

## Procedimento de Vetorização em Tela de Composição Colorida de Imagem QuickBird no Software Microstation Descartes

Eng. Civil Fernanda Simoni<sup>1</sup>  
M. Eng. Emanuele Teles Ouriques de Mello<sup>2</sup>  
Eng. Cartógrafa Luana Sloboda<sup>3</sup>  
Prof. Dr. Carlos Loch<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UFSC - Depto. De Pós-Graduação em Engenharia Civil  
88040-900 – Florianópolis - SC  
ecv3fsi@ecv.ufsc.br

<sup>2</sup> UFSC - Depto. De Pós-Graduação em Engenharia Civil  
88040-900 – Florianópolis - SC  
emanuele@ecv.ufsc.br

<sup>3</sup> UFSC - Depto. De Pós-Graduação em Engenharia Civil  
88040-900 – Florianópolis - SC  
luanasloboda@terra.com.br

<sup>4</sup> UFSC - Depto. De Pós-Graduação em Engenharia Civil  
88040-900 – Florianópolis - SC  
loch@ecv.ufsc.br

**Resumo:** Este artigo aborda os procedimentos utilizados para a vetorização em tela de uma imagem de satélite de alta resolução QuickBird no software Microstation Descartes visando a atualização da base cartográfica digital 2D da empresa CELESC. A área de estudos está localizada no sul da Ilha de Santa Catarina, distrito do Campeche. Utilizou-se para tanto, uma composição colorida RGB 243 e efetuou-se a sobreposição com a base de dados fornecida pela empresa. Num segundo momento estabeleceu-se os níveis passíveis de atualização de acordo com a resolução espacial da imagem e procedeu-se com os trabalhos de campo necessários para dirimir dúvidas pertinentes ao reconhecimento dos objetos. Os resultados obtidos foram bons uma vez que realizou-se o PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica) e o produto originado da atualização atende à Classe A para escala 1:5 000, escala de plotagem de base cartográfica digital original.

**Palavras chaves:** Vetorização em Tela, QuickBird, Imagem de Alta Resolução.

**Abstract:** This paper concerns the procedures to the on-screen vectorization of a high resolution satellite image – QuickBird - using as tool the software Microstation Descartes aiming to update of the CELESC's 2D digital cartographic base. The study area is located at the south of the Island of Santa Catarina, district of the Campeche. To achieve the goals, it was used, a RGB 243 colored composition overlapping the database supplied by the company. The first step was to establish the levels in which the updating was possible, considering the spatial resolution of the image in accordance with the fieldworks that were necessary to nullify pertinent doubts to the recognition of the objects. The results are good according to the PEC (Brazilian Standard to Cartographic Exactness) where the originated product, scale 1:5 000 achieved Class „A“.

**Keywords:** On-screen vectorization, QuickBird, High Resolution Image.

## 1 Introdução

A desatualização do mapeamento e as alterações rápidas que ocorrem no meio urbano e rural, faz com que haja a necessidade de atualização de dados e informações acerca do meio físico bem como de outros que façam parte de um sistema cadastral. Para a empresa Concessionária de Energia Elétrica do Estado de Santa Catarina CELESC, é necessário por exemplo, que dados e informações sobre a rede de distribuição de energia do Estado de Santa Catarina sejam constantemente atualizados.

Muitas mudanças ocorrem principalmente com o surgimento de loteamentos irregulares e lotes desmembrados que alteram gradualmente o panorama urbano e rural, novas edificações, mudanças no sistema viário entre outros desatualizam o cadastro sobre a rede e o consumidor efetivo e potencial.

Isto motivou o desenvolvimento de uma metodologia que buscou avaliar o uso da imagem de alta resolução QuickBird para a atualização dos produtos cartográficos digitais com saída para plotagem na escala 1:5 000. Considerando que novas edificações normalmente ocasionem altos contrastes paisagísticos somado ao fato de se ter a cartografia digital 2D no formato \*.dgn disponível, espera-se que esta complementaridade de fotos aéreas com as imagens orbitais viabilize a postergação de novos vôos fotogramétricos, principalmente nos primeiros anos após a aquisição dos produtos.

Para o desenvolvimento desta pesquisa optou-se pela determinação de uma área de estudo piloto escolhida de acordo com os interesses da empresa CELESC. A área está localizada no Estado de Santa Catarina, no Município de Florianópolis, Distrito do Campeche.

Os estudos desenvolvidos que originaram este artigo provém de recursos de projeto P&D aprovado pela Aneel/CELESC ciclo 2002/2003.

## 2 Procedimentos de Vetorização em Tela

Inicialmente, foram geradas várias composições coloridas da imagem QuickBird, no software de processamento digital ENVI 3.6. Cada composição evidencia melhor um tipo de objeto da superfície terrestre. Por exemplo: a composições RGB 1, 2 e 3 possibilita melhor visualização do uso da terra, com resposta semelhante à numa fotografia aérea colorida enquanto a RGB 243 evidencia os distintos tipos de rodovias com e sem pavimentação; área urbana e sombra com eficiência.

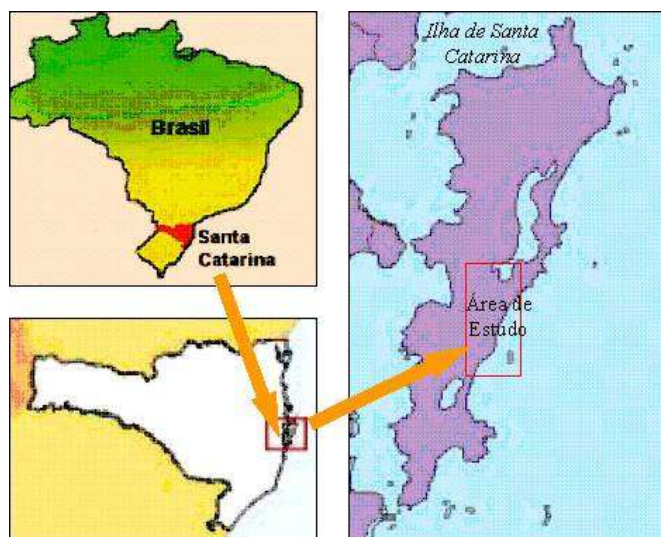


Figura 1 : Localização da área de estudo

Após ter escolhido a melhor composição foi necessário, por meio do software MicroStation Descartes, sobrepor o vetor referente a base cartográfica, disponibilizado pela Empresa CELESC, à composição colorida da imagem de satélite do sensor QuickBird.

O próximo passo refere-se a definição dos layers a serem digitalizados conforme consta na Tabela 1:

Tabela 1 – Dados vetoriais a serem atualizados

Nome	Nº do Nivel	Cor	Traçado	Espessura
Arruamento	28	Red (3)	Line String	0
Hidrografia	30	Cyan (7)	Line String	0
Ponte/Viadutos	31	Orange (6)	Line String	0
Testada	32	Magenta (5)	Line String	0
Cercas	33	Magenta (5)	Line String	0
Instituições Publicas e Privadas	34	Orange (22)	Line String	0
Rodovias + faixa de domínio	35	Blue	Line String	0

Os layers definidos para a atualização da base cartográfica são aqueles passíveis de identificação na composição colorida da imagem de satélite, bem como os de interesse da empresa.

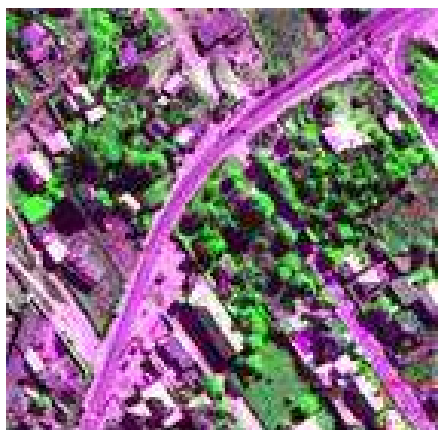
O arquivo vetor da base foi separado de acordo com os layers existentes e salvos em arquivos distintos, com a finalidade de monitorar, de maneira mais eficaz, o processo de digitalização, bem como de facilitar o agrupamento posterior dos mesmos, que darão origem ao arquivo atualizado da base cartográfica da CELESC.

Foi necessário efetuar o transporte do arquivo raster da composição colorida em formato TIFF para o software MicroStation Descartes para posterior sobreposição da base cartográfica digital existente.

Ao tentar-se transportar tal arquivo, percebeu-se que o formato TIFF gerado pelo ENVI 3.6 não foi compatível com o software utilizado para vetorização. Houve ainda a necessidade de transformar a imagem de 24 bits para 8 bits, de modo que a mesma pudesse ser aberta num software CAD. Então, utilizou-se o software, Adobe Photoshop 7.0, salvando a imagem em um novo formato TIF compatível com o MicroStation Descartes.

Este procedimento de salvar novamente a imagem fez com que a mesma perdesse o georreferenciamento. Diante disto, foi necessário realizar o registro da imagem no software de vetorização, utilizando-se pontos identificáveis tanto na imagem de satélite quanto na base cartográfica vetorial. Repetiu-se esta tarefa até obter-se a sobreposição do vetor à imagem.

Ao realizar todas as etapas acima descritas, iniciaram-se os trabalhos de vetorização da base cartográfica, separando-se os layers em arquivos distintos e planejamento de trabalhos de campo necessários para a solução de dúvidas referentes a esta etapa do projeto.



**Figura 2** : Composição utilizada para vetorização Colorida, bandas 2,4 e 3 (RGB), sensor QuickBird

A composição colorida da imagem Quickbird (Figura 2), foi utilizada como base para obter as informações vetoriais. Os vetores foram gerados no software MicroStation cujos arquivos de saída possuem formato \*.dgn. Os procedimentos de vetorização seguiram as normas internas da CELESC estando coerentes com o arquivo vetorial fornecidos na base cartográfica digital.

Este procedimento de salvar novamente a imagem fez com que a mesma perdesse o georreferenciamento. Diante disto, foi necessário realizar o registro da imagem no software de vetorização, utilizando-se pontos identificáveis tanto na imagem de satélite quanto na base cartográfica digital. Repetiu-se esta tarefa até obter-se um resultado satisfatório da sobreposição do vetor à imagem.

Ao realizar todas as etapas acima descritas, iniciaram-se os trabalhos de vetorização da base cartográfica, separando-se os níveis em 8 arquivos e planejando os trabalhos de campo (descrito no item 3 deste relatório) necessários para a solução de dúvidas referentes a esta etapa do projeto.

O próximo passo refere-se a definição dos layers a serem digitalizados conforme consta na Tabela 1 acima apresentada.

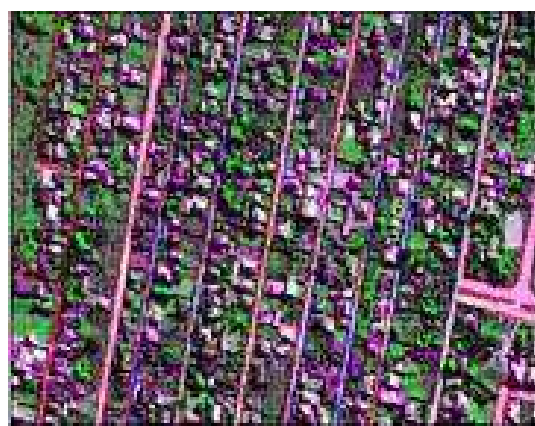
Os layers definidos para a atualização da base cartográfica são aqueles passíveis de identificação na composição colorida da imagem de satélite, bem como os de interesse da Empresa CELESC.

O arquivo vetor da base foi separado de acordo com os layers existentes, salvos em arquivos distintos, com a finalidade de monitorar de maneira mais eficaz, o processo de digitalização, bem como de facilitar o agrupamento posterior dos mesmos, que darão origem ao arquivo atualizado da base cartográfica da CELESC.

A Tabela 2 evidencia os principais níveis de informações vetorizados a partir da imagem de satélite no CAD MicroStation Descartes.

**Tabela 2** : Procedimentos de vetorização

<b>Dados vetorizados</b>	<b>Procedimentos realizados</b>
Arruamento	<p>Demarca o arruamento com base nas quadras (ou quarteirões), marcando as esquinas como arcos (ou “cantos vivos”) e ligando-as com retas até contornar a quadra.</p> <p>Nos casos em que não é possível visualizar nitidamente a esquina, marcou-se o ponto de intercessão dos seguimentos do arruamento como esquina.</p> <p>As retas do arruamento foram vetorizadas paralelas aos muros sendo que para representar as quadras utilizaram-se polígonos fechados.</p> <p>Os caminhos vetorizados são aqueles que se pode visualizar com nitidez na composição colorida da imagem, uma vez que para um maior detalhamento deste tipo de informação seria necessário um extenso trabalho de campo.</p>
Hidrografia	<p>Utilizou-se como auxílio ao processo de vetorização, a composição RGB 432 que gera uma imagem infravermelha falsa cor obtida por meio do programa ENVI 3.6, onde se verificou com maior distinção os objetos contidos na imagem referente à rede hidrográfica.</p> <p>Vetorizou-se tanto a hidrografia natural (rios e lagos) como os canais de irrigação e drenagem.</p>
Ponte/Viadutos	<p>A composição colorida utilizada permitiu a perfeita visualização de uma única ponte que consta na área de estudo delimitada.</p>
Testadas e cercas	<p>Estes itens foram vetorizados a partir da visualização que se obtinha dos objetos na composição colorida da imagem. Nos locais em que não é possível uma visualização clara de tais elementos não se efetuou a vetorização.</p>
Instituições Públicas e Privadas	<p>Para esta vetorização foi necessário, além da composição colorida da imagem, realizar um trabalho de campo, onde foi possível reconhecer tanto as instituições públicas como privadas. Constatou-se neste trabalho a existência de novas instituições edificadas bem como as alterações daquelas já constantes na base cartográfica digital cedida pela empresa.</p>
Rodovias e faixas de domínio	<p>Conferiu-se o traçado da rodovia constante na base cartográfica e efetuou-se a vetorização de trechos incompletos, bem como se verificou a existência de linhas sobrepostas eliminando-as.</p>

**Figura 3** : Vetorização das Instituições Públicas e Privadas**Figura 4** : Vetorização do Arruamento

## 4 Trabalhos de Campo

Fez-se necessário a realização de trabalhos de campo para que se pudessem dirimir as dúvidas referentes ao processo de digitalização. Inicialmente seu objetivo foi o de dar apoio à vetorização referente à existência de instituições públicas e privadas na área de estudo e posteriormente verificou-se a necessidade de se verificar a existência ou não de córregos naturais ou canais condutores de água, bem como a existência de caminhos ou estradas de acesso.

### 4.2 Objetivo, Trajeto Percorrido e Duração

As primeiras viagens a campo tinham o objetivo de fazer um levantamento das instituições públicas e privadas, como creches, escolas, postos de saúde, associações entre outras, que foram instaladas no distrito do Campeche, conforme o desenvolvimento nos últimos três anos (2000 – 2003).

Com esse intuito, fez-se um planejamento do percurso a realizar no levantamento, foi necessário percorrer-se todo o distrito, abrangendo toda a área de estudo. O tempo gasto para a realização desta tarefa foi de aproximadamente 10 horas de trabalho.

Após estas etapas previamente planejadas, foram realizadas outras duas saídas a campo justificadas pela necessidade de se verificar a existência de: córregos e canais, os caminhos visíveis na imagem e tirar algumas dúvidas que ainda persistiam a respeito da localização das instituições públicas e privadas existentes. Estas idas à campo tiveram duração de aproximadamente 8 horas de trabalho cada.

Para que se diminuísse consideravelmente o número de horas trabalhadas em campo para dirimir dúvidas relativas à hidrografia, fez-se uso de uma composição colorida infravermelha RGB 432 (Figura 4). Esta composição auxilia na identificação da hidrografia possibilitando diferenciá-la mais facilmente de feições como caminhos.



**Figura 5** : Composição RGB432 da Imagem QuickBird

### 4.3 Materiais e Métodos Utilizados no Campo

Materiais utilizados:

- a) corte impresso das imagens de satélite;
- b) mapas temáticos das principais ruas do Distrito;
- c) câmara fotográfica digital;
- d) 01 prancheta, papel, lápis, borracha;
- e) veículo automotivo cedido pela UFSC.

Método:

Primeiramente elaborou-se o roteiro de campo a partir das imagens de satélites, as quais permitiram visualizar as instituições já cadastradas na base cartográfica escala 1:5000 de 2000, cedida pela empresa CELESC. A partir desse roteiro fez-se o reconhecimento em campo de tais instituições e através de uma identificação visual e consulta aos moradores locais, iniciou-se o processo de atualização das novas instituições da base cartográfica.

À medida que se percorria o Distrito, ia-se cadastrando, em uma caderneta de campo o nome da instituição, a descrição da mesma (estadual ou municipal) e sua localização, bem como a aquisição de material fotográfico de tais instituições, para posterior atualização destas na base cartográfica utilizando as imagens de satélite.

Para os trabalhos relativos à verificação da existência de córregos e canais bem como para a localização de caminhos utilizou-se a imagem de satélite impressa para anotar-se a localização das feições e uma prancheta para.

## 5 Considerações Finais

Ao realizar a vetorização dos itens que constam na Tabela 4, a partir da composição colorida da imagem, constataram-se algumas dificuldades em utilizar a base cartográfica digital existente.

Quanto à vetorização da hidrografia notou-se que a base cartográfica digital cedida pela empresa CELESC estava sem as delimitações adequadas das margens dos rios, estando estas incompletas, haviam linhas perdidas, segmentadas e sem definição aparente. Para se obter uma melhor visualização das feições relativas a atualização da rede hidrográfica da área de estudo, utilizou-se como auxílio ao processo de vetorização, além da composição colorida da imagem de satélite GBR 432, a imagem infravermelha, gerada no software Envi 3.6.

Referente a vetorização da rodovia constatou-se que alguns trechos estavam com linhas inacabadas e em alguns casos duplicadas.

As cercas e/ou muros foram visualizadas e vetorizadas sem maiores dificuldades. Porém, em alguns casos onde tais objetos estavam cercados por vegetação arbustiva, sombra de telhas sobrepostas aos muros, ruas pequenas e estreitas dificultaram a identificação de parte dos muros, tornando mais árduo o processo de vetorização e necessitando em alguns casos visitas a campo.

O arruamento foi demarcado com base nas quadras (ou quarteirões), marcando-se as esquinas com arcos (ou "cantos vivos") e ligando-as com retas até contornar a quadra. Quando não é possível ver claramente a esquina, marca-se o ponto de intercessão dos seguimentos do arruamento. Procurou-se passar as retas do arruamento sempre paralelas aos muros deixando os polígonos fechados. A vetorização em algumas ruas e caminhos com presença da vegetação rasteira ou arbórea dificultou o traçado das linhas a serem vetorizadas uma vez que encobriam tal feição.

De um modo geral, percebeu-se que os dados da base cartográfica digital existente em comparação com as informações extraídas na vetorização da imagem de satélite possuíam divergências quanto à localização e geometria dos objetos. A vetorização da imagem de satélite, com apoio de campo, torna-se uma ferramenta em potencial para atualização e geração de produtos cartográficos de qualidade.

As informações que foram obtidas utilizando-se a imagem de satélite QuickBird não contempla todos os elementos existentes na base da CELESC, tais como componentes utilizados em instalações elétricas, especificações de postes e localização de consumidores que devem ser obtidos mediante atualização cadastral.

## 6 Material Bibliográfico

Barhaghi, S **Remote Imagery and GIS in the Telecommunications Regulatory Environment**, Colorado Public Utilities Commission In: ESRI, ANNUAL REPORTS (on-line) Disponível na Internet. URL: <http://www.esri.com/publications/>.

HOBBS, A. J. & SHENNAN, I. **"Remote Sensing of salt Marsh reclamation in the Wash, England"**. In: Journal of Coastal Research. Department of Geography, University of Durhan. UK. p181-198. 1996.

LILLESAND, T; KIEFER, R. **Remote sensing and image interpretation**. New York, United States of America : JOHN WILEY & SONS. 3ª Edition. 1994, 750p.

LOCH, C. **Monitoramento Global Integrado de Propriedades Rurais**. Séries Didáticas, Editora da UFSC, Florianópolis : 136 p., 1990.

Marsh s I , **Facility Management Applications for Electric Transmission Utilities Track: Electric and Gas** In: ESRI, ANNUAL REPORTS (on-line) Disponível na Internet. URL: <http://www.esri.com/publications/>.

MURNI, A. HARDIANTO, D. & NURBAYA, S. **"The use of Remote Sensing techniques and expert system in regional planning"**. In: Annais International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdã, Holanda. 16 - 23 Jul. 2000. (cd rom).

SMITS, P. C. ANNONI, A. **"GIS – embedded Remote Sensing image analysis"**. In: Annais International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdã, Holanda. 16 - 23 Jul. 2000. (cd rom).