



UN-GGIM

UNITED NATIONS
COMMITTEE OF EXPERTS ON
GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT

Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision

THIRD EDITION

**Alexandra Fonseca
Danilo Furtado**

Direção-Geral do Território
ENiig 2020

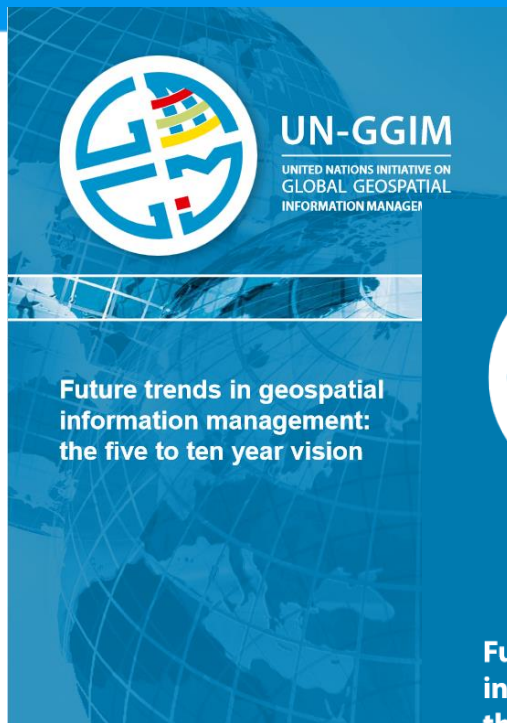
Uma visão partilhada

- Uma visão partilhada de cinco a dez anos na informação geográfica



Fonte: UN-GGIM

**Tudo o que acontece,
acontece em algum lugar**



Julho 2013

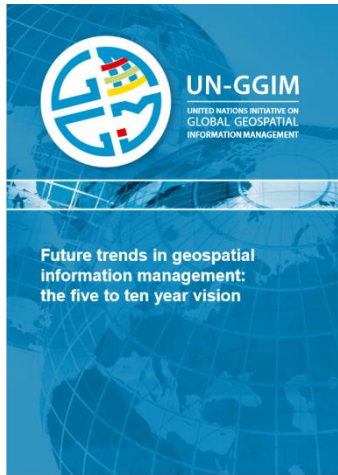


Dezembro 2015



Agosto 2020

Motivação



2020

Três marcos significativos nesta década:

- O começo da chamada “década da ação” da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável;
- O começo da década da Ciência para os Oceanos para o Desenvolvimento Sustentável;
- O 10º Aniversário do Comité de peritos das Nações Unidas para a gestão da informação geoespacial global (UN-GGIM).



A informação geoespacial surge como sendo crucial neste âmbito.

Motivação

- Informação e tecnologias geoespaciais tornaram-se uma componente ubíqua dos serviços e aplicações utilizadas por todos no dia a dia.
- Aumento das expectativas das pessoas relativamente à utilização de aplicações geoespaciais.
- Procura crescente por parte dos utilizadores de cada vez maior rigor, grau de atualização e detalhe da informação.
- Maior recurso a técnicas automáticas de aquisição de dados e de extração de características para fazer face a estes requisitos.



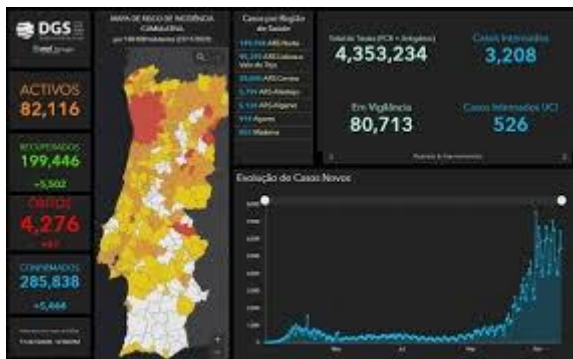
Cenário de referência: indústria geoespacial

Aspetos com maior impacto na gestão de informação geoespacial a diferentes níveis (político, económico, social, cultural, tecnológico e ambiental).

Estado da indústria geoespacial global nos próximos anos

Ritmo de **mudança e dinâmica** registada a nível global exige informação geoespacial de alta qualidade que suporte as atividades e as decisões e promova a resiliência dos países.

Pandemia COVID-19 evidencia o papel desempenhado pela informação geoespacial.



Fonte: covid19.min-saude.pt/

O crescimento das plataformas de dados, redes de sensores e *boom* das redes sociais

Políticas que garantam a **privacidade individual**

Ressurgimento de políticas económicas nacionais proteccionistas

incerteza geopolítica

Cenário de referência: indústria geoespacial

A **recessão económica** atual terá um impacto duradouro em todo o mundo.

O papel das **grandes cidades** e a velocidade de **urbanização** requerem informação geoespacial desagregada para gerir as consequências e oportunidades emergentes.

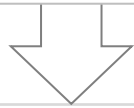
Destacam-se também as alterações das **caraterísticas da População Mundial** cada vez mais urbana (mais de 730 milhões de pessoas viverão em cidades em 2030) e as mudanças nos valores e atitudes das pessoas que passam a viver em Megacidades.



Cenário de referência: indústria geoespacial

Smartphones que dominam o dia a dia das pessoas, melhorias na **conectividade** e crescimento da utilização de **Apps** aumentam a quantidade de dados produzidos.

Desenvolvimentos tecnológicos baseados na existência de uma conectividade digital mais fiável



novos avanços nos domínios da Inteligência Artificial, das Tecnologias Imersivas e da Internet das Coisas

Crescem as **expectativas dos utilizadores** em termos de velocidade e facilidade de acesso.



Fonte: intelligenthq.com

Surgem **novas oportunidades de negócio** em torno da área de *Big Data* e *data analytics*, *machine learning*, *digital ecosystems* e *smart cities* e a informação geoespacial é uma das componentes que as sustenta.

Cenário de referência: indústria geoespacial

Os **impactes das alterações climáticas** afetam as comunidades e economias em todo o mundo.

A pressão sobre os recursos naturais continua a crescer.

Problemas ambientais permanecem, resultantes do crescimento populacional, da rápida urbanização e da industrialização.

Efeitos visíveis

- alteração dos padrões climáticos
- aumento do nível do mar
- stress hídrico
- desflorestação
- redução da produção agrícola
- perda de biodiversidade



A informação e tecnologias geoespaciais têm vindo a ser aplicadas em todos estes cenários críticos para combater, monitorizar e mitigar o impacto destes fatores.

Dados geoespaciais e capacidade de processamento e análise serão necessários em maior escala para apoiar esses esforços.

Forças & tendências



O documento fornece uma visão consensual dos desenvolvimentos e direções futuras na gestão e processamento da informação geográfica na próxima década. Para além de uma análise de alto nível aos principais fatores e tendências associados à informação geográfica a nível global que podem ter maior impacto na indústria geoespacial nos próximos cinco a dez anos, o relatório identifica as cinco forças principais responsáveis pela mudança no setor.

Forças & tendências

- identifica 5 forças e 31 tendências relacionadas



- 1. Novas fontes de dados & métodos analíticos**
2. Desenvolvimentos tecnológicos
3. Evolução das necessidades dos utilizadores
4. Mudança estrutural do sector geoespacial
5. Ambiente legislativo

Novas fontes de dados & métodos analíticos

Novas oportunidades para a recolha de dados – exemplo dos veículos autónomos



Fonte: datarespons.com/



Fonte: en.wikipedia.org/



Fonte: seagrant.mit.edu/



Fonte: www.openstreetmap.org

Crowdsourcing e VGI
tornam-se formas aceites
de recolha de dados



Fonte: what3words.com/



Fonte: esa.int/



Fonte: esa.int/

*High-resolution high-revisit
imagery sources*
tornam-se uma alternativa
válida para imagens aéreas

Novas fontes de dados & métodos analíticos

Crowdsourcing e VGI

A criação de dados é ativa e passiva.

Produção de grandes volumes de dados não estruturados



Smartphones



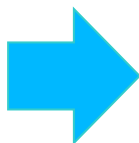
dispõem entre 8 e 11 sensores e recolhem informação sobre a localização do dispositivo por GPS

Redes sociais e outras plataformas on-line

Cada vez mais usadas permitindo também a captura de imagens. Utilizadores criam grandes quantidades de dados espaciais mesmo que não conscientemente

High-resolution high-revisit imagery sources

Para plena utilização, os custos de aquisição têm que baixar.



De momento há apenas algumas fontes de *high-resolution high-revisit data* globalmente consistentes.

Quando forem amplamente utilizadas, aumentarão a acessibilidade e a frequência das atualizações viabilizando tomadas de decisão baseadas em evidências.

Novas fontes de dados & métodos analíticos

Relevância crescente da integração de dados e interoperabilidade

Produtos e soluções desenvolvidos a partir de várias fontes de dados tornam-se a norma

Welcome to the INSPIRE Geoportal

The INSPIRE Geoportal is the central European access point to the data provided by EU Member States and several EFTA countries under the INSPIRE Directive. The Geoportal allows:

- monitoring the availability of INSPIRE data sets;
- discovering suitable data sets based on their descriptions (metadata);
- accessing the selected data sets through their view or download services.

The metadata used in the Geoportal are regularly harvested from the discovery services of EU Member States and EFTA countries. The status of harvesting is available [here](#).

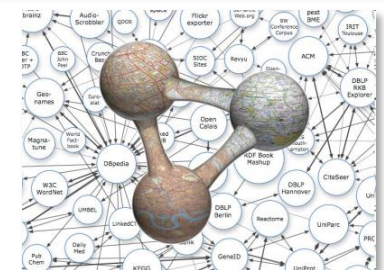
Feedback regarding the functionality as well as data set availability is welcome [here](#).



Fonte: inspire-geoportal.ec.europa.eu/

O processamento *de Big Data* torna-se normal no contexto dos dados geoespaciais

A utilização de *Linked Data* viabiliza a obtenção de *knowledge-on-demand*



Fonte: www.techtem.com.br/

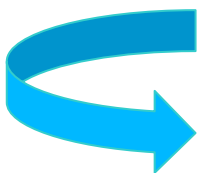
A integração de várias fontes de dados requer a harmonização de licenças

Novas fontes de dados & métodos analíticos

Big Data

Requer técnicas especializadas de processamento e análise para extração de conhecimento.

Os quatro V's: volume, velocidade, veracidade e variedade.



Data science

Descriptive analytics

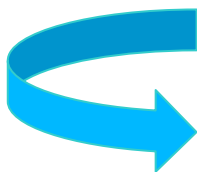
Predictive analytics

Prescriptive analytics

Linked Data

O uso de semântica e das ontologias contribui para passar de uma WWW centrada no homem para um maior consumo de informação pelas máquinas.

Linked Data é considerado o aspeto chave para a integração de dados.



Forma mais promissora para lidar com os grandes volumes de dados de natureza diversa atualmente produzidos.

As IIG deverão passar a fornecer *knowledge-on-demand* através da combinação da Web Semântica, da Inteligência Artificial, de *Machine Learning* e de *Linked Data*.

1. Novas fontes de dados & métodos analíticos

2. Desenvolvimentos tecnológicos

3. Evolução das necessidades dos utilizadores

4. Mudança estrutural do sector geoespacial

5. Ambiente legislativo

Desenvolvimentos tecnológicos

Não um mas muitos desenvolvimentos

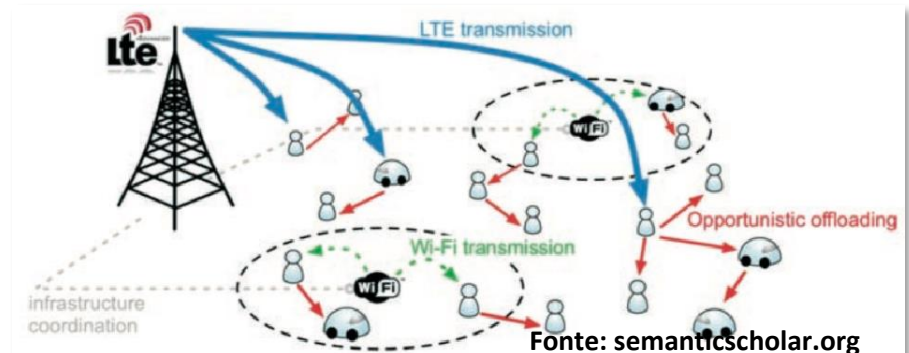
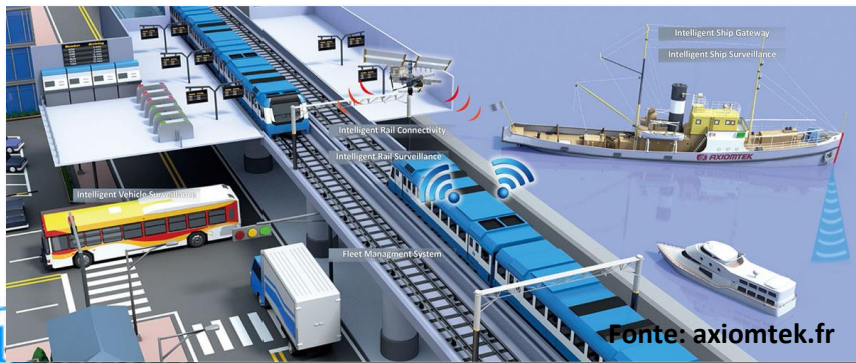
- *Automation*
 - *Artificial Intelligence*
 - *Internet of Things*
- *Cloud computing*
 - *New sensor networks and platforms*
 - *Geospatial analytics*
 - *Autonomous smart machines*



Fonte: isg-one.com

Desenvolvimentos tecnológicos

- **Sistemas e Serviços Inteligentes de Transporte, *Big Data* e *Big Data Mining*.**
 - Procura de dados muito detalhados e em tempo real.
- **Conectividade onnipresente**, permite a implantação de novas tecnologias.
 - Facilita a transformação digital,
 - Comunicação móvel 5G.
- **Computação quântica** para processamento intensivo. É a ciência que estuda as aplicações das teorias e propriedades da mecânica quântica na Ciência da Computação.
 - Veículos inteligentes e autónomos



Desenvolvimentos tecnológicos

- Utilização da tecnologia **Digital Twins** para modelação, simulação e previsão. É uma réplica digital de uma entidade física.
 - Planeamento e gestão urbana
 - *Building Information Modeling*



- Conectividade através da **Internet of Things (IoT)** e redes sociais.

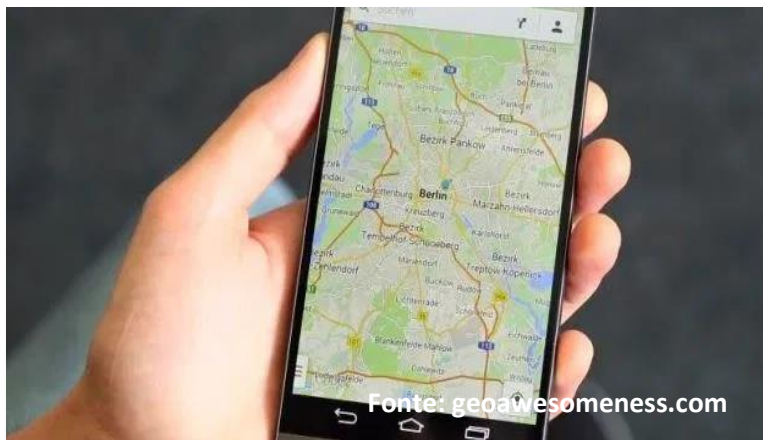
A **Internet of Things** nada mais é que uma rede de objetos físicos capaz de reunir e de transmitir dados.



1. Novas fontes de dados & métodos analíticos
2. Desenvolvimentos tecnológicos
- 3. Evolução das necessidades dos utilizadores**
4. Mudança estrutural do sector geoespacial
5. Ambiente legislativo

Evolução das necessidades dos utilizadores

- A procura de dados em **tempo real** é impulsionada pela expectativa de acesso instantâneo e sem barreiras à informação em dispositivos móveis.



Evolução das necessidades dos utilizadores

- Crescimento de produtos e serviços especificamente concebidos para o espaço urbano – **City Digital Twin**.
 - **Digital Twins**, consiste na criação de uma réplica virtual, completamente fiel a um objeto físico, de modo que esse modelo digital seja capaz de fornecer todas as perspectivas e dados importantes sobre a utilização do produto.
 - Soluções **Smart Cities** serão largamente difundidas estando a transformar a vida das cidades.



1. Novas fontes de dados & métodos analíticos
2. Desenvolvimentos tecnológicos
3. Evolução das necessidades dos utilizadores
- 4. Mudança estrutural do sector geoespacial**
5. Ambiente legislativo

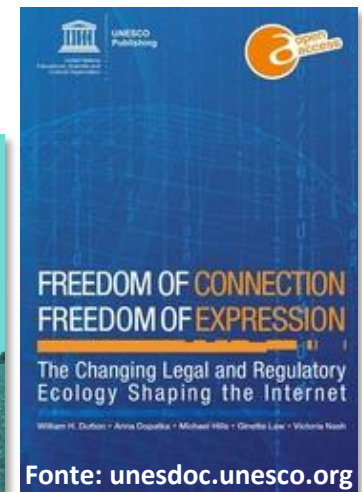
Mudança estrutural no sector geoespacial

- Maior **diversidade** no trabalho em tecnologia, ciência e inovação.
- Mudança de **valores e atitude** dos utilizadores.
- As incubadoras permitem que a **inovação** entre rapidamente nos mercados.
- Existe uma **regeneração** do ecossistema empresarial através do aumento de start-ups que não estão ligadas ao sector geoespacial.
- Novos **acordos de colaboração** com as empresas não estão ligadas ao sector geoespacial.

1. Novas fontes de dados & métodos analíticos
2. Desenvolvimentos tecnológicos
3. Evolução das necessidades dos utilizadores
4. Mudança estrutural do sector geoespacial
- 5. Ambiente legislativo**

Ambiente legislativo

- Questões de **ética digital** e **privacidade** são abordadas por iniciativas nacionais e internacionais.
- O tópico da **cibersegurança** cresce em paralelo com o aumento de dispositivos digitais.
- O ritmo das mudanças digitais e tecnológicas cria pressão sobre as instituições para abordarem as **lacunas políticas e legislativas**.
- As instituições públicas devem ser mais experientes em tecnologia e no mundo digital.



E as Infraestruturas de Informação Geográfica?

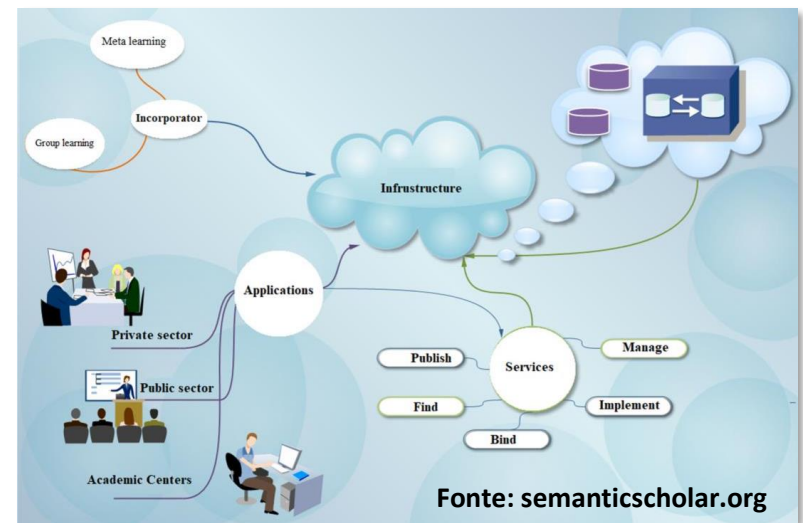
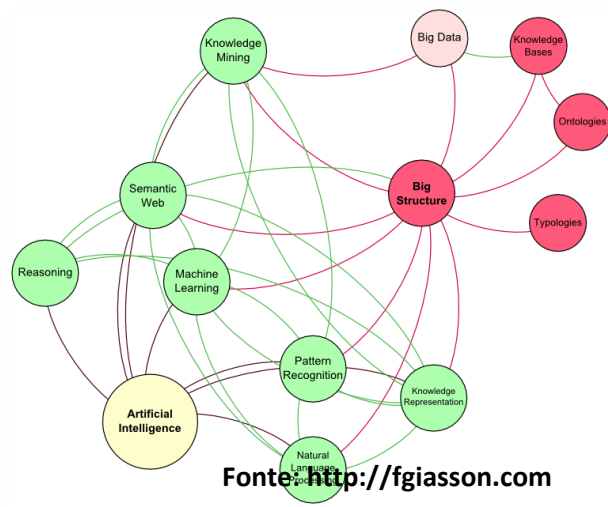


E as Infraestruturas de Informação Geográfica?

- Importância das Infraestruturas de Informação Geográfica (IIG) na partilha da informação geoespacial.
- O acesso e a partilha de dados entre entidades públicas ainda enfrentam muitos **desafios**.
- Principais barreiras: **segurança nacional** e a **privacidade**.
- A **interoperabilidade**, a **política de dados** e os **aspetos humanos** constituem **barreiras institucionais**.
- A falta de “**interoperabilidade humana**” impede a alocação eficaz de recursos e mecanismos de partilha da informação geográfica.

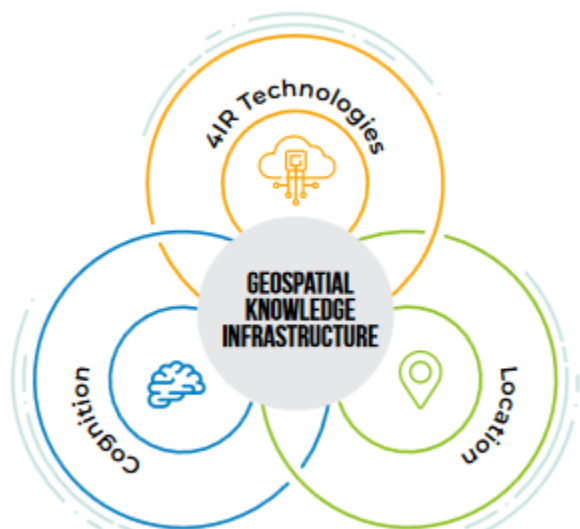
E as Infraestruturas de Informação Geográfica?

- Evolução das IIG para a disponibilização de recursos *knowledge on-demand*.
- **Geospatial Knowledge Infrastructure**, uma rede de dados, análises, conhecimentos e políticas que ajudam os indivíduos ou as organizações a integrar o conhecimento espacial em tempo real na tomada de decisões e na resolução de problemas do dia a dia.

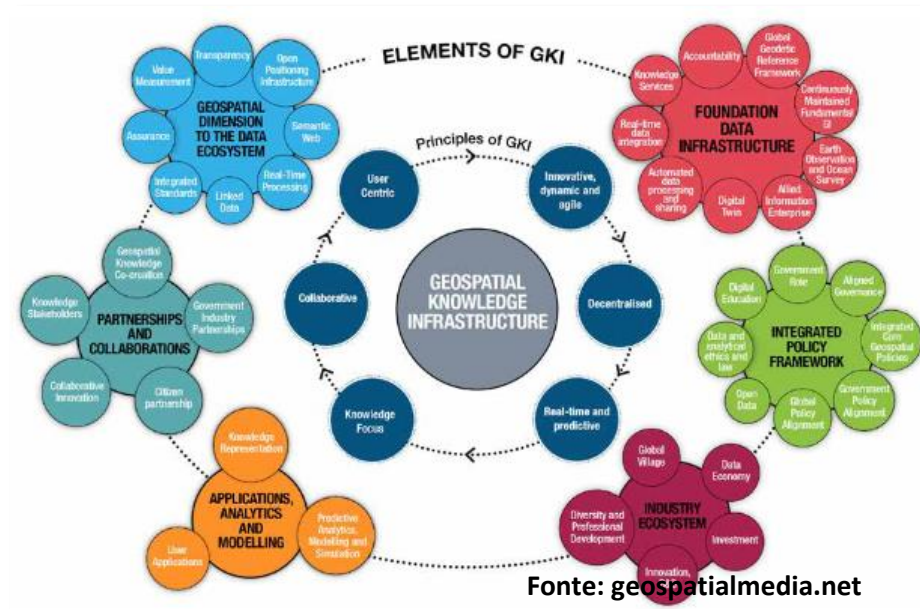


Futuro das IIG

- **Geospatial Knowledge Infrastructure**, procura trazer uma dimensão geoespacial para um ecossistema digital mais amplo (social, económico e ambiental).
- A curto prazo o foco será nas seguintes áreas:
 - (1) Melhor **exposição dos recursos geoespaciais à web** e criação de uma estrutura nacional para aceder a **dados públicos abertos**;
 - (2) **Redefinir os metadados** dos recursos espaciais, sua produção e proveniência.



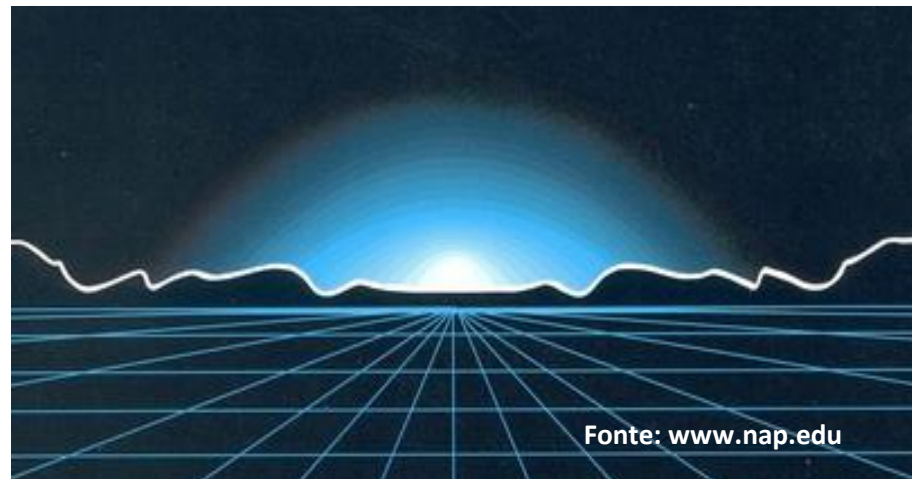
Fonte: geospatialmedia.net



Fonte: geospatialmedia.net

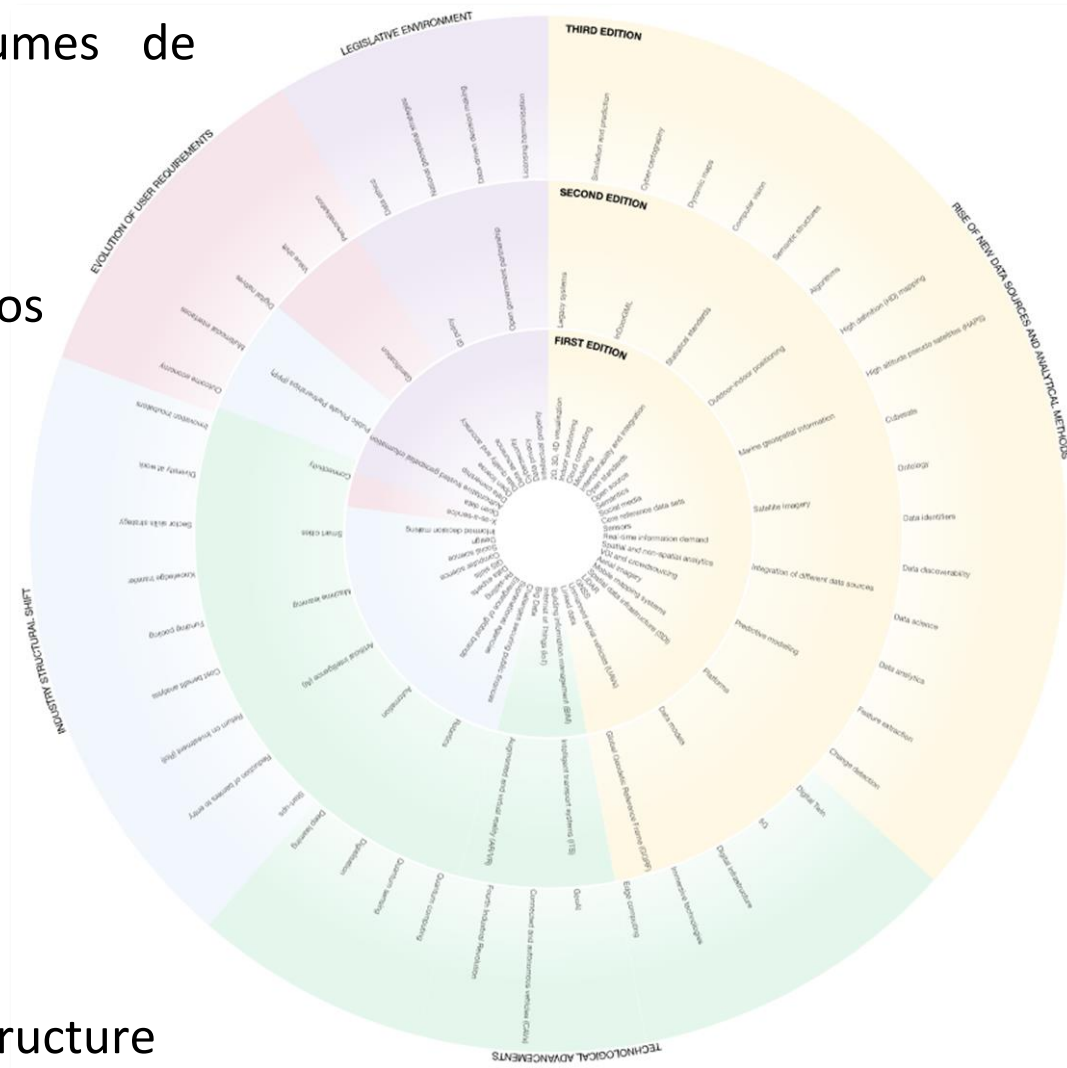
Futuro das IIG

- Os desafios para as IIG:
 - O ecossistema de dados emergentes, devido à **disponibilidade crescente de dados** mais diversos e a **contínua disrupção digital e tecnológica** que passa a depender mais da localização e da integração.
 - A necessidade crescente de que os dados sejam mais **flexíveis, legíveis, atuais e integrados** com outros dados.
 - A necessidade de **desenvolver capacidade geoespacial** para apoiar as diversas responsabilidades das instituições públicas.



Notas Finais

- Novas formas de recolha dos dados
- Produção de grandes volumes de dados
- Privacidade dos dados e ética
- Desenvolvimentos tecnológicos
 - *Crowdsourcing e VGI*
 - *High-resolution images*
 - *Big Data*
 - *Linked Data*
 - *Artificial Intelligence*
 - *Internet of Things*
 - *5G*
 - *Digital Twins*
 - *Smart Cities*



- Geospatial Knowledge Infrastructure

