho de 1997, regulamenta o Decreto-Lei n.º 1.177, de 21-06-1971, que dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional, e dá outras providências. Destacamos aqui, alguns aspectos desse Decreto, para o correto entendimento da problemática envolvida nessas atividades:

*"Art. 1º. O aerolevantamento, para efeito deste Decreto, constitui-se de uma fase aeroespacial, de captação e registro de dados, e de uma fase decorrente, de interpretação e tradução dos dados registrados.*

*Art. 2º. A fase aeroespacial de aerolevantamento é caracterizada por operação técnica de captação de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, por meio de sensor instalado em plataforma aérea ou espacial, complementada por operação de registro de tais dados, utilizando recursos da própria plataforma captadora ou de estação receptora localizada à distância.*

*Art. 3º. A fase decorrente é caracterizada por operações técnicas destinadas a materializar informações extraídas dos dados registrados na fase aeroespacial, sob a forma de mosaico, carta-imagem, ortofoto, carta e de outras.*

*Art. 4º. O produto obtido na fase aeroespacial é designado de aerolevantamento e, o obtido na fase decorrente, produto decorrente."*

Para que um aerolevantamento seja executado é necessário que o executor (entidade pública, Federal, Estadual e Municipal, ou privada) seja inscrito no Estado Maior das Forças Armadas - EMFA e obtenha, dessa instituição Federal, a devida autorização para a execução de serviço da fase aeroespacial, além de se comprometer a atender as demais exigências legais e normativas complementares. Para isto o artigo 9º do referido Decreto estabelece:

*"Art. 9º. A concessão de inscrição, a ser substanciada em Portaria do Ministro Chefe do EMFA, se fundamentará nas disposições deste Decreto e na prévia análise da capacitação técnica e jurídica da requerente."*

or este dispositivo legal acima transcrito, e atendendo ao que determina o artigo 29 do Decreto n.º 2.278/97, o MINISTRO DE ESTADO CHEFE DO ESTADO MAIOR DAS FORÇAS ARMADAS, pela PORTARIA N.º 0637 SC-6/FA-61, de 05 de março de 1998, aprova as Instruções Reguladoras de Aerolevantamentos (IRA) no território nacional, normatizando os procedimentos a respeito do assunto. O Capítulo I, em seu Art. 1.º regula que:

*"Art. 1º. As Instruções Reguladoras de Aerolevantamento (IRA), instituídas por esta Portaria, regulam a inscrição de entidades no Estado-Maior das Forças Armadas - EMFA, a concessão de autorização para realização da fase aeroespacial do aerolevantamento, seus produtos, a participação de entidades estrangeiras em serviços de aerolevantamento no território nacional, bem como os produtos sigilosos de aerolevantamento."*

O Capítulo II ao tratar da inscrição no EMFA, em seus artigos do 2º ao 15, deixa bem claro nos artigos 7º e 14 que, tanto as entidades privadas quanto as públicas devem prestar informações que comprovem suas capacitações técnicas para a realização de aerolevantamentos.

A capacitação técnica das entidades inscritas no EMFA englobam: os **recursos humanos**, relacionando os componentes da diretoria e da equipe técnica, com informações sobre suas especialidades, cargos e funções; e os **recursos materiais**, envolvendo nomenclatura (**relacionando aeronaves, equipamentos e "softwares" de propriedade da entidade, necessários à execução de serviços de aerolevantamento**), marca, modelo, ano de fabricação, e aplicação. Tais equipamentos também carecem de autorização, expedida por autoridade competente do Ministério da Aeronáutica, concedendo permissão para explorar os Serviços Aéreos Especializados de Aerolevantamento.

Sem dúvida alguma verificamos que, para o atendimento das necessidades da capacitação técnica de uma entidade especializada em aerolevantamentos, os investimentos financeiros nos recursos materiais e humanos são muito elevados! Desde os custos com a aquisição e operação de uma aeronave exclusiva, que não pode sequer ser utilizada para transporte de pessoas como passageiros da própria empresa; passando pelos elevados preços das câmaras aerofotogramétricas com seus acessórios e custos de manutenção; seguindo-se com a aquisição de aparelhos de laboratório para processamento dos filmes e dos equipamentos para a restituição fotogramétrica; investimentos em instalações prediais; e, por fim, os custos com pessoal técnico-especializado para a execução dos trabalhos pertinentes.

Os produtos decorrentes das atividades dos serviços especializados de aerolevantamentos são apoiados em levantamentos Geodésicos e têm preços compatíveis com as finalidades a que se destinam, de acordo com a RESOLUÇÃO - PR N.º 22/1983, e levando-se em consideração os padrões mínimos de exatidões planimétrica e altimétrica, exigidos pelas normas em vigor, contidas no DECRETO N.º 89.817/1984. Desta Resolução transcrevemos o seguinte texto, referente às ESPECIFICAÇÕES E NORMAS GERAIS PARA OS LEVANTAMENTOS PLANIMÉTRICOS:

Os levantamentos regionais serão desenvolvidos de acordo com a área a ser atendida, sendo usual as estações afastadas de 10 a 20 km. Nas regiões metropolitanas serão efetuados de modo a que o afastamento máximo entre estações seja de 5 km. Para as áreas mais desenvolvidas espera-se que o erro relativo máximo entre estações seja de 1/50.000, contrapondo-se nas áreas menos desenvolvidas 1/20.000. Tais levantamentos serão utilizados na elaboração de cartas gerais, na locação e controle de obras de

engenharia, nos levantamentos e parcelamentos de áreas de grande e médio valor, dentre inúmeras outras aplicações.

Os levantamentos locais desenvolvem-se em função dos objetivos específicos a serem atingidos em cada obra, podendo-se dispor as estações com afastamentos que podem variar de 5 a 10 km. Nas regiões metropolitanas adotar-se-á o espaçamento de 0,5 a 2 km. Aplicam-se nos levantamentos e parcelamentos em áreas de médio e pequeno valor, e na locação e controle de obras de engenharia."

As Instruções Reguladoras de Normas Técnicas da Cartografia Nacional, constantes no Decreto N.º 89.817/1984, a serem observadas por todas as entidades públicas e privadas produtoras e usuárias de serviços cartográficos, de natureza cartográfica e atividades correlatas, se destinam a estabelecer procedimentos e padrões a serem **obedecidos** na elaboração e apresentação de normas da Cartografia Nacional, bem como padrões mínimos a serem adotados no desenvolvimento das atividades cartográficas. Em seu artigo 8.º estas Instruções especifica a **Classificação de uma Carta quanto à exatidão (Padrão de Exatidão Cartográfica - PEC)** e, pelo artigo 9.º, estabelece a classificação das cartas em **A, B, e C, segundo as suas exatidões**. Pela sua importância transcreve-se a seguir os artigos 10 e 11 deste Decreto:

"Art. 10 - É obrigatória a indicação da Classe no rodapé da folha, ficando o produtor responsável pela fidelidade da classificação.

§ Único - Os documentos cartográficos, não enquadrados nas classes especificadas no artigo anterior, devem conter no rodapé da folha a indicação do Erro-Padrão verificado no processo de elaboração.

Art. 11 - Nenhuma folha de carta será produzida a partir da ampliação de qualquer documento cartográfico.

§ 1.º - Excepcionalmente, quando isso se tornar absolutamente necessário, tal fato deverá constar explicitamente da cláusula contratual no termo de compromisso;

§ 2.º - Uma carta nas condições deste artigo será sempre classificada com exatidão inferior à do original, devendo constar obrigatoriamente no rodapé a indicação: "**Carta ampliada a partir de (... documento cartográfico) em escala (... tal)**".

§ 3.º - Não terá validade legal para fins de regularização fundiária ou de propriedade imóvel, a carta de que trata o "caput" do presente artigo."

Estas exigências têm uma finalidade: sendo as cartas e mapas produtos científicos de alta precisão, os quais servem de base para o planejamento e execução de todas as atividades no espaço geográfico, a construção de tais representações cartográficas deve atender a todos os requisitos de semelhança entre os espaços natural e o gráfico. Por isto a produção dos aparelhos e equipamentos de levantamentos topográficos, aerofotogramétricos e de restituição, utilizando tecnologia atual de grande precisão, que possibilitam medidas com elevado grau de rigor científico, são de elevados custos.

### 2.3 Características básicas das câmaras aerofotogramétricas

O entendimento correto das características das fotos aéreas obtidas, tendo em vista a produção de mapas e cartas topográficas ou temáticas de qualquer natureza, exige um conhecimento, pelo menos de forma sumária, das câmaras com as quais tais fotografias são tiradas.

Apesar do funcionamento dessas câmaras se basear nos mesmos princípios que regulam o das câmaras comuns, distinguem-se destas pelas muitas adaptações técnicas acrescentadas para a finalidade a que se destinam:

- possuem maior capacidade de filme (algumas centenas de exposições) e o formato de cada foto (negativo) é bem maior do que o normal; os mais comuns são: 23 x 23 cm e 18 x 18 cm); além disso, o funcionamento é automático ou semi-automático e nela acham-se incorporados muitos mecanismos adicionados com a finalidade de tornar as operações o mais possível simples e velozes;

- a objetiva é constituída de um sistema de lentes, construídas de modo a reduzir ao mínimo as aberrações óticas, para se obter resultados de alta precisão, e que possuem além disso, elevado poder de resolução e grande luminosidade; de acordo com Sabins (1997, p. 38) as características como: **resolução, escala e deslocamento do relêvo** são comuns a todas as fotografias aéreas. **A resolução espacial, ou poder de resolução** das fotografias aéreas é influenciado por vários fatores; entre eles podemos destacar:

a) refração atmosférica;

b) vibração e movimento da aeronave;

c) poder resolutivo das objetivas; e

d) poder resolutivo dos filmes.

O poder resolutivo do sistema (RS) de uma câmara fotográfica é resultante da combinação entre o poder resolutivo da objetiva e o poder resolutivo do filme utilizado. Normalmente, se encontra entre 25 a 100 pares de linhas por milímetro (p-l/mm). A resolução no solo (natural) varia com as escalas das fotos, e pode ser calculada pela fórmula:

$R_g = RSf / H$ ; onde:  $R_g$  = resolução no solo, em pares de linhas por milímetro;

$H$  = altura do vôo sobre o solo, em metros;

$RS$  = resolução do sistema, em pares de linhas por mm; e

$f$  = distância focal, em milímetros.

O espaçamento entre um par de linhas, ou seja, o menor objeto que pode ser discriminado no solo, pode ser determinado por:  $S = (1 / R_g) / 2$ . Desta forma, a tabela abaixo apresenta, como exemplo, as mínimas dimensões de objetos que podem ser registrados nas fotografias aéreas obtidas com uma câmara de distância focal de 152,5 mm, em várias alturas de vôos, com suas respectivas escalas:

Espaçamento no solo em metros

Altura de vôo (m)	Escala	RS = 40 p-l/mm	RS = 100 p-l/mm
1.525	1:10.000	0,12	0,05
3.050	1:20.000	0,25	0,10
4.575	1:30.000	0,37	0,15
6.100	1:40.000	0,50	0,20

Fonte: Sabins, 1997.

- a distância focal da objetiva ao plano de projeção da foto (negativo) varia normalmente entre 100 e 300 mm, sendo as mais comuns aquelas de 153 mm, 210 mm, e 300 mm;
- o ângulo de campo da objetiva pode ser: grande angular (superior a 100°); normal (entre 75° e 100°), e teleobjetiva (com ângulo inferior a 75°);
- no chassi do material sensível (filme) é arranjada a maior parte dos dispositivos para regular o tempo de exposição, para o funcionamento do obturador, para o enrolamento do filme e para dispor o filme perfeitamente distendido no plano de exposição;
- a fim de minimizar os efeitos causados pela instabilidade do sistema aeronave/câmara, causadas pelas turbulências atmosféricas, a câmara é montada sobre um sistema cardam controlado por aparelhos giroscópicos; a inclinação máxima do eixo ótico, admitida nas tomadas fotogramétricas, é de 3°; mesmo assim, em um bom vôo fotogramétrico, são pouquíssimas as fotos que se apresentam acima desse limite máximo; do total de fotogramas de um recobrimento aerofotogramétrico 90% dos fotogramas possuem uma inclinação do eixo ótico menor do que 2°, e 5% com ângulo menor do que 1°. Caso o número de fotos que ultrapasse este limite de 3° seja elevado a operação deve ser abortada.

### 2.3.1 Fontes de Erros Fotogramétricos

As fotografias métricas (também denominadas fotogramas) aéreas verticais podem ser consideradas análogas a cartas topográficas pictóricas, sob o ponto de vista **qualitativo**. Sob o aspecto **quantitativo**, contudo, podem ser consideradas **unicamente em certas condições** mais ideais do que práticas. Isto é devido ao fato de que, enquanto uma carta ou mapa topográfico é uma **projeção ortogonal** da superfície do terreno a uma determinada escala, na qual todo detalhe é representado como se fosse visto verticalmente, o fotograma é, por outro lado, uma **projeção cônica central**; neste caso o centro ótico da objetiva fotográfica é o **ponto de vista** ou **centro de perspectiva**; o plano do fotograma (ou do negativo fotográfico) o **plano de projeção** e o ponto principal da foto o **centro de projeção** (Ricci et Petri, 1965, p. 21).

As condições ideais que deverão ser satisfeitas a fim de que uma foto possa ser considerada, **quantitativamente**, análoga a uma carta ou mapa topográfico são:

1- Terreno perfeitamente plano e horizontal;

2 - Perfeita verticalidade do eixo ótico da câmara fotogramétrica.

A estas duas condições deve-se juntar, além disso, quando se considera mais de um fotograma de um vôo fotogramétrico recobrimo uma dada área, a seguinte condição:

3 - Nenhuma variação de altura absoluta de vôo entre as sucessivas estações de tomadas das fotos (ou seja, linha de vôo perfeitamente horizontal).

Finalmente, como condição, em geral de importância secundária, dada a relativamente alta perfeição da técnica moderna, pode-se acrescentar:

4 - Ótima qualidade do material e equipamentos fotográficos.

Naturalmente, quanto mais afastadas destas condições ideais, tanto mais diferem as fotos, quantitativamente, das cartas e mapas topográficos.

Em resumo, as principais causas das discrepâncias dimensionais entre fotogramas e cartas ou mapas são as seguintes:

- Variações de escala devidas ao relevo e a altura de vôo;
- Deslocamentos causados pelo relevo;
- Erros causados pela instabilidade do sistema câmara/aeronave (inclinação do eixo ótico e deriva).
- Distorções devidas às lentes, ao filme e ao papel fotográfico;
- Deslocamentos devidos à refração atmosférica; T
- Deslocamentos devidos à curvatura da superfície da Terra;>
- Erros grosseiros

Os estudos sobre estes fatores, que interferem no produto decorrente, são tratados em bibliografia especializada e foge ao escopo deste trabalho. Contudo, é importante frisar aqui, também, as características básicas a que devem satisfazer as aeronaves destinadas às atividades de aerolevantamentos, destinados à produção de cartas:

1. Segundo (Schwidefsky, 1943, p. 109-110) para aerolevantamentos são utilizadas aeronaves com cabines espaçosas, equipadas com câmara aérea e aparelhos de controle da execução das fotos (regulador de recobrimento) e que tenham bom poder ascensional; capacidade para se manter em um teto em torno de 6000 m de altura, com carga total entre 300 e 400 kg; velocidade de cruzeiro não excedente a 200 km/h, com baixa vibração dos motores, e com boa estabilidade para garantir o mínimo de

distorções nas fotos aéreas. Atualmente são utilizadas aeronaves do mesmo padrão retrocitado, no entanto, dado às inovações nas câmaras, a velocidade de cruzeiro chega a 400 km/h;

2. O avião utilizado em vôos fotogramétricos deve permitir boa visibilidade, tanto para o zenite quanto para o ponto nadiral, ao piloto e ao navegador fotogrametrista;

3. O piloto deve ser habilidoso para manter o avião nivelado, a altura constante e em trajetória retilínea, o mais possível dentro do curso programado.

4. Os acessórios atualmente utilizados no apoio aos vôos, tais como posicionamento por GPS e controle da altura da aeronave por altímetros registradores do tipo "Airborn Profile Recorder" - APR, têm facilitado operações desta natureza.

### 2.3.2. A calibragem das câmaras aerofotogramétricas

É de primordial importância, em termos de exatidão, o conhecimento do grupo de parâmetros necessários à reconstrução do feixe perspectivo gerador da imagem fotográfica, no instante da exposição. A determinação de tais parâmetros se faz por um processo de calibração (Andrade, 1981).

Calibrar é uma forma de medir, só que neste caso, associa-se o processo de medição a um processo de Calibração. Portanto calibrar uma câmara fotogramétrica é determinar números indicadores das propriedades que garantem as características métricas do sistema e a qualidade do seu desempenho.

Toda câmara aerofotogramétrica, depois de ser construída possui um "**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**" e todas as vezes antes de ser usada, deverá ser testada, a fim de confirmar as condições de uso, para a verificação e determinação dos seus elementos de orientação interna. A calibração vai identificar certas constantes da câmara, listadas a seguir, que são necessárias para elaboração dos trabalhos de restituição (Wolf, 1974, p. 34):

- a) distância focal equivalente;
- b) distância focal calibrada;
- c) distorção média da objetiva;
- d) distorção tangencial da objetiva;
- e) determinação do ponto principal;
- f) distância entre as marcas fiduciais;
- g) ângulos de intersecção das linhas fiduciais; e
- h) estado do plano focal.

## 3. Camaras Fotográficas de Pequeno Formato

### 3.1. Necessidade geradora e desenvolvimento

As fotografias obtidas com câmaras fotográficas sempre tiveram uma grande e proveitosa aplicação em muitas atividades humanas. A sua utilização vem desde a sua verdadeira invenção, a partir de 1826, por Josephy Nicéphore Niépce, embora a glória da sua descoberta seja atribuída ao seu associado Louis Jacques Mandé Daguerre, em 19 de agosto de 1839, quando este apresentou o seu aparelho denominado "daguerreotype" para conhecimento na Academia Francesa de Ciências, cf. Disperati (1991, p. 59).

Ao longo deste período de 159 anos as câmaras fotográficas sofreram todos os melhoramentos e aperfeiçoamentos decorrentes da evolução das pesquisas realizadas nos campos da Ciência, da Tecnologia e das Artes. Os formatos das chapas fotográficas foram diminuindo de tamanho, tornando as câmaras cada vez mais portáteis e fáceis de manejo, até os dias atuais, quando dispõe-se de uma grande variedade de câmaras automáticas e semi-automáticas, além das eletrônicas com registros de imagens digitais, que podem ser utilizadas acopladas diretamente em sistemas de computadores eletrônicos.

A partir da década de 1960, as câmaras fotográficas de 35 milímetros, assim denominadas pelas pequenas dimensões do formato do negativo (24 x 36 mm), semelhante aos filmes cinematográficos de 35 mm, por suas características manuais, compactas e automatizadas, ganharam popularidade e passaram a ser produzidas em massa.

Atualmente algumas experiências vêm sendo realizadas, na tentativa da produção de mapas cadastrais em escalas grandes, da ordem de 1 : 2.000 e 1 : 1.000, por meio de fotografias obtidas com câmaras fotográficas de 35 mm (distância focal de 50 mm) e de 70 mm, instaladas precária e temporariamente em pequenas aeronaves (aviões monomotores; helicópteros; ultraleves; balões; e aeromodelos radiocontrolados) na cobertura de áreas urbanas.

### 3.2. Câmaras métricas e não-métricas (comuns)

Segundo Disperati (1991, p. 28-29), comparando "as principais diferenças entre as fotografias aéreas obtidas pelas sofisticadas câmaras aerofotogramétricas e as obtidas pelas câmaras de 35 mm e 70 mm" onde denomina "o primeiro tipo de fotografias tido como fotografia aérea convencional (FAC); o segundo FAPEFs.", comenta:

"... as FACs são obtidas por câmaras fotográficas métricas, que utilizam filmes fotográficos aéreos, específicos para a tarefa, resultando, geralmente, em fotografias de tamanho regular de 23 cm por 23 cm. Essas câmaras são ditas aerofotogramétricas, uma

vez que existem as câmaras fotográficas métricas terrestres, usadas principalmente em Fotogrametria Terrestre. O mesmo já não ocorre com os negativos das FAPEFs, obtidas por câmaras fotográficas de 35 mm e/ou 70 mm, que utilizam filmes fotográficos comuns vendidos em qualquer loja fotográfica e que resultam em fotografias no tamanho de 24 mm x 36 mm e 60 mm x 60 mm, respectivamente. Na maioria das vezes, o sistema de lentes e as próprias câmaras de 35 mm e/ou 70 mm não são elaboradas para apresentar a alta qualidade e exatidão exigidas nas câmaras fotogramétricas. Quando isso ocorre, as câmaras são ditas **não-métricas**. O recobrimento aéreo é dito aerofotogramétrico e aerofotográfico quando do uso de câmaras métricas e não-métricas, respectivamente."

E acrescenta as seguintes características para as câmaras métricas e não-métricas:

**"Câmara métrica:**

- a) elaborada e calibrada especificamente para medidas fotogramétricas;
- b) a orientação interna da câmara é conhecida e estável;
- c) usualmente o foco é fixo;
- d) contém marcas fiduciais para permitir a recuperação dos elementos de orientação interna da câmara;
- e) freqüentemente contém placa de vácuo para manter a planura do filme;
- f) disponibilidade comercial limitada.

**"Câmara não-métrica:**

- a) geralmente câmara manual e de alta qualidade;
- b) geralmente não mantém uma orientação interna constante;
- c) usualmente não apresenta foco fixo construído rigidamente;
- d) marcas fiduciais não instaladas, mas podendo ser definidas posteriormente;
- e) disponibilidade comercial muito grande com vários tamanhos de câmaras e uso de diferentes filmes e lentes;
- f) os métodos desenvolvidos recentemente para a calibração dessas câmaras tem permitido um aumento de uso para Fotogrametria de Curta Distância."

## 4. Considerações Finais

De acordo com os aspectos legais contidos nos documentos enfocados no item 2.1; considerando-se a capacitação técnica exigida das entidades que pretendem se habilitar para o exercício das atividades em aerolevantamentos, abordada no item 2.2, e tendo em vista a representação cartográfica como produto decorrente de aerolevantamentos, principalmente no que tange à classificação de uma carta quanto à sua exatidão (Padrão de Exatidão Cartográfica - PEC); considerando-se, ainda, as características básicas das câmaras aerofotogramétricas citadas em 2.3, associadas às características das câmaras fotográficas não-métricas referidas no item 3, podemos fazer as seguintes avaliações:

♦ uma aeronave equipada com câmara aerofotogramétrica de distância focal  $f = 152,5$  mm; com negativos de 23 x 23 cm; voando em uma altura média de 1.525 metros, produz imagens na escala média de 1:10.000 com uma resolução dos objetos no solo com dimensões iguais ou maiores do que 0,12 m, se a resolução do sistema câmara/filme for de  $(RS) = 40$  p-l/mm, e de 0,05 m para  $RS = 100$  p-l/mm. Para formar um modelo estereofotogramétrico, com superposição longitudinal de 60%, este par aerofotogramétrico recobre uma área no terreno de  $2,300 \times 3,680$  km = 8,464 000 km<sup>2</sup>. Em um aparelho restituidor com fator de restituição igual a cinco vezes (5x), pode ser feito original da respectiva área na escala de 1: 2.000, atendendo, portanto, as necessidades de uma representação cadastral em escala bastante grande e com a exatidão requerida;

♦ já esta mesma área, para ser recoberta por um vôo aerofotográfico, com câmara não-métrica de distância focal  $f = 50$  mm; negativos de 24 x 36 mm; voando na mesma altura média de 1.525 metros, produziria imagens na escala média de 1: 30.400 e seriam necessárias não menos de 27 fotos, distribuídas em três (3) faixas com nove (9) fotos em cada uma. Para se obter um recobrimento com esse sistema na escala de 1:10.000, da mesma área, seria necessário voar em uma altura média de 500 metros; com isto o número de fotos aumentaria para 225, distribuídas em nove (9) faixas, com 25 fotos em cada uma! Considerando que cada foto necessita de quatro (4) pontos terrestres de controle para correções geométricas, para esse recobrimento seriam necessários novecentos (900) pontos! Como mais uma desvantagem deste processo, além do grande número de fotos, também não é possível a restituição de tais modelos estereofotogramétricos, por não existir aparelho de restituição para fotos com estas dimensões. A prática de ampliação fotográfica a partir destes negativos, com a intenção de **"aumentar a escala"** a fim de possibilitar a restituição e confecção de cartas e mapas respectivos é **condenável** pelas normas cartográficas, com respaldo legal no artigo 11 e seus parágrafos do DECRETO N.º 89.817/1984, transcrito no subitem 2.2.

Mesmo que as imagens sejam obtidas diretamente em um meio digital, utilizando-se câmaras ótico-eletrônicas de distância focal de 50 mm e "scanners" aerotransportados, instalados nas aeronaves monomotores e nas chamadas "soluções ultraleves", a precariedade do sistema não possibilita a obtenção das fotografias com qualidade e padrão de exatidão exigidos na confecção de cartas e mapas, dignos desta denominação sob o ponto de vista de representação cartográfica.

### 4.1 Onde e quando usar câmaras de pequeno formato

Sem dúvida alguma, e com o devido perdão pela referência do lugar comum **"uma imagem vale mais do que mil palavras"**, as fotografias obtidas com câmaras fotográficas de pequeno formato, comuns, manuais, com distância focal de 50 mm, a partir de aeronaves, tem a sua grande importância nas atividades humanas, seja no campo da Ciência, da Técnica ou das Artes.

Disperati (1991, p. 19), prefaciando a sua publicação comenta:

"Desde a década de 1950 inúmeros estudos foram realizados visando à obtenção de fotografias aéreas através de câmaras fotográficas convencionais do tipo 35 mm e 70 mm. Atualmente esse procedimento de obtenção de fotografias já está solidamente estabelecido nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e alguns países europeus. Inclusive é comum encontrar na literatura especializada, artigos mostrando a instalação de câmaras de 35 mm ou 70 mm em avião ou em outro tipo de aeronave. Em termos nacionais, o assunto tem sido muito pouco divulgado. O grande sucesso do uso da técnica, entre outros aspectos refere-se ao baixo custo de aquisição das fotografias aéreas, devido ao uso de equipamentos mais simples, em comparação com as fotografias aéreas provenientes de câmaras aerofotogramétricas. A limitação restringe-se à aplicação em pequenas áreas."

No Capítulo 1, subitem 1.3 (p. 27-28), esse autor esclarece:

"Já neste início de apresentação deve ser salientado que não existe nenhum tipo de conflito entre os dois tipos de fotografias anteriormente mencionados. Isto porque em toda a literatura disponível sobre FAPEFs é constante a menção de que essas fotografias são consideradas suplementares às FACs e que sua principal aplicação tem sido na revisão e atualização de mapas e em estudos detalhados de pequenas áreas... etc.....etc..... Apesar das recentes aplicações, a técnica de FAPEFs não deve ser considerada como uma panacéia para o mapeamento temático e nem como um substitutivo integral da técnica das FACs, mas apenas como um meio mais simples, mais econômico e suplementar de obtenção das fotografias aéreas de áreas pequenas." Mais adiante, às folhas de números 32 e 33 acrescenta: "Em contraste com as FACs, as FAPEFs são obtidas por câmaras não-métricas, cujas lentes apresentam defeitos que causam erros na fotografia, relacionados com a forma das imagens e a posição dos pontos, **não compatíveis com a técnica fotogramétrica, na qual é fundamental a exatidão das medidas planimétricas e altimétricas.** - o grifo é nosso - Devido a esse aspecto, as FAPEFs têm sido usadas para mapeamento temático, no qual é mais importante a extração das informações do que os aspectos geométricos da imagem fotográfica."

Aqui, chamamos à atenção para dois enfoques importantes: o termo **mapeamento**, sendo derivado de **mapa**, não admite imprecisão na sua apresentação geométrica; se é impreciso foge às tolerâncias admitidas; logo a denominação de mapa é imprópria. Também, a **informação temática**, quando referida a uma representação cartográfica, tem uma importância quantitativa associada, pois o fenômeno ou fato está restrito dentro de determinada área, e esta deve ter sua representação dentro dos "**Padrões de Exatidão Cartográfica**" exigidos.

Nas "*Considerações finais*" contidas no Capítulo 6 Disperati (op.cit. p. 265-268) enfatiza que:

"Qualquer consideração sobre possível obtenção das FAPEFs deve ser iniciada com a definição clara quanto ao objetivo das mesmas. Além disso, pode ser necessário definir os aspectos referentes à extração das informações nas FAPEFs, e o modo como essas informações irão contribuir para o planejamento e execução das tarefas desejadas. Sem estes aspectos anteriores bem definidos, as FAPEFs obtidas terão pouco valor e permanecerão, certamente a maior parte do tempo "engavetadas" ou ocupando apenas espaço na mesa de trabalho. Após a definição concisa do "porque" e "para que" das FAPEFs, a etapa seguinte é a consideração sobre as três maneiras possíveis de obtê-las, a saber: compra de material já existente, contratação do serviço de uma empresa idônea para efetuar a tarefa ou então obter propriamente as FAPEFs."

## 5. Conclusão

Face ao exposto, pode-se concluir que o uso das câmaras de pequeno formato são possíveis de utilização no Cadastro Técnico Multifinalitário, no entanto, é preciso conhecer toda a problemática que estas fotos exigem em termos de retificação das imagens para a geração de um produto cartográfico.

A evolução da Informática e da Fotogrametria estão facilitando, cada vez mais, a utilização das fotografias de pequeno formato para a cartografia e para o Cadastro, uma vez que é possível retificar estas imagens através de modelos matemáticos mais complexos do que aqueles que eram usuais no tempo da Fotogrametria analógica.

Na atual fase da Fotogrametria digital, cada vez mais surgem modelos que permitem a retificação de imagens analógicas, que pela transformação em imagens rasterizadas e através do georreferenciamento são geradas ortofotos, exigindo-se, para tanto, conhecimento técnico e softwares adequados.

Também, fica bem claro que o uso este tipo de câmara apenas é justificado em pequenas áreas, uma vez que grandes áreas exigiriam um número de fotos tão grande que inviabilizaria a sua utilização, devido a diferença de custos para a sua retificação, comparando-se com os trabalhos que se dispenderia no caso das fotos convencionais.

No caso da atualização do cadastro urbano, quando a meta principal é a identificação das alterações de ocupação do solo, também podem ser utilizadas estas fotos de pequeno formato, com alguma vantagem em relação aos custos, em cidades de pequeno e médio porte.

## 6. Recomendações

Com o objetivo de prevenir e proteger todas as partes envolvidas nas atividades de levantamentos com finalidades cartográficas, é imperativo ser prudente e atentar para os seguintes aspectos, além da fiel observância ao contido no **Código de Ética Prissional** ( em anexo A):

a) quando surgir a necessidade da confecção de uma carta ou mapa cadastral, sobre qualquer tema ou assunto, o interessado, pessoa jurídica ou física, deve buscar a obtenção do mesmo através de entidade, pública ou privada, especializada nas atividades cartográficas e devidamente inscrita nos órgãos oficiais concedentes, controladores e fiscalizadores, em conformidade com a legislação em vigor; e não recorrer a "empresas" ou pessoas que têm soluções "milagrosas" e de "baixo custo para mapear a área urbana ou rural" com fins cadastrais;

b) as atividades dos levantamentos cartográficos são privativas dos profissionais com formação especializada nesta área do conhecimento humano, devidamente regulamentada;

c) assim como os demais conselhos profissionais, o sistema CONFEA/CREAs é uma autarquia federal com personalidade jurídica de Direito Público, exercendo, por delegação da União, poder fiscalizador sobre profissões regulamentadas. Este conselho tem sob sua responsabilidade o resguardo das atividades de engenheiros, arquitetos, engenheiros agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas e técnicos do 2º grau, de acordo com o que lhe permite a lei. É, portanto, uma interferência legítima, pois dela dependem o correto exercício das atribuições profissionais, assim como a boa relação entre as próprias categorias abrangidas pelos CREAs Regionais;

d) a fiscalização pelos CREAs têm por finalidade "O EXERCÍCIO CORRETO DA PROFISSÃO", no sentido de defender a sociedade contra os que se apresentarem para prestar serviços sem que tenham as qualificações e habilitações necessárias ao exercício das atividades dos profissionais vinculados ao sistema CONFEA/CREAs;

e) profissionais e empresas só podem executar obras e serviços quando habilitados e registrados nos CREAs, que é quem faz a expedição da Carteira Profissional. E cada um deve atuar de acordo com suas próprias atribuições. Empresas só podem ser registradas quando possuírem um responsável técnico habilitado. A Carteira Profissional do responsável técnico, por sua vez, é o documento que limita as obras e serviços que podem ser executados pela empresa;

f) o Departamento de Fiscalização dos CREAs cuida para que essas regras, todas previstas em lei, sejam obedecidas. Sua atividade é uma garantia de ordenação do mercado de trabalho, impedindo a existência de estudos, plantas, projetos, laudos, orçamentos e pareceres que não sejam subscritos por profissionais habilitados;

g) a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída através da Lei n.º 6.496, de 07 de dezembro de 1977, e reveste-se de grande importância na constituição do ACERVO TÉCNICO do profissional;

h) a ART é o instrumento legal necessário à fiscalização de atividades técnico-profissionais, servindo à verificação legal e profissional das pessoas jurídicas contratadas, de forma a assegurar à sociedade que os seus empreendimentos não ponham em risco a saúde e o patrimônio de terceiros;

i) a verificação prévia de que toda obra ou serviço serão executados por profissionais habilitados, dentro de suas atribuições, é o objeto principal do registro de todo contrato, escrito ou verbal, sob a forma de ART, a qual, também, serve de prova que caracteriza direitos e obrigações entre os profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além do que facilita a Justiça para determinar a responsabilidade profissional pelos defeitos e erros técnicos em empreendimentos;

j) a ART, assinada por ambas as partes, serve como prova da existência do contrato, quando este foi realizado de forma tão somente verbal. Não existindo a ART não fica caracterizada a responsabilidade individual e inviabiliza o Certificado de Acervo Técnico emitido pelo CREA, dificultando a comprovação exata da experiência profissional;

k) a ART funciona como um certificado de garantia do trabalho prestado ao consumidor, pois define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pelos empreendimentos de engenharia, arquitetura, agronomia, geografia, meteorologia e demais profissões afins, além de permitir o estabelecimento de mecanismos de fiscalização à concorrência desleal, coibida pelos Códigos de Ética e de Proteção e Defesa do Consumidor;

l) todo o profissional do Sistema CONFEA/CREAs, independentemente do seu registro profissional, é obrigado a fazer a ART de todas as obras ou serviços ou do desempenho de cargo ou função técnica.

m) escrito ou verbal, todo o contrato de prestação de serviços deve ser registrado em formulário próprio, sob a forma de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A ART sempre será feita pelo responsável técnico, estando sujeita ao pagamento de taxas, no caso de obras ou serviços contratados; e finalmente,

n) todo profissional da área cartográfica que tiver conhecimento de alguma atividade irregular, ligada a levantamentos e mapeamentos, sendo executados por pessoas ou entidades não habilitadas, deve denunciar este fato às autoridades competentes (EMFA, CONFEA/CREAs, IBGE, DHN, DSG, Associações e Entidades de Classe, etc., e até mesmo ao Ministério Público) a quem caberá as providências necessárias.

---

(ANEXO A)

## O CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL

O termo "ética" é uma variação substantivada do adjetivo "ético" e tem o seguinte significado:

"Ética - Estudo dos juízos de apreciação referentes à conduta humana susceptível de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativamente a determinada sociedade, seja de modo absoluto. [ Cf. moral (1) e hética. ] FERREIRA, 1993: p793.

Desta forma as carteiras dos profissionais vinculados ao Sistema CONFEA/CREAs, trazem às folhas de números 21 a 24 o código a seguir transcrito:

"CODIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO, DO ARQUITETO E DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO SÃO DEVERES DOS PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA, DAARQUITETURA E DAAGRONOMIA"

◆ 1ª - Interessar-se pelo bem público e com tal finalidade contribuir com seus conhecimentos, capacidade e experiência para melhor servir a humanidade.

◆ 2ª - Considerar a profissão como alto título de honra e não praticar nem permitir a prática de atos que comprometam a sua dignidade.

◆ 3ª - Não cometer ou contribuir para que se cometam injustiças contra colegas.

◆ 4ª - Não praticar qualquer ato que, direta ou indiretamente, possa prejudicar legítimos interesses de outros profissionais.

◆ 5ª - Não solicitar nem submeter propostas contendo condições que constituam competição de preços por serviços profissionais.

◆ 6ª - Atuar dentro da melhor técnica e do mais elevado espírito público, devendo, quando consultor, limitar seus pareceres às matérias específicas que tenham sido objeto da consulta.

◆ 7ª - Exercer o trabalho profissional com lealdade, dedicação e honestidade para com seus clientes e empregadores ou chefes, e com espírito de justiça e equidade para com os contratantes e empreiteiros.

◆ 8ª - Ter sempre em vista o bem-estar e o progresso funcional dos seus empregados ou subordinados e tratá-los com justiça e humanidade.

◆ 9ª - Colocar-se a par da legislação que rege o exercício profissional da engenharia, da arquitetura, da agronomia, da geologia, da meteorologia e demais profissões vinculadas ao Sistema CONFEA/CREAs, visando a cumpri-la corretamente e colaborar para sua atualização e aperfeiçoamento."

## 7. Referências Bibliográficas

**ANDRADE, J. Bittencourt e Olivas, M. de Azevedo.** Calibração de câmaras Aerofotogramétricas. Boletim da Universidade Federal do Paraná, curso de pós graduação em Ciências Geodésicas, Curitiba, Paraná. N.26, 1981.

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. LEI N.º 5.194, de 24-12-1966.**

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. DECRETO-LEI N.º 243, de 28-02-1967** - Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá Outras Providências. (Alterado pelos Decretos: N.º 76.086, de 06-08-1975 - Integra na Secretaria de Planejamento da Presidência da República, a Comissão de Cartografia; e N.º 78.378, de 06-09-1976 - Altera a composição da Comissão de Cartografia);

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. DECRETO-LEI N.º 1.177, de 21-06-1971** - Dispõe sobre aerolevantamentos no território Nacional, e dá outras providências;

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. LEI N.º 6.496, de 07-12-1977,** >Institui a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no Sistema CONFEA/CREAs, e dá outras providências.

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. RESOLUÇÃO - PR n.º 22, de 21-07-1983** - Aprova as Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em território brasileiro (define o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB);

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. DECRETO N.º 89.817, de 20-06-1984** - Estabelece as Instruções Reguladoras de Normas Técnicas da Cartografia Nacional;

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. DECRETO N.º 2.278, de 17-07-1997** - Regulamenta o Decreto-lei n.º 1.177, de 21-06-1971, que dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional, e dá outras providências;

**BRASIL. Leis, Decretos, etc. PORTARIA N.º 0637 SC-6/FA-61, de 05-03-1998** - Aprova as Instruções Reguladoras de Aerolevantamentos no território nacional;

**CAMBACO, S.V.** Os Novos Conceitos de Sistemas de Informação Geográfica (LIS/GIS) Integrando Informação Topográfica Cadastral e Temática. Possibilidade de Introdução em Moçambique. In: Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico Multifuncional, INSTITUTO GEOGRÁFICO E CADASTRAL, Lisboa, Portugal, 1991.

**DISPERATI, Atílio Antonio.** Obtenção e uso de fotografias de pequeno formato. Ed. Universidade Federal do Paraná - UFPR, Fundação de Pesquisas Florestais - FUPEF, Curitiba, PR, 1991.

**FAGUNDES, Placidino M. & TAVARES, Paulo E. M.** Fotogrametria. Rio de Janeiro, RJ, 1991.

**LOCH, Carlos, & LAPOLLI, Edis M.** Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização prática. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 1994.

**LOCH, Carlos.** Cadastro Técnico Multifinalitário, Rural e Urbano. (mimeo), UFSC, Florianópolis, SC, 1998.

**MAGRO, F.H.S.** Programa para Ajustamento de Redes Topográficas pelo Método de Variação de Coordenadas. In: I Seminário Nacional de Cadastro Técnico Rural e Urbano, ANAIS, ITCF, Curitiba, PR, 1987.

**NOVO, E. M. L. de M.** SENSORIAMENTO REMOTO: Princípios e Aplicações. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.

**OLIVEIRA, Cêurio de.** Dicionário Cartográfico. Ed. IBGE, 4ª ed., Rio de Janeiro, RJ, 1993.

**RICCI, Mauro & PETRI, Setembrino.** Princípios de Aerofotogrametria e Interpretação Geológica. Ed. Companhia Editora Nacional, São Paulo, SP, 1965.

**SABINS, Floyd F.** REMOTE SENSING: Principles and Interpretation. 3d ed., Ed. Holly Hodder/ W.H. FREEMAN AND COMPANY, New York, 1997.

**SCHWIDEFSKY, K.** Fotogrametria Terrestre y Aérea. Versión de la tercera edicion Alemana com un apendice y notas por JOSÉ CUBILLO FLUITERS. Ed. Editorial Labor, S.A. Barcelona - Madrid - Buenos Aires - Rio de Janeiro, 1943.

**WOLF, Paul R.** Elements of Photogrammetry. Ed. McGraw-Hill, New York, 1974.