

RapidEye: a nova geração de satélites de Observação da Terra

Iara Musse Felix
Marcos Leandro Kazmierczak
Giovana Mira de Espindola

Santiago & Cintra Consultoria
Rua Vieira de Moraes, 420 - 12º Andar
São Paulo/SP +55 (11) 5543-3433
{iara, marcos, giovana}@sccon.com.br

Abstract. RapidEye provides geospatial products and services derived from Earth observation data. The primary source of this data is the RapidEye constellation of five imaging satellites that are capable of imaging large areas of land at 5 m resolution on a frequent basis. The RapidEye line of satellite-derived products includes digital data, imagery and digital elevation models (DEMs). Digital data sets are five-band multispectral files covering the user-selected area of interest. These data sets are available in a variety of processing levels. Imagery products include natural-color images that are radiometrically corrected and orthorectified before delivery.

Palavras-chave: RapidEye, remote sensing, satellite, image processing.

1. Introdução

A observação da Terra por satélites é a maneira mais efetiva e econômica de coletar dados necessários à gestão do território, especialmente em países de grande extensão territorial como o Brasil. O uso de imagens de satélite por instituições públicas e privadas é uma realidade que permite o planejamento do território, tornando possível a tomada de decisões amparadas pelo conhecimento real do espaço físico.

Atualmente, diversos satélites têm sido lançados com avanços consideráveis em suas especificações técnicas, principalmente em se tratando das resoluções espacial, espectral e temporal. Seguindo esta tendência, no dia 29 de Agosto de 2008 a empresa alemã RapidEye lançou com sucesso seus cinco Satélites de Observação da Terra.

A RapidEye opera seu próprio sistema, composto por cinco satélites de Sensoriamento Remoto, capazes de coletar imagens sobre grandes áreas, com alta capacidade de revisita. O sistema foi especialmente desenvolvido e configurado para satisfazer as necessidades específicas do mercado que utiliza imagens de satélites de forma regular e com alta definição. A combinação das resoluções espacial, espectral e temporal é única no mercado de imagens de satélites em todo o mundo.

O sistema RapidEye integra toda a cadeia de fornecimento de produtos digitais obtidos por satélites de Sensoriamento Remoto, eliminando a dependência de processos externos para geração de imagens digitais, modelos digitais de elevação e produtos derivados. Trata-se de uma solução única para oferecer imagens de alta qualidade sobre a superfície da Terra, atualizadas diariamente. Graças a sua tecnologia inovadora no processamento das imagens e ao time interdisciplinar de especialistas em Sensoriamento Remoto, a RapidEye pode gerar as imagens e entregar seus produtos, conforme cada solicitação dos usuários, em um curto espaço de tempo.

2. Especificações Técnicas

A componente espacial do sistema RapidEye é formada por uma constelação de cinco satélites de Sensoriamento Remoto, idênticos e posicionados em órbita síncrona com o Sol, com igual espaçamento entre cada satélite. Esta configuração permite estabelecer novos padrões de eficiência relacionados à repetitividade de coleta e a exatidão das informações geradas sobre a superfície da Terra.

Cada um dos cinco satélites da RapidEye efetua 15 voltas por dia em torno do planeta e os sensores a bordo dos satélites podem coletar imagens sobre a superfície da Terra ao longo de uma faixa de 77 km de largura por até 1500 km de extensão. Estes satélites podem ser programados para coletar imagens transversalmente à trajetória de sua órbita, e juntos conseguem gerar aproximadamente 4,5 milhões de Km² de imagens por dia. O sistema é capaz de produzir imagens de qualquer ponto do globo, em qualquer dia, todos os dias, e permite assumir uma postura pró-ativa ao capturar imagens de regiões relevantes e torná-las disponíveis mais rapidamente e com maior eficácia (Tabela 1).

Tabela 1 – Especificações técnicas gerais dos satélites do sistema RapidEye.

Número de Satélites	5
Altitude da Órbita	630 km, órbita síncrona com o Sol
Hora de Passagem no Equador	11:00 hs (aproximadamente)
Velocidade	27.000 km/h
Largura da Imagem	77 km
Tempo de Revisita	Diariamente (off-nadir); 5,5 Dias (nadir)
Capacidade de Coleta	4,5 milhões de Km ² /dia
Tipo do Sensor	Multiespectral (<i>pushbroom imager</i>)
Bandas Espectrais	5 (<i>Red, Green, Blue, Red-Edge, Near IR</i>)
Resolução Espacial (nadir)	6,5 m
Tamanho do Pixel (ortorretificado)	5 m
Armazenamento de Dados a Bordo	1.500 km de dados de imagens por órbita
Resolução Radiométrica	12 bits
Velocidade de Download (banda X)	80 Mbps

Os cinco satélites são equipados com sensor multiespectral composto de scanners de linha, com 12.000 pixels cada, capazes de capturar imagens em cinco bandas espectrais, com alcance de comprimento de onda entre 440 µm e 850 µm. É o primeiro sistema orbital a incluir a banda *Red-Edge*, específica para o monitoramento da atividade fotossintética da vegetação (Tabela 2), que mede variações na vegetação, permitindo a separação de espécies e monitoramento da saúde da vegetação.

A resolução espacial original de cada banda é de 6,5 metros, e após a ortorretificação as bandas são reamostradas para uma resolução de 5m, resultando em imagens corrigidas com precisão de detalhes compatível com escala 1:25.000. Além disto, Modelos Digitais de Elevação (DEM) podem ser obtidos pela correlação de pares de imagens.

Tabela 2 – Bandas espectrais dos satélites do sistema RapidEye.

440 – 510 µm	Azul
520 – 590 µm	Verde
630 – 685 µm	Vermelho
690 – 730 µm	<i>Red-Edge</i>
760 – 850 µm	Infravermelho próximo

As imagens da RapidEye são entregues ortorretificadas e com correção atmosférica – através do modelo ATCOR3 – prontas para uso em Sistemas de Informações Geográficas (Tabela 3). Além disto, as imagens geradas diariamente pelos satélites RapidEye estarão disponíveis em uma plataforma de comércio eletrônico online. Qualquer usuário será capaz de acessar o arquivo de imagens RapidEye para pesquisar a existência de dados espaciais e

comprar os produtos atualizados sistematicamente no sistema, tornando o processo de seleção e compra de imagens simples e seguro.

Tabela 3 – Níveis de Produtos dos satélites do sistema RapidEye.

Nível 0	Imagens brutas, metadados e dados de calibração (efemérides). Somente para uso interno.
Nível 1	Produto Nível-Sensor - Imagens com correção radiométrica a partir dos dados de efemérides e atitude dos satélites.
Nível 2	Produto Geocorrigido - Imagens com correção radiométrica e geométrica a partir dos dados de efemérides e atitude dos satélites, sem uso de pontos de controle.
Nível 3	Produto Ortoretificado - Imagens com correção radiométrica e geométrica a partir de DEM SRTM (Nível 1 DTED) ou melhor, com uso de pontos de controle. Podem atingir exatidão de 6m (12,7m CE90), compatível com escala 1:25.000.

3. Amostra da Primeira Imagem

A primeira imagem do sistema foi coletada pelo satélite RapidEye#1, chamado Choros, e mostra uma área da cidade de El Bolsón, na Argentina (Figura 1). Esta amostra de imagem cobre uma área de 12,5 x 12,5 km².

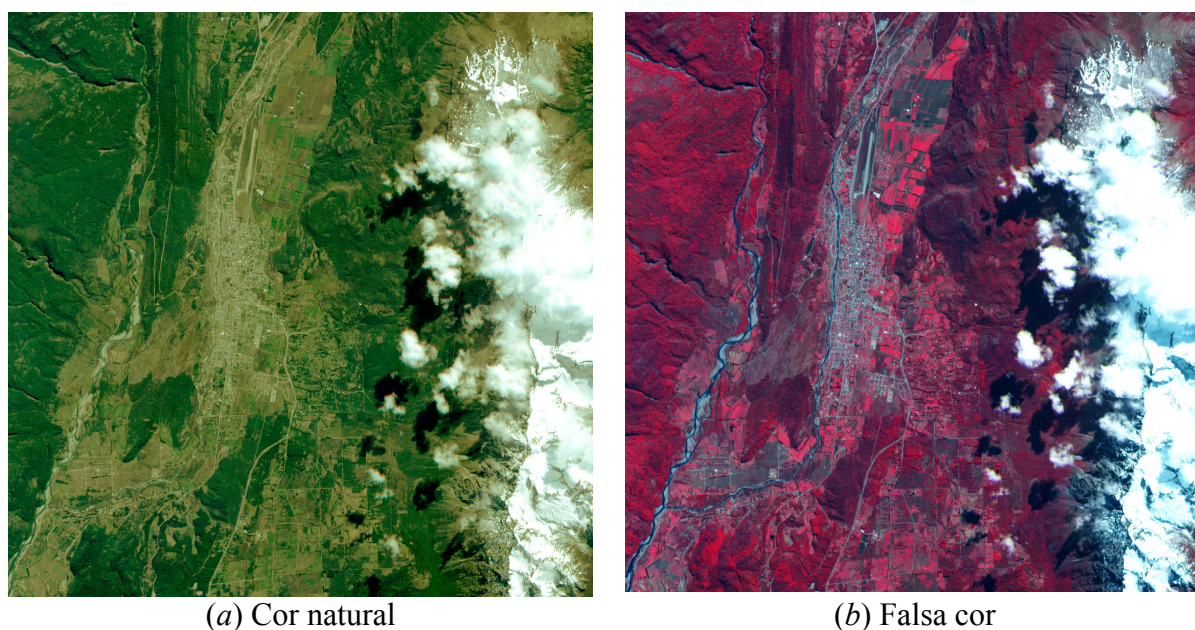


Figura 1 – Amostra da primeira imagem coletada pelo satélite RapidEye#1: (a) cor natural; (b) falsa cor

4. Principais Aplicações

As principais áreas de aplicação atendidas pelo sistema RapidEye serão:

- Agricultura
- Floresta
- Cartografia
- Governo
- Energia
- Segurança

Os produtos da RapidEye são úteis para a Agricultura e Silvicultura, nas áreas de Energia e Meio Ambiente, para as empresas de Cartografia e para os órgãos e organizações do Governo. As alterações em áreas vegetadas podem ser facilmente verificadas, assim como também os danos causados por granizo ou os resultados de outros desastres naturais. Isto permite a previsão das colheitas, inspeção dos licenciamentos ambientais e a produção de mapas atualizados até mesmo das áreas mais remotas do mundo.

Por exemplo, no mercado de agricultura, desde a década de 70 os Satélites de Observação da Terra têm sido usados como instrumentos poderosos para auxiliar os produtores agrícolas a tomar decisões importantes. Numa época em que a busca por ganhos de produtividade no campo é enorme, o sistema RapidEye pode ajudar os agricultores a tomar decisões vitais, como o momento certo de plantar, adubar, irrigar ou colher sua cultura. Em um canavial, por exemplo, será possível monitorar plantas em diferentes estágios de crescimento, a fim de que o corte de cada lote seja feito no momento adequado. O satélite também irá permitir que os administradores de uma fazenda identifiquem focos de pragas num estágio inicial, quando eles atingem apenas uma pequena parte da plantação, e ainda nem sejam visíveis a olho nu.

5. Conclusões

Os satélites do sistema RapidEye possuem uma combinação sem igual de cobertura de extensas áreas, intervalos de freqüentes revisitas, alta resolução e capacidades multiespectrais. Este novo sistema pode imagear mais de 4 milhões de km² da Terra e alcançar qualquer ponto da Terra diariamente, produzir imagens com pixel de 5 metros, e coletar imagem em cinco bandas espectrais: Azul, Verde, Vermelho, *Red-Edge* e Infravermelho Próximo.

Estas características fazem dos satélites RapidEye um sistema único que oferece soluções às mais diversas aplicações do Sensoriamento Remoto.