

MÉTODOS PARA TRATAMENTO DE DADOS DE NEBULOSIDADE PARA FINS FOTOGRAMÉTRICOS

Daniel Carneiro da Silva

Doutorado

Orientadores: Prof. Dr. Quintino Dalmolin
Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto

Defesa: 22/06/01

Resumo: As nuvens representam um obstáculo para todas as formas de levantamentos por sistemas imageadores remotos, fotogramétricos ou por satélites, que operam na faixa espectral do visível. O problema da nebulosidade ocorre sistematicamente em todo o globo, sendo mais intenso em regiões tropicais e montanhosas. No Brasil, existem várias áreas onde a nebulosidade é constante e excessiva durante todo o ano, para as quais não existem mapas de ocorrência de céu claro atualizado que forneçam informações confiáveis para o planejamento de levantamentos fotogramétricos. Uma dessas áreas, situada na região Nordeste, foi escolhida para realização de um estudo de caso. Essa pesquisa, que tem por objetivo estudar as possibilidades de soluções para o problema, está dividida em duas partes principais. A primeira consiste na coleta e processamento de dados de ocorrência de céu claro e a segunda refere-se à aplicação prática dos resultados, em forma de mapa ou simulações com o método de Monte Carlo. Foram utilizados dados de observação de superfície (OS) do INMET da área selecionada, e de satélites meteorológicos do ISCCP, chamados de DX, os quais sofreram tratamento estatístico apropriado de acordo com suas particularidades. Com os dados do INMET, foi obtido um mapa de céu claro que identifica perfeitamente as sub-áreas onde a ocorrência de céu claro é muito baixa, e também as probabilidades necessárias ao método de simulações. Os dados obtidos do ISCCP exigiram um grande esforço computacional para reduzir seu volume e permitir a análise. O método aplicado para visualizar os dados do ISCCP foi a composição de imagens, realizada a partir de matrizes formadas com contagens de ocorrências de pixels claros. Essas imagens formaram, em seguida, imagens multi-canais, que foram

classificadas pelo método de isodata para separar as áreas de nebulosidade homogêneas. As estatísticas de ocorrência de céu claro são diferentes entre os dados DX e dados OS e para realizar a conversão entre ambos, empregou-se o cálculo de equações de regressão. Foram ainda realizadas simulações usando o método de Monte Carlo, com um algoritmo no qual foram introduzidas modificações para torná-lo mais realista nas aplicações à fotogrametria. Essas simulações mostraram que a quantidade de tentativas é excessiva, quando se pretende concluir com sucesso os levantamentos de áreas situadas em regiões de nebulosidade alta, e que essa quantidade só pode ser reduzida se for adotado o mapeamento incremental. Ao longo do trabalho são apresentadas as principais observações a respeito dos erros e limitações dos dados, das dificuldades encontradas no processamento de grande massa de dados e sobre a utilidade dos resultados alcançados.

Abstract: Clouds are an obstacle for all types of surveys by remote imaging systems, photogrammetric or by satellites, that work in visible spectral range. The problem of cloudiness occurs in all the World, but it is more intensive in tropical and mountainous regions. In Brazil, there are several areas where the cloudiness is constant and excessive in all seasons of the year. For those areas, there are not updated clear sky maps that provide reliable information to support the photogrammetric survey planning. One of these areas, situated on Northeastern, was chosen for a case study. The main objective of this thesis is searching alternative methods which help to solve these questions and how statistics of clear sky can better be used. To do this, it is divided in two parts. The first one is related to data collection and processing, and the second one presents one clear sky map and simulations by the Monte Carlo's method, as the results of practical applications. Data of surface observations (SO) from INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) and data type DX, from meteorological satellite of ISCCP (International Satellite Cloud Climatology Project) were used. The SO data are used to make a clear sky map and to obtain probabilities matrix to enter in the simulation program. The DX data were used to form multi-channels images, after a big work to compact the mass data. These images were classified by isodata cluster method to separate areas of homogeneous cloudiness. Simulations results showed that the possible option, to photogrammetric surveys in excessively cloudy areas, is adopting the incremental mapping. Also, the problems with data errors and limitations, processing and general results are discussed and presented.