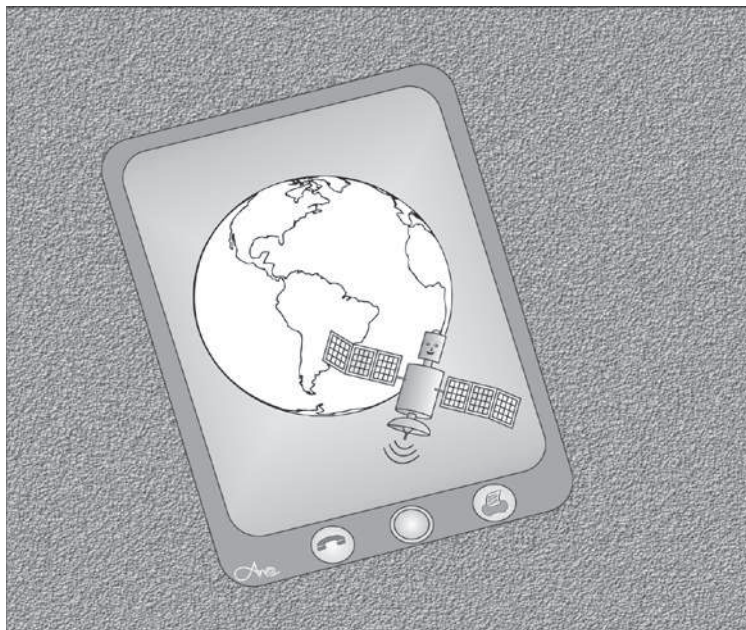


3 Tendências Mundiais

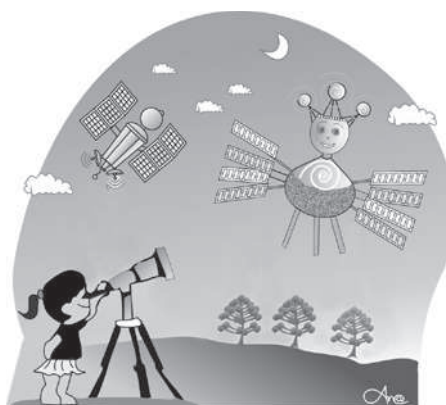


*Sérgio Gomes Tôsto
André Luiz dos Santos Furtado
Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues
Édson Luis Bolfe
Mateus Batistella
Daniel de Castro Victoria*

66 Qual é o cenário para as geotecnologias, no futuro?

Esse cenário deverá acompanhar o desenvolvimento de hardware e de software, pois o uso massivo das geotecnologias irá depender de sua capacidade de processamento. Pelo visto, é de se imaginar um cenário de ganho contínuo com:

- Redução de custos.
- Surgimento de novas aplicações móveis.
- Processos tecnológicos mais versáteis.
- Maior intercomunicação entre equipamentos.



Outro fator que influirá no cenário futuro é a expansão comercial, resultado do aumento da demanda de produtos e serviços. Por sua vez, por meio de dispositivos móveis, mais pessoas irão acessar sistemas de informações geográficas em atividades rotineiras, muitas vezes de forma imperceptível ao usuário.

Além disso, como em outros setores da economia mundial, deve acontecer uma reestruturação da indústria, resultado de fusões, estruturação regulatória e surgimento de novas aplicações, como o turismo espacial.

67 Há uma tendência para uso de satélites, nos próximos 20 anos?

Sim, há projetos e previsão de lançamento de satélites diferenciados:

- O Worldview 3, com 16 bandas, sensor superespectral.
- Projetos de satélites com maior resolução espacial e temporal.
- Satélites científicos com foco específico (no caso da agricultura, medição do teor de umidade do solo).
- Satélites com LiDAR, entre outros.

68 Qual o volume financeiro que a indústria de satélites movimenta, anualmente?

Segundo a *Satellites Industry Association* (SAI), em 2012, a indústria de satélites obteve uma receita de USD 189,5 bilhões, representando um crescimento de 7% em relação ao ano anterior. Essa taxa de crescimento é próxima à observada entre 2010 e 2011. Comparando-se a receita observada em 2001 (USD 64,4 bilhões), nos últimos 11 anos, houve um crescimento de aproximadamente 300%.

69 Os serviços prestados pelos satélites são a principal receita da indústria de satélites?

Sim. Considerando os segmentos que compõem a indústria de satélites (estações de controle e equipamentos de solo; equipamentos e veículos de lançamento; serviços de satélites e o segmento responsável pela construção dos satélites), em 2012, os serviços responderam por 60% da receita gerada pela indústria. Assim, estações de controle e equipamentos de solo, equipamentos e veículos de lançamento e a construção representaram 29%, 3% e 8%, respectivamente.

Contudo, dois segmentos se destacaram naquele mesmo ano, pois apresentaram forte crescimento de 23% e 35%, respectivamente:

- Construção dos satélites e equipamentos.
- Veículos e lançamento.

70 Há um país que domina o mercado mundial de satélites?

Considerando o volume financeiro e instrumental (lançamentos), os Estados Unidos dominam o mercado mundial da indústria de satélites. Em 2008, a indústria americana produziu 45% da receita mundial desse mercado.

71

O mercado mundial de satélites é dominado pelo segmento de sensoriamento remoto?

Não. As estimativas de 2012 mostram que, aproximadamente, metade dos satélites em órbita está destinada à comunicação, considerando agências governamentais e comerciais. Somente 10% dos satélites operacionais estão focados no sensoriamento remoto e a receita mundial foi de USD 1,3 bilhão, o que representa menos de 1% da receita total da indústria de satélites. Nos próximos anos, esse cenário deverá ser mantido, atendendo a alta demanda oriunda de satélites direcionados à internet e à televisão.

72

Todos os países dominam a tecnologia para lançamento de satélites (foguetes ou veículos de lançamento)?

Não. Em 2012, ocorreram 78 lançamentos, sendo 20 desses com objetivo comercial. Rússia, China e Estados Unidos foram os países que mais fizeram lançamentos orbitais, utilizando veículos de lançamento como os russos Proton K e Proton M, os chineses Long March 2, 3 e 4 e os americanos Atlas V, Delta IV entre outros:

- Rússia (24).
- China (19)
- Estados Unidos (13).

Entretanto, países como o Irã e a Coreia do Norte também possuem veículos de lançamento. No mesmo ano, Irã fez três lançamentos sendo que dois deles falharam; a Coreia do Norte fez dois lançamentos, sendo 1 com sucesso. Índia e Japão fizeram dois lançamentos com finalidade não comercial.

73

Futuramente, quais os principais avanços nas geotecnologias?

Para responder a essa pergunta deve-se considerar a situação atual e onde se quer chegar. Para a sociedade civil, as aplicações

futuras das geotecnologias abrem muitas perspectivas: Desafios atuais e futuros (aquecimento global, escassez de recursos naturais, água e alimentos, urbanização descontrolada, epidemias, catástrofes naturais, etc.) certamente serão o foco do uso das geotecnologias acessíveis a essas tecnologias também deve expandir aos países, em benefício de maior parte da população.

74

O Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) a bordo dos veículos têm sido utilizados para informar rotas, posicionamento, condições do trânsito, comércio, ou seja, situações diárias. Existem outras aplicações do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para veículos em desenvolvimento?

No momento, há diversos projetos em desenvolvimento no mundo, aumentando a funcionalidade do GPS com veículos automotivos. Por exemplo, integração dos sistemas de câmeras externas que gravam o ambiente externo do veículo com sistemas de gravação do diagnóstico do veículo. Isso permite uma avaliação apurada das condições do veículo no caso de acidentes, similar à “caixa-preta” a bordo dos aviões.

Existem sistemas que integrados à rede GSM, informam após um acidente, a localização exata do veículo a equipes médicas e há também aqueles desenvolvidos para prevenir acidentes, pois os equipamentos de GPS se comunicam, evitando o encontro de dois veículos ou alertando o motorista sobre uma possível colisão. Outra possibilidade são sistemas de controle de trajetória para veículos autônomos, ou seja, que dispensam a presença de um motorista. Esses são somente alguns exemplos.

75

O que são VANTs?

A sigla VANT significa veículo aéreo não tripulado, que possua algum tipo de aplicação científica, militar ou outras,



e deve ser considerado como uma aeronave, mesmo sendo pilotado remotamente, conforme o *Código Brasileiro da Aeronáutica* (Lei 7.565/1986). Em inglês, são denominados de *drones* ou UAV (*unmanned aerial vehicle*).

76 Os VANTs são fabricados no Brasil ou importados?

Mundialmente, há diversas empresas e países que fabricam VANTs, com finalidade civil ou militar, e nos últimos anos, esse segmento da indústria cresceu acentuadamente. Em 2013, um consórcio internacional fez o primeiro teste de um veículo aéreo não tripulado capaz de transportar 19 passageiros.

Atualmente, os Estados Unidos dominam 63% do mercado de produção, mas existem diversos VANTs fabricados no Brasil. Em maio de 2013, a Anac emitiu o primeiro Cave para um VANT fabricado por empresa brasileira do setor aeroespacial e de defesa. Segundo o fabricante, esse veículo desenvolvido possui autonomia de 5 horas, velocidade de mais de 100 km/h e atinge até 3 km de altitude.

77 Em quais aspectos os VANTs estão aliados às geotecnologias?

Eles são capazes de mapear áreas específicas e obter imagens de áreas de interesse com maior rapidez e menor custo em relação a outras tecnologias. Mundialmente, os VANTs são usados em operações de defesa militar e no mapeamento de áreas onde se exigem decisões rápidas.

78 Como as geotecnologias podem ajudar no planejamento racional de ocupação de espaço para moradias urbanas?

As geotecnologias contribuem fornecendo informações técnicas, como relevo, tipo e estrutura do solo local, hidrografia, drenagem, entre outras, que em conjunto com imagens de satélite

e visitas de campo, permitem identificar áreas de risco (altas declividades, deslizamentos de terra, áreas de inundação, etc.). Assim, os responsáveis pela formulação da política de uso do solo urbano podem tomar decisões mais adequadas.

79 O que é Gerenciamento Global da Informação Geoespacial (GGIM)?

É uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) que visa salientar a importância da disponibilização da informação continental para promover o desenvolvimento do transporte, energia e comunicações, de forma sustentável e equitativa nos países, motivando o desenvolvimento de estratégias e padrões de forma coordenada, contribuindo para seu compartilhamento e integração do setor.

80 O que é *Cloud Computing* e como está relacionada à geoinformação?

Cloud Computing significa computação em nuvem e refere-se à utilização da memória, capacidade de armazenamento, cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet, seguindo o princípio da computação em grade.

O armazenamento de dados – que podem ou não ser georreferenciados – é feito em serviços que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas ou de armazenar dados. O acesso a programas, serviços e arquivos é remoto, através da Internet, daí a alusão à nuvem.

81 O que são estações espaciais e para que servem?

As estações espaciais ou estações orbitais são espaçonaves capazes de integrar vários instrumentos e abrigar uma tripulação no

espaço durante um período de tempo. As estações não possuem sistema de pouso e decolagem, por isso a carga e os tripulantes são transportados por outros veículos. As estações espaciais são utilizadas para estudar os efeitos causados pela longa permanência de seres humanos no espaço e servem como plataforma para diversos estudos que não seriam possíveis em outras naves ou na Terra. Já foram colocadas em órbita diversas estações espaciais: além das sete estações da série Salyut⁹, a Mir lançadas pela extinta União Soviética e o Laboratório Espacial Skylab, pelos Estados Unidos, todas já desativadas.

Atualmente, existem apenas duas estações espaciais em operação:

- Estação Espacial Internacional ou *International Space Station* (ISS).
- Estação Espacial Tiangong-1.

82

Com base na experiência da Embrapa Monitoramento por Satélite, o desenvolvimento de infraestruturas web – com aplicações de geoprocessamento – irá melhorar?

A tendência é que as instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras busquem integrar e compartilhar, por meio da web, o resultado de suas pesquisas com a sociedade e entre as instituições. Essa iniciativa visa facilitar, integrar e disseminar o trabalho colaborativo de maneira bem simples. Além disso, nos últimos anos, o volume da informação digital cresceu acentuadamente fomentando o desenvolvimento de novas soluções. Situação similar é observada no geoprocessamento, por meio do desenvolvimento de ferramentas on-line de consulta, manipulação e modelagem de informações geoespaciais. Na verdade, esse desenvolvimento irá depender muito das tecnologias de armazenamento e processamento e da velocidade do fluxo de dados e informações na web.

⁹ Disponível em: <www.pt.wikipedia.org/wiki/Salyut>

83

A comunidade de usuários dos sistemas de informação geográfica cresceu acentuadamente. Quais foram as principais mudanças que esses usuários observaram nos últimos 20 anos?

A entrada dos sistemas de informação geográfica na rotina diária das pessoas. Essa mudança foi decorrente da simplificação e barateamento do hardware disponível no mercado, permitindo interfaces simplificadas e intuitivas. Com a expansão da comunidade de usuários, novas possibilidades de negócios emergiram e novas empresas buscaram se situar nesse mercado crescente.

Outra mudança foi a qualidade e a acurácia da informação gerada pelos SIGs. A importância da qualidade de um sistema de navegação é evidente. Paralelamente, as aplicações SIG na web permitiram que os sistemas de navegação – anteriormente restritos aos GPS automotivos – fossem incorporados aos smartphones, o que ocasionou um novo cenário no mercado.

84

Considerando as geotecnologias modernas surgidas na década de 1950, com os primeiros lançamentos de satélites artificiais, quais seriam os principais avanços ou modificações observados nos últimos 50 anos?

Os avanços da geotecnologia moderna acompanharam a modernização da Ciência da Computação (hardware e software) e da Engenharia, haja vista os seguintes exemplos:

- Aumento na disponibilidade de sensores de alta resolução espacial e espectral.
- Satélites de comunicação transmitem cada vez mais maior volume de dados.
- Redução de custos de produção dos sistemas de observação da Terra e seus lançamentos e aperfeiçoamento de software de SIG e dos equipamentos de solo (p.ex. GNSS).

Como se vê, esse cenário permitiu o mapeamento e a análise de diversas regiões do planeta, o surgimento de novos estudos e aplicações, além do desenvolvimento de novas oportunidades de negócios, baseados nas características das geotecnologias.

Por sua vez, a demanda comercial acelerada por novos sensores orbitais pode resultar numa dificuldade futura, na existência de poucos sistemas orbitais de monitoramento cujo foco seja o monitoramento de longo prazo. Esse monitoramento é fundamental para que se possam:

- Identificar a dinâmica do uso e cobertura da terra.
- Entender o efeito de impactos ambientais.
- Propor medidas conservacionistas.

85 Como o grande público obtém imagens de sensores remotos e quais mudanças podem-se esperar para o futuro?

Até algum tempo atrás, para se obter imagens de sensores remotos, com resolução espacial da ordem de 30 m, tinha-se que pagar por elas. Com o passar dos anos, imagens com tais resoluções espaciais passaram a ser distribuídas gratuitamente enquanto novos sensores remotos, com resolução espacial da ordem de poucos metros e até centímetros, começaram a ser comercializadas. Contudo, com o desenvolvimento dos sítios com mapas on-line, a população pode visualizar imagens com resoluções espaciais de poucos metros, embora sem acesso a suas bandas espectrais. A tendência no mercado de observação global deve incluir o armazenamento, a distribuição e o processamento de imagens e não apenas sua comercialização.

86 A utilização de geotecnologias limita-se ao mapeamento do uso e cobertura das terras?

Não. Além dos processos geotecnológicos tradicionalmente usados, como mapeamento do uso e cobertura das terras agrícolas e não agrícolas, mapeamento do tipo de solo, mapeamento de

risco agrícola e meteorológico, existem outros temas diversificados voltados à pesquisa e utilização das geotecnologias. Exemplos:

- Uso de geotecnologias para identificação, conservação e análise de sites arqueológicos e do patrimônio cultural edificado, até com construção de modelos 3D.
- Identificação e propostas soluções para minimizar os impactos ambientais e da sociedade sobre os patrimônios naturais e histórico-culturais da humanidade.
- Avaliação de áreas de risco e uso de geotecnologias para prever acidentes em decorrência de desmoronamentos e enchentes fluviais e pluviais.
- Uso de GNSS para localização e locomoção de veículos e pessoas.
- Comunicação global e local via satélite.
- Estudo e previsão de condições meteorológicas para a agricultura e cidades.
- Uso estratégico militar e controle de fronteiras.
- Muitos outros usos que estão em execução e a serem desenvolvidos em tempo.

87

As aplicações das geotecnologias no meio rural se restringem ao mapeamento e à análise da paisagem?

Não. A maior limitação para uso das geotecnologias está na criatividade e na capacidade de inovar e gerar novas aplicações e produtos a partir do processamento de dados geoespaciais. Por exemplo, pode-se usar geotecnologias como apoio ao turismo rural, e esporte de aventura identificando trilhas e pontos de interesse. Podem-se, também, lançar mão dessas ferramentas para auxiliar na gestão e no planejamento da propriedade rural, em modelos para estimativas de safras ou de riscos. Outras utilidades são a georastreabilidade (segurança dos alimentos), logística, distribuição e transporte.

Geotecnologias acessíveis ao grande público podem afetar o dia a dia das pessoas?

A facilidade com que atualmente se tem acesso a imagens de sensores remotos e a ferramentas de geotecnologia tem grande impacto na vida moderna. Hoje, é possível obter-se rotas e informes de trânsito via internet. Também é possível compartilhar informações geoespaciais com facilidade e rapidez, possibilitando a geração de mapas simples e até sistemas colaborativos via sistemas como *wikigeo*, que agregam o conhecimento disperso na sociedade. Em nossos dias, também é possível buscar informações de interesse não apenas baseadas no tema, mas também em sua localização geográfica. Ou seja, o fácil acesso a ferramentas de geotecnologias facilita dias de atividades cotidianas das pessoas, desde que usadas corretamente.