

SEGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS E RURAIS EM IMAGENS DE SATELITES

**José Vitor Souza Silva¹; João Vitor Rodrigues da Silva¹; Paulo Ricardo Ribeiro Pereira¹;
Sergio Ricardo Belchior Filho¹; Higor Pereira Delfino¹; Thaiz Silva de Lima¹; Glauco
Vitor Pedrosa²**

¹Discentes do curso de Sistemas de Informação da UEG- Câmpus Santa Helena de Goiás, email:
jose.vitor.s@hotmail.com; jvitorrs1831@outlook.com; pauloricardoribeiropereira@hotmail.com;
sergiobelchiorfilho@outlook.com; hygor.tec@gmail.com; thaiz_x3@hotmail.com

²Docente do curso de Sistemas de Informação da UEG- Câmpus Santa Helena, email:
glaucovitor@ueg.com

RESUMO: Atualmente, graças às novas tecnologias na área de processamento de imagens, é possível obter representações digitais das áreas diretamente dos satélites, captadas através do sensoriamento remoto, uma tecnologia que utiliza da radiação encontrada na superfície terrestre que é captada através de sensores nos satélites, gerando uma imagem. A partir deste ponto, as imagens captadas são segmentadas, ou seja, são subdivididas em partes e depois passam pelo processo de limiarização, que consiste em selecionar ou separar o objeto em questão que será utilizado para estudo. O projeto visa utilizar estas imagens para diversos estudos, como por exemplo, a delimitação de áreas urbanas e rurais, o monitoramento de áreas de proteção ambiental, e o planejamento de novas áreas para urbanização e reservas naturais, solucionando vários problemas que não tinham solução antes do surgimento desta tecnologia, abrindo caminho para novos estudos e pesquisas nesta área que está em constante crescimento até os dias atuais.

Palavras-chave: Segmentação; limiarização; sensoriamento remoto.

SEGMENTATION OF RURAL AND URBAN AREAS IN SATELLITE IMAGES

ABSTRACT: Nowadays, thanks to new technologies in the imaging area, it is possible to obtain digital representations of the areas directly from the satellite, captured through remote sensing, a technology that uses radiation found in the earth's surface that is captured by sensors in satellites, generating an image. From this point, the captured images are segmented, that is, are subdivided into parts and then pass the thresholding process, which is to select or separate the object in question to be used for study. The project aims to use these images to

10ª Jornada Acadêmica da Jornada da UEG
“Integrando saberes e construindo conhecimento”
10 a 12 de Novembro de 2016
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

several studies, such as the delimitation of urban and rural areas, monitoring of protected areas, and the planning of new areas for urbanization and nature reserves, solving various problems that had no solution before the emergence of this technology, paving the way for further studies and research in this area is constantly growing to the present day.

Key-words: Segmentation; threshold; remote sensing.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a questão do meio ambiente tornou-se um assunto importante globalmente, uma vez que grande parte da vegetação no mundo foi devastada devido ao interesse industrial pela madeira e pela utilização do espaço rural para a produção agrícola e pecuária, além do crescimento das áreas urbanas nas cidades. O acompanhamento dessa devastação é realizado por meio de satélites que monitoram a superfície da terra, permitindo que se faça o controle das áreas desmatadas de uma determinada. Porém, são poucos os softwares que fazem a análise das imagens de satélite e normalmente não são acessíveis ao público. Esse tipo de aplicação pode gerar um custo bem elevado para ser obtido e até existem empresas que fazem esse trabalho, mas é necessário pagar uma taxa mensal para a realização deste estudo que tragam os resultados atualizados.

O trabalho apresentado neste artigo se trata da aplicação do processo de segmentação em imagens retiradas de satélites através do sensoriamento remoto, classificando-as em áreas rurais e urbanas.

O sensoriamento remoto (ou detecção remota) é uma tecnologia que consiste no uso de variadas técnicas para obtenção de imagens e dados da superfície terrestre através da captura de radiação ou energia refletida/emitida pela superfície, que é captada pelos sensores dos satélites e transformada em uma imagem que geralmente é usada para estudos e pesquisas.

As imagens usadas neste artigo, retiradas do *Google Earth*, passam por um processo de segmentação, que separa a imagem de acordo com a cor de cada pixel da imagem.

Segundo Rafael C. Gonzales e Richard E. Woods (2000), a segmentação consiste num processo em que a imagem é subdividida em partes ou objetos constituintes, o nível até o qual essa subdivisão deve ser realizada depende do problema sendo resolvido, ou seja, a segmentação deve parar quando os objetos de interesse na aplicação tiverem sido isolados, por exemplo, em aplicações de aquisição autônoma aérea de alvos terrestres, o interesse reside, entre outras coisas, na identificação de um veículo em uma estrada.

A segmentação de áreas urbanas e rurais pode ser usada para inúmeras aplicações como: detectar áreas de invasão urbana em cinturões verdes, para estudos sobre o crescimento urbano e planejamento e gestão de cidades. Além disso, os dados obtidos através dos satélites podem ser utilizados para monitorar áreas de preservação ambiental, assim contribuindo bastante em várias áreas de estudo de imagens.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Computacionalmente, uma imagem digital é uma *matriz* em que cada posição é chamada de “pixel” e contém um valor numérico que representa uma cor ou um tom de cinza, conforme mostra a Figura 1-a, em que m e n correspondem à quantidade de colunas e linhas, respectivamente. Porém, matematicamente, pode-se definir uma imagem como uma função $f(x,y)$ para $x \in [0,m]$ e $y \in [0,n]$, tal como ilustrado na Figura 1-b, em que cada valor de x e y correspondem às coordenadas do pixel na imagem. Um pixel p na coordenada (x,y) está associada a um valor de intensidade correspondente a $f(x,y)$.

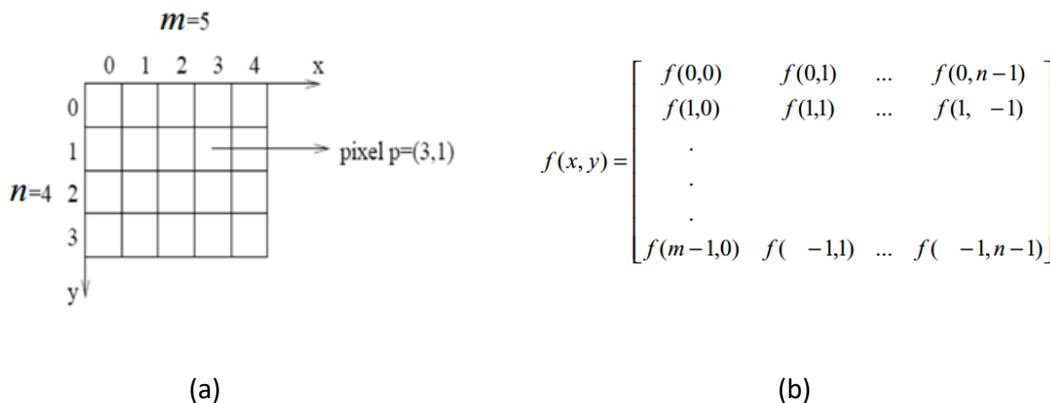


Figura 1: (a) Definição de imagem como uma matriz de pixels; (b) definição de imagem como uma função $f(x,y)$

Como dito na introdução a segmentação é a separação da imagem em objetos para a solução de um problema em específico. Existem vários tipos de segmentação, como: detecção de pontos, detecção de linhas, detecção de bordas e limiarização, que será utilizada neste trabalho.

Limiarização é um processo de segmentação de imagens que se baseia na diferença dos níveis de cinza que compõe diferentes objetos de uma imagem. A partir de um limiar estabelecido de acordo com as características dos objetos que se quer isolar, a imagem

10ª Jornada Acadêmica da Jornada da UEG
“Integrando saberes e construindo conhecimento”
10 a 12 de Novembro de 2016
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

pode ser segmentada em dois grupos: o grupo de pixels com níveis de cinza abaixo do limiar e o grupo de pixels com níveis de cinza acima do limiar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a ferramenta *Octave-4.0.3*, um software de distribuição livre, utilizada para resolução de problemas lineares e não lineares numericamente. Através dele ocorre o processamento das imagens utilizando o técnica de limiarização que faz a separação dos níveis de cinza das imagens como no limiar estabelecido pelo programa fazendo a distinção do fundo do objeto.

Outra ferramenta utilizada neste projeto é o *Google Earth*, um software que tem como função gerar um modelo tridimensional do globo terrestre a partir de imagens de satélites. As imagens obtidas por esta ferramenta são utilizadas neste projeto como exemplos da utilização do modelo de limiarização das áreas urbanas e rurais.

RESULTADOS ESPERADOS

Com as imagens de satélite é aplicado a sequência de limiarização dos pixels da imagem, analisando as partes em que a imagem apresentam um tipo de coloração geralmente encontrada em zonas urbanas, utilizando as matrizes R, B e G, representando respectivamente os valores 50, 180 e 50 (Média que foi encontrada entre um conjunto de imagens retiradas do *Google Earth*), estes números são dados como os valores das zonas urbanas, então é feita uma cópia dos parâmetros da matriz preenchida com valores 0 em todos os pixels para que a imagem tenha a coloração preta, com isso é substituído nos pontos onde representam os números das cores de zonas urbanas por 255, representado por branco, após a separação a distinção entre as zonas pode ser feita facilmente até sobre grandes espaços como é representado na Figura 2 que demonstra uma área de zona urbana fazendo divisão com uma reserva. A limiarização neste caso separa facilmente a parte dos dois tipos de terrenos, até os locais onde se encontram terrenos descobertos, para este processo encontramos novos valores de níveis de cinza para terrenos descobertos, usando os valores para R, G e B respectivamente 220, 220 e 220, fazendo a junção com limiarização anterior resolvendo os problemas com áreas de terrenos baldios entre outros campos sem construções que não representavam zonas rurais, pelo contrário se encontravam dentro de grandes cidades.

10ª Jornada Acadêmica da Jornada da UEG
“Integrando saberes e construindo conhecimento”
10 a 12 de Novembro de 2016
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

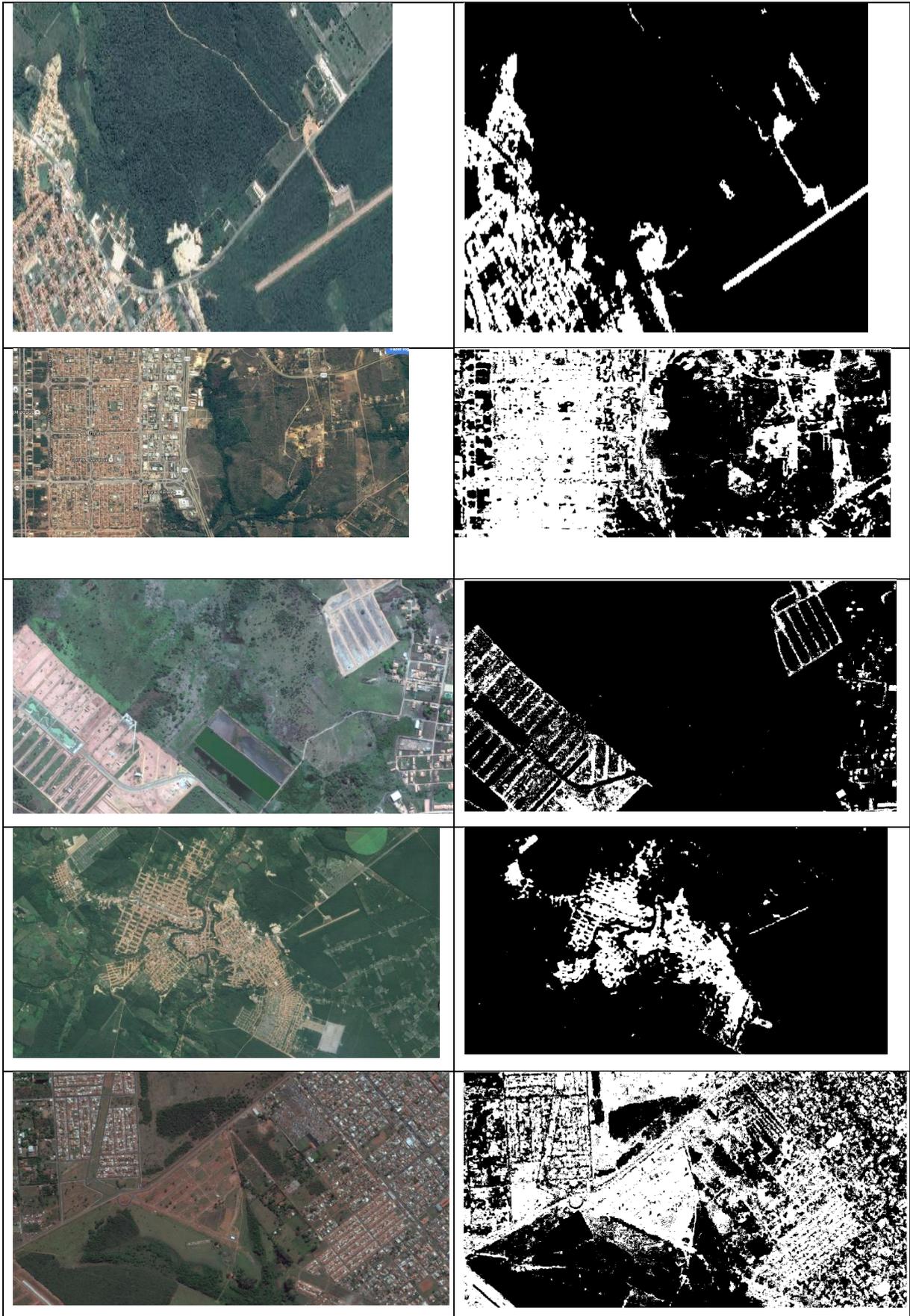


Tabela1: Comparativo entre as imagens retirada do Google Earth e as imagens processadas pelo algoritmo.

CONCLUSÃO

Em relação a área da programação relacionada ao código da imagem, surgiu a necessidade de realizar a separação dos pixels das imagens para que ocorra a diferenciação da área urbana da área rural, através obtenção da média dos pixels de uma determinada parte da imagem foi definido a cosa era a região processada. Para o processamento da imagem foi utilizado a técnica de segmentação que estipula um limiar nos pixels para que ocorra a separação e definição das áreas que foram processadas pelo código.

Ao termino do trabalho foi estabelecido que a técnica de limiarização consegue definir os níveis de cinza de uma imagem em níveis de preto e branco para que ocorra uma separação do fundo da imagem e do objeto propriamente, método que visa encontrar um limiar de otimização para melhor definir as áreas das imagens. Ao utilizar essa técnica permite que possa estabelecer uma separação das áreas para um melhor estudo das regiões.

REFERÊNCIAS

GONZALEZ, R.C.; WOODS, R.E., **Processamento De Imagens Digitais**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2000.

Google, Processamento de Imagens, Limiarização, Disponível em:
<<https://sites.google.com/site/imgprocgpu/limiarizacao>>.

MARCO, Anderson; RODRIGUES, Francisco A.; BRUNO, Adriana B., **Segmentação automática de áreas urbanas em imagens de sensoriamento remoto**. P.Prudente, FTC/UNESP.