

Quadro Geoespacial Estatístico Global



PRINCÍPIOS

Acessível e disponível para uso

Interoperabilidade estatística e geoespacial

Recortes geográficos comuns para disseminação de estatísticas

Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gestão de dados

Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação

- Dados fundamentais
- Dados suplementares
- Novas fontes de dados

Geoespacial

- Censos
- Pesquisas
- Registros administrativos
- Big data e outras fontes

Estatística

ELEMENTOS-CHAVE

Padrões e Boas Práticas

Políticas e Leis Nacionais

Infraestrutura Técnica

Colaboração Institucional

SAÍDA

Integração

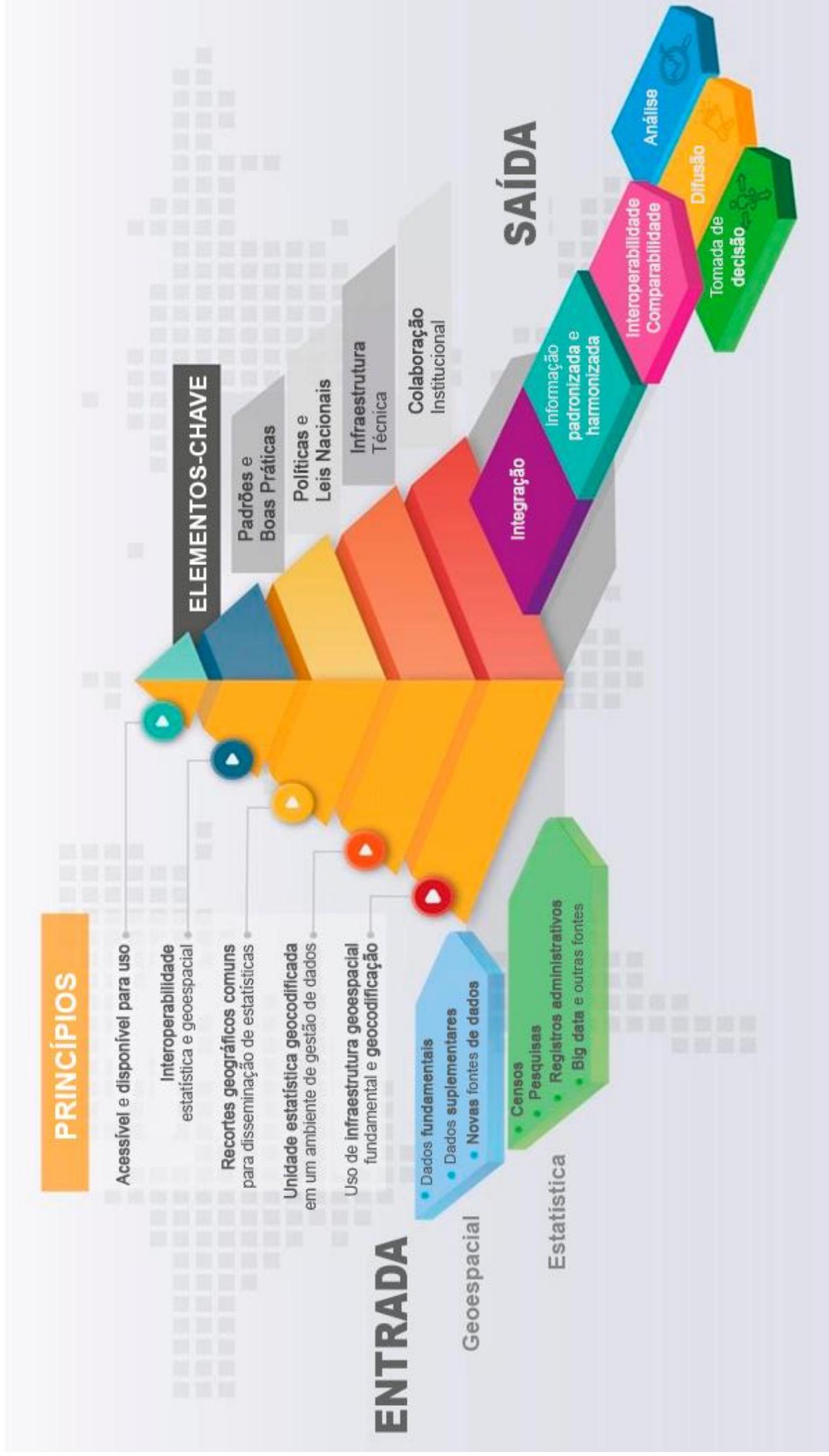
Informação padronizada e harmonizada

Interoperabilidade Comparabilidade

Difusão

Tomada de decisão

Análise



Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais
Divisão de Estatística

Secretariado de Gestão de Informação Geoespacial Global

Quadro Geoespacial Estatístico Global



United Nations
New York, 2019



UN-GGIM
UNITED NATIONS
COMMITTEE OF EXPERTS ON
GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT



Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais

O Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da Secretaria das Nações Unidas é uma interface vital entre as políticas globais nas esferas econômica, social e ambiental e a ação nacional. O Departamento trabalha em três áreas principais interligadas: (i) compila, gera e analisa uma ampla gama de dados e informações econômicas, sociais e ambientais que os Estados Membros das Nações Unidas utilizam, de modo a avaliar os problemas comuns e fazer um balanço das opções de políticas a serem propostas; (ii) facilita as negociações dos Estados Membros em muitos órgãos intergovernamentais para direcionamento de ações conjuntas para enfrentamento dos desafios globais em curso ou emergentes; e (iii) assessora, os governos interessados, sobre as formas e meios para concretizar as políticas desenvolvidas nas conferências e cúpulas das Nações Unidas em programas ao nível de país e, por meio da assistência técnica, ajuda para desenvolver capacidades nacionais.

Divisão de Estatística

A Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD) está comprometida com o avanço dos sistemas estatísticos e geoespaciais globais. Compila e dissemina informações estatísticas globais, desenvolve padrões e normas para atividades estatísticas e geoespaciais e apoia os esforços dos países para fortalecer seus sistemas nacionais de informações. A UNSD facilita a coordenação de atividades estatísticas e geoespaciais internacionais e apoia o funcionamento da Comissão de Estatística das Nações Unidas, do Comitê de Especialistas das Nações Unidas em Gestão Global de Informações Geoespaciais e do Grupo de Especialistas das Nações Unidas em Nomes Geográficos como a entidade máxima para os assuntos relacionados aos sistemas estatísticos e geoespaciais globais.

Comitê de Especialistas das Nações Unidas em Gestão de Informação Geoespacial Global

O Comitê de Especialistas das Nações Unidas em Gestão da Informação Geoespacial Global (UN-GGIM) é o órgão intergovernamental de ponta para discutir, aprimorar e coordenar as atividades de gestão da informação geoespacial global envolvendo os Estados Membros no mais alto nível, para trabalhar com os governos a fim de tomar decisões conjuntas e definir direções sobre o uso de informações geoespaciais dentro de estruturas políticas nacionais e globais, além de desenvolver estratégias eficazes para construção de capacidade geoespacial em países em desenvolvimento.

Comissão de Estatística das Nações Unidas

A Comissão de Estatística das Nações Unidas, criada em 1947, é o órgão máximo do sistema estatístico global. Ela reúne as Lideranças Estatísticas dos Estados membros de todo o mundo. É o órgão máximo de decisão para as atividades estatísticas internacionais, especialmente para a definição de padrões estatísticos, para o desenvolvimento de conceitos e métodos e para as suas implementações em nível nacional e internacional. A Comissão de Estatística supervisiona o trabalho da Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD) e é uma Comissão Funcional do Conselho Econômico e Social da ONU.

Notas

As designações utilizadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado das Nações Unidas sobre a situação jurídica de qualquer país, território, cidade ou área, ou de suas autoridades, ou quanto à delimitação de suas fronteiras ou limites. O termo “país” conforme usado nesta publicação também se refere, conforme apropriado, a territórios ou áreas. As designações “regiões desenvolvidas” e “regiões em desenvolvimento” destinam-se a fins estatísticos e não expressam necessariamente um julgamento sobre o estágio alcançado por um determinado país ou área no processo de desenvolvimento.

Tradução

A tradução para língua portuguesa foi realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em conformidade com o Novo Acordo Ortográfico, com vocabulário técnico utilizado no português brasileiro. A precisão da tradução não é garantida nem implícita. Se surgir alguma dúvida relacionada à precisão das informações contidas na tradução, consulte o documento *The Global Statistical Geospatial Framework* – adotado pelo Comitê de Especialistas das Nações Unidas em Gestão de Informação Geoespacial Global (UN-GGIM) em sua Decisão 9/106 de agosto de 2019 e endossado pela Comissão de Estatística das Nações Unidas em março de 2020 – que é a versão oficial do documento. Quaisquer discrepâncias ou diferenças criadas na tradução não são vinculativas e não têm efeito jurídico para fins de conformidade ou aplicação.



[Está página foi deixada em branco intencionalmente]

Sumário Executivo

O Quadro Geoespacial Estatístico Global (*Global Statistical Geospatial Framework – GSGF*) facilita a integração de informações estatísticas e geoespaciais. Uma referência para o mundo, o GSGF possibilita que uma série de dados sejam integrados de ambas as comunidades, estatística e geoespacial e, por meio da aplicação de seus cinco princípios e elementos-chave de apoio, permite a produção de dados estatísticos geoespacialmente harmonizados e padronizados. Os dados resultantes podem ser integrados com informações estatísticas, geoespaciais e outras, para informar e facilitar a tomada de decisão baseada em dados e evidências de modo a apoiar as prioridades e as agendas de desenvolvimento local, subnacional, nacional, regional e global, como a Rodada 2020 de Censos Demográficos e Habitacionais e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

“Há uma necessidade urgente de um mecanismo, como um quadro estatístico-espacial global, para facilitar a produção consistente e as abordagens de integração para informações geoestatísticas.”

Fórum Global sobre a Integração de Informações Estatísticas e Geoespaciais, Nova York 2014

Este documento apresenta informações que ajudarão os países e usuários a entender o GSGF – seu valor, aplicação, infraestrutura e requisitos de implementação. Isso é obtido por meio de uma visão geral do GSGF, juntamente com a elaboração de seus cinco Princípios e outros elementos-chave. Mais informações para apoiar a implementação estão sendo compiladas na *wiki* do Grupo de Especialistas em Integração de Informações Estatísticas e Geoespaciais. O GSGF foi desenvolvido por meio de um processo colaborativo, envolvendo agências de informações estatísticas e geoespaciais em todo o mundo.

“... desenvolver o Quadro Geoespacial-Estatístico Global como um método comum para habilitar geoespacialmente dados estatísticos e administrativos visando garantir que dados de uma variedade de fontes possam ser integrados com base na localização e possam ser integrados com outras informações geoespaciais.”

Comitê de Especialistas das Nações Unidas em Gestão Global de Informações Geoespaciais, Nova York 2015

Fundamentalmente, o GSGF permite:

- Integração de dados para apoiar a medição e o monitoramento das metas e do quadro de indicadores globais para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, e da Rodada 2020 de Censos Demográficos e Habitação;
- Comparações nos níveis local, subnacional, nacional, regional e global para auxiliar nos processos de tomada de decisão dentro e entre países e em domínios temáticos;
- Partilha de dados entre instituições, por meio da interoperabilidade da informação geoespacial e estatística e do desenvolvimento de ferramentas e aplicações comuns;
- Desbloqueio de novos *insights* e relacionamentos de dados que não seriam possíveis analisando dados socioeconômicos, ambientais ou geoespaciais de forma isolada;
- Maior informação sobre áreas geográficas menores;
- Maior consciência dos métodos e ferramentas para avaliar e gerenciar os riscos de divulgação e para aumentar a privacidade na coleta, armazenamento e disseminação de informações;
- Condições para investimento e capacitação em informação geoespacial e estatística;
- Integração de novas fontes de dados para enriquecer a produção de informação geoespacial de alta qualidade, por exemplo observações da Terra e outras fontes de dados complementares; e
- Fortalecimento da colaboração institucional entre as comunidades geoespaciais e estatísticas.

Lista de Abreviaturas

API	Interface de Programação de Aplicações-(<i>Application Programmable Interface</i>)
CSDA	Arquitetura Comum de Dados Estatísticos (<i>Common Statistical Data Architecture</i>)
CSPA	Arquitetura Comum de Produção Estatística (<i>Common Statistical Production Architecture</i>)
DDI	Iniciativa de Documentação de Dados (<i>Data Documentation Initiative</i>)
DGGS	Sistema de Grade Discreta Global (<i>Discrete Global Grid System</i>)
EG-ISGI	Grupo de Especialistas em Integração de Informação Estatística e Geoespacial das Nações Unidas (<i>Expert Group on the Integration of Statistical and Geospatial Information</i>)
ESS	Sistema Estatístico Europeu (<i>European Statistical System</i>)
GAMSO	Modelo Genérico de Atividades para Organizações Estatísticas (<i>Generic Activity Model for Statistical Organizations</i>)
GFM	Modelo Geral de Feições (<i>General Feature Model</i>)
GGRF	Sistema de Referência Geodésico Global (<i>Global Geodetic Reference Frame</i>)
GSBPM	Modelo Genérico de Processo de Produção Estatística (Generic Statistical Business Process Model)
GSIM	Modelo Genérico de Informação Estatística (<i>Generic Statistical Information Model</i>)
GSGF	Quadro Geoespacial Estatístico Global (<i>Global Statistical Geospatial Framework</i>)
HLG-MOS	Grupo de Alto Nível para a Modernização das Estatísticas Oficiais (<i>High-Level Group for the Modernisation of Official Statistics</i>)
IAEG-SDGs: WGGI	Grupo de Trabalho sobre Informação Geoespacial do Grupo Interinstitucional e de Especialistas sobre Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (<i>Working Group on Geospatial Information of the Inter-agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators</i>)
IGIF	Marco Integrado de Informação Geoespacial (<i>Integrated Geospatial Information Framework</i>)
IHO	Organização Hidrográfica Internacional (<i>International Hydrographic Organisation</i>)
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INE	Instituto Nacional de Estatística
INIG	Instituto Nacional de Informação Geoespacial ¹
INM	Instituto Nacional de Mapeamento
ISO	Organização Internacional de Padrões (<i>International Organization for Standardization</i>)
MAUP	Unidade de Área Modificável (<i>Modifiable Areal Unit Problem</i>)
MoU	Memorando de Entendimento (<i>Memorandum of Understanding</i>)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OGC	Consórcio Geoespacial Aberto (<i>Open Geospatial Consortium</i>)
ONG	Organização Não Governamental
RDF	Estrutura de Descrição de Recursos (<i>Resource Description Framework</i>)
SDMX	Sistema de Intercâmbio de Dados e Metadados Estatísticos (<i>Statistical Data and Metadata eXchange</i>)
SEEA	Sistema de Contas Econômicas e Ambientais (<i>System of Economic and Environmental Accounts</i>)
SEN	Sistema Estatístico Nacional
UN-GGIM	Comitê de Especialistas em Gestão de Informações Geoespaciais Globais das Nações Unidas (<i>The Committee of Experts on Global Geospatial Information Management</i>)
UNSC	Comissão Estatística das Nações Unidas (<i>United Nations Statistical Commission</i>)
UNSD	Divisão de Estatística das Nações Unidas (<i>United Nations Statistics Division</i>)
UNECE	Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>)
W3C	Consórcio <i>World Wide Web</i>
WMS	Serviço de Mapa pela Internet (<i>Web Mapping Services</i>)
WFS	Serviço de Feições pela Internet (<i>Web Feature Services</i>)

¹ INIG é usado como um termo abrangente para se referir ao Institutos e Autoridades Nacionais de Mapeamento, de Cartografia e de Informação Geoespacial.

Sumário

Sumário Executivo	vii
Lista de Abreviaturas.....	viii
Introdução.....	1
Parte 1: O Quadro Geoespacial Estatístico Global.....	6
Princípio 1: Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação	9
Princípio 2: Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados	10
Princípio 3: Recortes geográficos comuns para a disseminação de estatísticas	11
Princípio 4: Interoperabilidade estatística e geoespacial	12
Princípio 5: Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso.....	13
Iniciativas Complementares	14
Chamada à ação e o caminho a seguir	15
Parte 2: Elaborando em detalhes o Quadro Geoespacial Estatístico Global	16
Princípio 1: Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação	17
Princípio 2: Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados	20
Princípio 3: Recortes Geográficos comuns para disseminação de estatísticas.....	24
Princípio 4: Interoperabilidade estatística e geoespacial	27
Princípio 5: Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso.....	31
Parte 3: Anexos.....	34
Anexo A: Definição dos Termos	35
Anexo B: Padrões, Qualidade e Estruturas Facilitadoras.....	37
Anexo C: Leitura Complementar	46

Lista de Figuras

Figura 1 Localização como elo entre sociedade, economia e meio ambiente	1
Figura 2 O Quadro Geoespacial Estatístico Global – das entradas às saídas	5
Figura 3 Os cinco Princípios do GSGF	7
Figura 4 Recortes Geográficos Político-administrativos e de Grade	25
Figura 5 O Quadro Europeu de Interoperabilidade.....	28
Figura 6 Os 14 Temas de Dados Geoespaciais Fundamentais Globais	42

Introdução

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), suas 169 metas e seu quadro global de indicadores, transmite uma necessidade imperiosa de compreender, sustentar e desenvolver os três pilares para o desenvolvimento de um país: Economia, Sociedade e Meio Ambiente². Resultados positivos nessas três áreas serão maximizados ao permitir a tomada de decisões baseada em dados e evidências dentro dos setores público e privado. A integração de informações tanto estatísticas (que incluem uma ampla gama de dados socioeconômicos e empresariais) quanto geoespaciais (que incluem domínios cada vez mais importantes de dados ambientais e de observação terrestre) foi reconhecida como importante para entender as relações entre e dentro desses três pilares. A integração destas informações é vital para melhorar a qualidade das evidências que usamos na tomada de decisões do presente e do futuro.



Figura 1 A localização como elo entre a sociedade, a economia e o meio ambiente

Simplificando, conectar dados sobre pessoas e empresas a um lugar ou a uma localização geográfica, e sua integração com informações geoespaciais por meio de localização, pode resultar em uma melhoria da compreensão das questões sociais, econômicas e ambientais; de forma muito mais ampla do que é possível com informações estatísticas ou geoespaciais vistas de forma isolada (a Figura 1 acima destaca essa função).

Assim, o GSGF fornece o mecanismo subjacente para alcançar essa integração, com o resultado sendo

²<https://www.un.org/ecosoc/en/sustainable-development>

a produção de estatísticas habilitadas geoespacialmente que fornecem um retrato mais completo do nosso mundo. Um esforço considerável deve ser feito para colher plenamente os benefícios da integração da informação estatística e geoespacial. Acima de tudo, como uma comunidade global, devemos trabalhar juntos para aumentar a consciência dos benefícios para o desenvolvimento local, subnacional, nacional, regional e global que podem ser alcançados por meio da integração de informações estatísticas e geoespaciais. Quando a gestão e uso da informação geoespacial é uma operação de rotina e parte integrante da produção de estatísticas, uma gama mais ampla de informações e tecnologias facilitadoras se tornará acessível e disponível para uso. Os esforços para melhorar a integração de informações estatísticas e geoespaciais ocorrem em um ambiente onde os INEs também estão buscando modernizar seus sistemas e processos de produção estatística, para transformar suas operações, reduzir complexidades e derivar novas métricas e indicadores relevantes para fins estatísticos. Essencialmente, isso inclui a introdução de infraestruturas e processos interoperáveis, baseados em padrões e orientados por metadados.

As estatísticas habilitadas geoespacialmente servirão para fortalecer a análise de dados que apoiam a tomada de decisão, baseando-se em evidências e orientando-se por dados. Isso tem vários benefícios significativos, incluindo a capacidade de criar e analisar recortes geográficos locais em uma escala de maior detalhe e tirar proveito de novas fontes de dados. Estas “novas” fontes de dados podem incluir o uso de observações da Terra para gerar estatísticas, que têm grande potencial para fornecer dados onde os métodos tradicionais de informação estatística e/ou geoespacial estão se provando ineficientes, não oportunos o suficiente ou inexistentes, devido às capacidades estatísticas nacionais atuais e/ou de produção de informação geoespacial. Pressão adicional para examinar essas fontes alternativas de dados vem da demanda colocada nas comunidades estatísticas e geoespaciais para fornecer informações e percepções para as prioridades de desenvolvimento nacional e para os 17 ODS.

Para os INIGs, esse trabalho ocorre quando há um empenho coletivo que vai potencializar a gestão e uso de informação geoespacial. Isso inclui esforços para especificar os conjuntos de dados geoespaciais principais ou fundamentais que são necessários para apoiar as atividades geoespaciais nos âmbitos nacionais e internacionais; por exemplo, na implementação dos ODS. Estes conjuntos de dados fundamentais são parte da infraestrutura geoespacial de um país, que serve de base para a geocodificação de estatísticas e que incorpora recortes espaciais estatísticos e político-administrativos, que facilitam a integração das estatísticas com as informações geoespaciais.

O GSGF está situado em um ecossistema em rápido desenvolvimento que está fortalecendo as comunidades estatísticas e geoespaciais. Os principais elementos desse ecossistema incluem:

- O Marco Integrado de Informação Geoespacial (IGIF), que é uma base e guia para desenvolver, integrar e fortalecer a gestão de informações geoespaciais;
- O Grupo de Alto Nível para a Modernização das Estatísticas Oficiais (HLG-MOS), que está facilitando o desenvolvimento de modelos estatísticos e arquiteturas; e,
- O Grupo de Trabalho sobre Informação Geoespacial do Grupo Interinstitucional e de Especialistas sobre Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (IAEG-SDGs: WGGI), que fornece expertise e orientação sobre o papel crucial das informações geoespaciais no apoio à realização dos ODS.

A utilidade e o potencial do GSGF já foram demonstrados por meio de sua adoção por vários países, cada um em estágios diferentes de desenvolvimento das suas infraestruturas estatística e geoespacial

(por exemplo, Austrália, Egito, México, Nova Zelândia, África do Sul e Suécia, entre outros)³. Além disso, seu valor foi reconhecido e a adoção do GSGF já está sendo promovida em a nível regional (por exemplo, África, Europa e América Latina). Mais referências sobre o processo de implementação podem ser obtidas a partir de documentos e informações publicadas na *wiki* do EG-ISGI⁴, em abordagens de boas práticas e metodologias de implementação, bem como em estudos de caso de países.

Como usar este documento

Este documento especifica a implementação atual e recomendada de alto nível do GSGF. Esta é alcançada por meio de três partes:

A **Parte 1** fornece o GSGF, incluindo suas entradas de dados, cinco princípios, elementos-chave e saídas. Este é um resumo de alto nível e destinado a fornecer elementos sobre a importância da informação geoespacial e estatística e como conseguir sua integração;

A **Parte 2** fornece uma elaboração detalhada sobre os cinco princípios, fornecendo mais informações e histórico de cada um dos Princípios; e,

A **Parte 3** consiste em uma série de Anexos:

- O Anexo A detalha as definições da terminologia comum usada ao longo deste documento;
- O Anexo B fornece informações básicas sobre padrões e qualidade de dados; e,
- O Anexo C lista de leituras adicionais.

Progressivamente, o EG-ISGI irá lançar mais material para apoiar a implementação. Este ajudará os países na implementação do GSGF e compartilhará detalhes sobre as lições aprendidas em âmbito regional e nacional. Trará ainda sugestões de boas práticas, desenvolvimento de padrões e percursos de implementação. Este material de apoio será disponibilizado principalmente por meio da *wiki* do EG-ISGI, que oferece um espaço de colaboração para o EG-ISGI publicar informação e atualizar o GSGF.

³ <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Global-Statistical-Geospatial-Framework-July-2018.pdf>

⁴ <https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/United+Nations+Expert+Group+on+the+Integration+of+Statistical+and+Geospatial+Information>

[Está página foi deixada em branco intencionalmente]

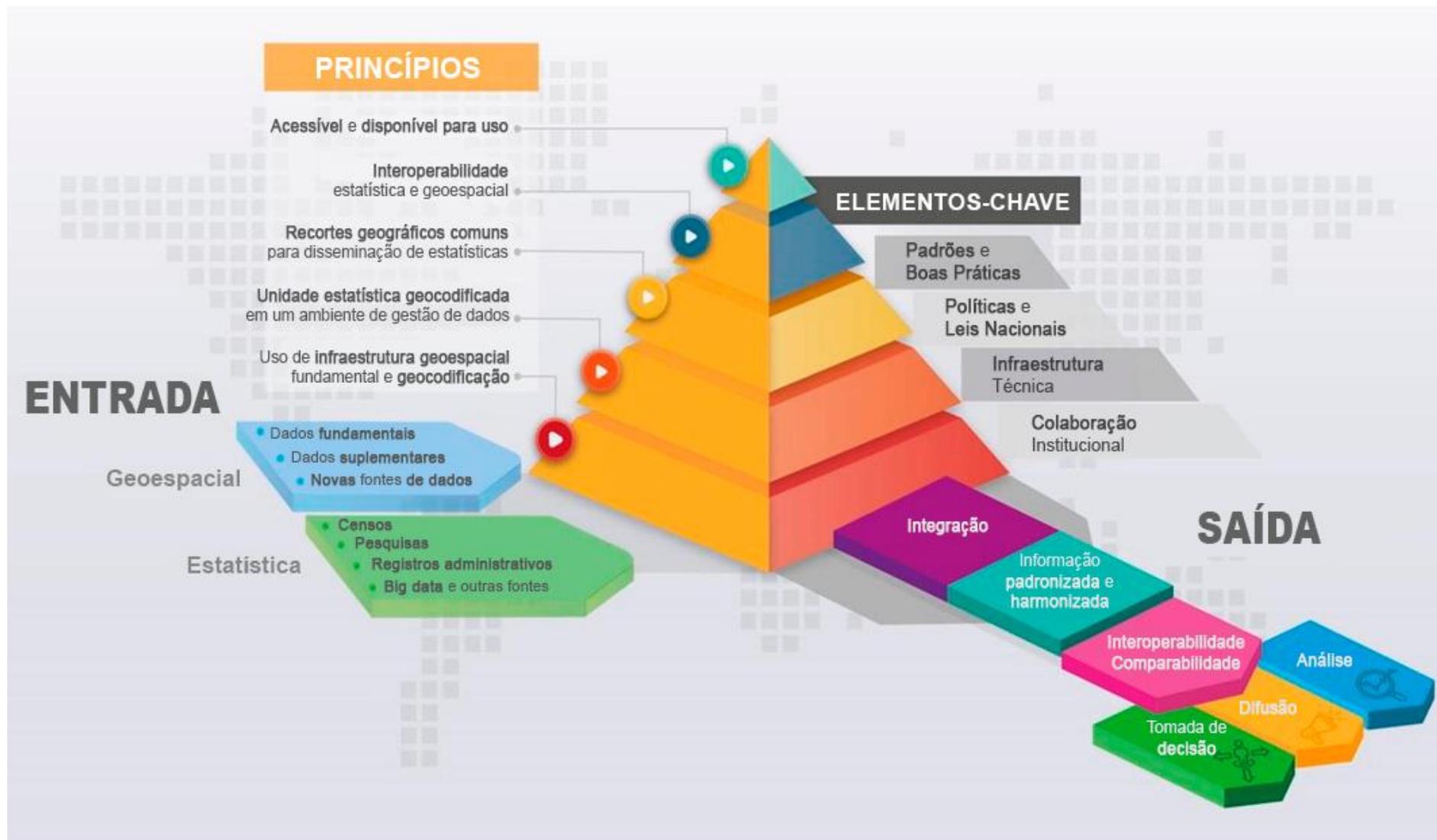


Figura 2 O Quadro Geoespacial-Estatístico Global – das entradas às saídas

Parte 1: O Quadro Geoespacial Estatístico Global

Uma visão holística do Quadro Geoespacial Estatístico Global (GSGF) é ilustrada na Figura 2. Ela apresenta entradas, princípios, elementos-chave e saídas. Por meio desses componentes, o GSGF atua como uma ponte entre os domínios profissionais, entre os INEs e os INIGs, e entre padrões estatísticos e geoespaciais, métodos, fluxos de trabalho e ferramentas.

Dados de Entrada do GSGF

O GSGF começa com entradas críticas de Dados Geoespaciais Fundamentais e, conforme necessário, os complementa com outras fontes de dados geoespaciais, que podem ser fornecidos por INIGs e pela comunidade geoespacial em geral⁵. Ele serve principalmente para habilitar geoespacialmente os dados estatísticos tradicionais e oficiais, como também, cada vez mais, os dados de registros administrativos e de outras fontes, muitas das quais provêm de INEs e de custodiantes dos dados administrativos dentro do SEN como um todo. Cada uma dessas entradas pode ser aumentada por conjuntos de dados complementares, como aqueles derivados de *crowdsourcing*, de novas tecnologias ou de outras origens (por exemplo, *Big Data*).

Os cinco princípios do Quadro Geoespacial Estatístico Global

Os cinco Princípios do GSGF delineiam processos gerais pelos quais um conjunto de infraestruturas e processos geoespaciais e estatísticos são aplicados aos dados de entrada para permitir a integração. Em primeiro lugar, os dados estatísticos são habilitados geoespacialmente no nível mais detalhado possível. Então, ferramentas geoespaciais e métodos, tais como a utilização de recortes geográficos comuns e de padrões comuns de boas práticas, são usados para garantir que os dados estejam interoperáveis, acessíveis e disponíveis para uso. Os cinco princípios são:

1. Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação;
2. Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados;
3. Recortes geográficos comuns para a disseminação de estatísticas;
4. Interoperabilidade estatística e geoespacial; e,
5. Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso.

A Figura 3 representa visualmente a estrutura hierárquica de cada um dos cinco Princípios.

⁵ Os dados geoespaciais fundamentais foram definidos pelo Comitê de Especialistas em Gestão de Informações Geoespaciais Globais (UN-GGIM). O Anexo B discute os Temas Fundamentais de Dados Geoespaciais Globais em mais detalhe.



Figura 3 Os cinco princípios do GSGF

Estes Princípios orientam os países implementadores no estabelecimento e fortalecimento de seus processos para habilitar geoespacialmente dados estatísticos e administrativos e permitem a identificação de lacunas nas suas respectivas infraestruturas estatísticas e geoespaciais nacionais.

GSGF - Quatro Elementos-Chave

Os Quatro elementos-chave, que permeiam os cinco Princípios do GSGF, desempenham um papel fundamental, que permite que dados sejam obtidos de várias fontes e que os Princípios sejam aplicados. Esses elementos compreendem:

- Padrões e boas práticas
 - Aplicá-los às comunidades geoespaciais e estatísticas e estendê-los para as de tecnologia da informação e outros domínios; e,
 - Incluir padrões estatísticos formais (como classificações, conceitos, definições), outros padrões (como os padrões ISO), boas práticas/diretrizes (como OGC, ISO e Melhores Práticas W3C), e outros padrões amplamente utilizados, *de facto*, dentro da comunidade geoespacial (como GeoJSON).
- Leis e Políticas Nacionais
 - São peças fundamentais de infraestrutura legislativa, profissional e social que viabilizam e, em alguns casos, restringem atividades; e,

- Podem incluir legislação de proteção de dados internacionais e nacionais, de privacidade e confidencialidade, de requisitos de licença ética e social, de políticas de dados abertos e de acordos para acesso a dados.
- **Infraestrutura Técnica**
 - Inclui uma ampla gama de capacidades técnicas nacionais e regionais – abrangendo as habilidades pessoais, metodologias e processos estabelecidos e acordados, e infraestrutura de sistemas; e,
 - Pode incluir sistemas de gerenciamento de dados, computação e infraestrutura de comunicação.
- **Colaboração institucional**
 - Requer um compromisso com a colaboração institucional entre as principais partes interessadas, particularmente entre as agências de governo estatísticas, geoespaciais e administrativas; e,
 - Pode ser apoiada por acordos formais e/ou por positivos relacionamentos institucionais colaborativos e deve incluir iniciativas de disseminação e educação.

Saídas GSGF

Como resultado dos processos GSGF, os dados de saída têm maior grau de harmonização estrutural e padronização, bem como flexibilidade geoespacial, em comparação com os resultados produzidos anteriormente por abordagens *ad hoc* que caracterizaram amplamente a habilitação geoespacial de dados. Os produtos do GSGF apoiarão o acesso a dados geoespaciais e socioeconômicos interoperáveis que podem ser usados de forma eficiente em estudos de apoio às prioridades de nível nacional e global.

Esses produtos aprimorados têm inerentemente uma capacidade maior de integração com base na localização e têm uma capacidade substancialmente maior para serem usados posteriormente em processos mais complexos de integração de dados estatísticos. Uma característica significativa dos resultados padronizados conforme o GSGF é que eles permitem maior confiança na criação de saídas reproduzíveis, independente de quem e quando foram criados. Em última análise, esses produtos subsidiam análises e aplicações mais eficientes e poderosas que apoiam os processos de tomada de decisão baseadas em evidências.

Também é importante enfatizar que os dados estatísticos e geoespaciais usados para criar estatísticas habilitadas geoespacialmente só devem ser divulgados publicamente de maneira que cumpram a legislação de privacidade e confidencialidade, e as expectativas predominantes na comunidade. A capacidade de identificar informações privadas e confidenciais pode ser possível dentro dos dados quando coletados e armazenados com segurança. Contudo, tais informações devem ser mantidas confidenciais, em um grau apropriado, quando disseminadas.

Princípio 1: Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação

Princípio 1 especifica a adoção de uma abordagem comum e consistente para colocar cada unidade estatística de um conjunto de dados no tempo e no espaço, usando a infraestrutura geoespacial fundamental.

O objetivo do Princípio 1 é obter referências de localização padronizada e de alta qualidade (como endereços físicos, identificadores de propriedade ou edificação ou outras descrições de localização), a fim de atribuir coordenadas precisas e/ou uma pequena área geográfica (ou de grade de referência padronizada), a cada unidade estatística no nível de microdados. Além disso, o registro da hora e da data de referência desses locais claramente posicionam a unidade estatística tanto no tempo quanto no espaço, devido à firme exigência estatística necessária para produção de dados em uma série temporal. Preferencialmente, a localização deve ser registrada por meio da captura direta ou indireta das coordenadas x e y. Onde este nível de precisão não é possível usando a infraestrutura geoespacial e estatística disponível no país, adaptações usando descrições mais gerais de localização e/ou recortes geográficos de maior tamanho serão necessários.

O processo de obtenção de localizações e geocódigos deve usar dados geoespaciais fundamentais⁶ relevantes e recursos do sistema de suporte de uma INDE ou de outras fontes acordadas nacionalmente. Idealmente, um país deveria ter um endereçamento georreferenciado, registro de edificações ou imóveis, cadastro de parcelamento do solo e/ou topônimos como parte de sua infraestrutura estatística geoespacial. Se tal registro não está disponível, os países são encorajados a testar como alternativa a implementação de referência de localização baseada em pontos (coordenadas) para a unidade de registro do dado⁷.

A implementação do Princípio 1 atinge os seguintes objetivos:

- As informações de endereço, propriedade, edificação e localização são precisas e consistentes, atendendo aos padrões e boas práticas acordados em âmbito nacional;
- Os resultados da geocodificação são tão precisos e consistentes quanto possível ao utilizar aproximações ou sistemas comuns; e,
- Quaisquer problemas de geocodificação são gerenciados de forma consistente por meio de aplicação de abordagens padronizadas.

1

O Princípio 1 concentra-se em criar a infraestrutura que permita a implementação e a socialização do GSGF.

Esta infraestrutura apoia a criação de referências de localização padronizadas e de alta qualidade, como um endereço físico, identificadores de propriedade ou de edificação, ou outra descrição de localização, e assegura a atribuição precisa de coordenadas e de grades de referência padronizadas. A adição da hora e da data de referência ligam o componente temporal à unidade.

⁶ Como descrito pelos Temas Fundamentais de Dados Geoespaciais Globais inclusos no Anexo B.

⁷ Veja a definição de Geocodificação no Anexo A.

Princípio 2: Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados

O Princípio 2 apoia o processo de vinculação ou armazenamento de referências geográficas de alta precisão (exemplos, geocódigos – coordenadas, códigos de pequenas áreas geográficas ou identificadores de dados vinculados) para cada registro de microdado/unidade estatística. Isso é frequentemente referido como dados habilitados geoespacialmente e deve ocorrer dentro de um ambiente de gerenciamento de dados seguro e baseado em padrões. Este processo aplica a infraestrutura de codificação de endereço e dados fundamentais do Princípio 1.

O objetivo do Princípio 2 é permitir que todos os registros de unidades estatísticas sejam vinculados a uma localização, sempre que isto for possível de se fazer. Isso permitirá, então, a integração de dados de uma ampla variedade de fontes, como outros dados estatísticos socioeconômicos, registros político-administrativos e informação geoespacial sobre o ambiente natural e construído. A incorporação desses dados, usando processamento geoespacial, poderá derivar novas variáveis estatísticas habilitadas geoespacialmente para análise. O Princípio 2 também permite aplicações flexíveis de qualquer conteúdo georreferenciado ao preparar dados para divulgação e análise. Isso inclui apoiar futuras agregações de dados estatísticos em novas unidades geográficas ou adaptar aquelas já existentes para mudanças ao longo do tempo.

O Princípio 2 inclui o uso de ferramentas, técnicas, padrões e boas práticas de gerenciamento de dados para facilitar a vinculação e o gerenciamento de geocódigos em conjuntos de dados estatísticos. Isso também serve para garantir que os requisitos de privacidade e confidencialidade sejam geridos corretamente para os dados disseminados.

A implementação do Princípio 2 atinge os seguintes objetivos:

- Todos os microdados estatísticos são habilitados geoespacialmente para uso de forma flexível em análises, visualização, disseminação e processos de integração dos dados estatísticos;
- A agregação de dados para unidades geográficas maiores é simplificada por meio do armazenamento de um identificador ou código exclusivo para uma pequena área geográfica ou célula de grade padronizada para cada registro de unidade estatística;
- Permitem adaptação às mudanças nos recortes geográficos já existentes ou a compilação de dados em novos recortes;
- Os dados podem ser gerenciados de forma eficaz, incluindo a proteção da privacidade e da confidencialidade;
- Papéis claros de manutenção e custódia de dados são definidas; e,
- As informações geocodificadas e os metadados são consistentes, interpretáveis e mantidos de forma sistemática.

2

O Princípio 2 apoia a vinculação de cada registro de unidade estatística à uma referência geográfica (por exemplo, uma coordenada ou pequena área geográfica) que permitirá que estatísticas sejam aplicadas a qualquer contexto geográfico.

Isso vai apoiar a integração ou ligação com dados de outras fontes e mitigar os desafios que surgem com a criação de novos recortes geográficos ou com as mudanças necessárias naqueles já existentes.

Princípio 3: Recortes Geográficos comuns para disseminação de estatísticas

O Princípio 3 aplica o georreferenciamento como uma ferramenta de integração de dados. Ele usa um conjunto comum e acordado de recortes geográficos para a exibição, armazenamento, elaboração de relatórios e comparações sociais, econômicas e ambientais entre conjuntos de dados estatísticos de diferentes fontes. O Princípio 3 estabelece a importância fundamental de conciliar as estatísticas existentes e os recortes político-administrativos com outros sistemas de referência geoespacial (a exemplo das grades), como um modo para estabelecimento de recortes geográficos comuns entre conjuntos de dados.

O objetivo do Princípio 3 é apoiar o fornecimento de um conjunto comum de recortes geográficos que garantam a agregação geoespacial consistente e a disseminação de dados estatísticos, independentemente de estarem em limites político-administrativos ou grades. Os dados são alocados uniformemente nos menores recortes político-administrativos ou unidades estatísticas (como setores censitários) que são divididos de acordo com as subdivisões políticas, de propriedades ou topológicas, ou consistentemente atribuídos às unidades de grade de tamanhos diferentes (ou seja, células ou pixels). Além disso, o Princípio 3 também permite a transposição e o mapeamento de informações estatísticas entre os limites político-administrativos e em grade.

A implementação do Princípio 3 atinge os seguintes objetivos:

- Dados de diferentes fontes podem ser integrados usando um recorte geográfico comum;
- A visualização, análise e interpretação da informação estatística e geoespacial é simplificada;
- Os metadados subsidiam agregação, integração e uso de dados;
- A identificação e aplicação de métodos de agregação e desagregação irão melhorar a qualidade dos dados e a avaliação, consistência e incremento de seu uso; e,
- A conversão de dados entre recortes geográficos é apoiada por mecanismos padronizados de conversão (por exemplo, por meio de métodos de correspondências⁸ entre recortes).

3

O Princípio 3 determina definições de recortes geográficos e de agregação/desagregação de dados, o que permite a consistência e a comparabilidade dos dados estatísticos e geoespaciais que estão integrados.

Um conjunto comum de recortes geográficos garante que dados estatísticos estejam habilitados geoespacialmente de maneira consistente e sejam capazes de serem agregados; e garante que os usuários possam descobrir, acessar, integrar, analisar e visualizar informações estatísticas nos recortes geográficos de interesse de forma integrada.

⁸ Para obter mais informações sobre métodos de correspondência, consulte: <http://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Correspondences>

Princípio 4: Interoperabilidade estatística e geoespacial

Dados, padrões, processos e organizações

O Princípio 4 define as pré-condições para os dados estatísticos e geoespaciais funcionarem como um ecossistema de dados, no qual os envolvidos interagem entre si para trocar, produzir e consumir dados. A interoperabilidade entre dados estatísticos e geoespaciais e entre padrões de metadados é necessária para superar barreiras estruturais, semânticas e sintáticas entre dados e metadados de diferentes comunidades e provedores.

Ademais, é necessário aumentar a eficiência de descoberta, acesso e uso de dados habilitados geoespacialmente. Frequentemente, a interoperabilidade total de dados requer primeiro a remoção de obstáculos nas leis, políticas e organizações em âmbito nacional que dificultam a cooperação entre as partes interessadas e criam barreiras entre produtores e usuários finais.

O aprimoramento da interoperabilidade permite que as comunidades estatísticas e geoespaciais continuem a operar seus próprios modelos de dados gerais, seus recursos de metadados e suas arquiteturas, ao mesmo tempo que acessam, integram e vinculam conjuntos de dados de maneira eficiente e contínua, em diferentes sistemas e aplicativos. Portanto, o Princípio 4 incentiva o uso de padrões adotados internacionalmente e de boas práticas, de ambas as comunidades, para permitir uma maior interoperabilidade de dados estatísticos e geoespaciais, padrões, processos e organizações.

A implementação do Princípio 4 atinge os seguintes objetivos:

- Maior eficiência e simplificação na criação, descoberta, integração e uso de dados estatísticos habilitados geoespacialmente e dados geoespaciais;
- Garante que mecanismos de acesso baseados em serviço ou legíveis por máquina (por exemplo, através de APIs) sejam implementados para fornecer maior eficiência de acesso e uso, e para permitir a adaptação e evolução dos usos ao longo do tempo; e,
- Aumenta o potencial de aplicação de uma gama maior de dados e tecnologias.

4

O Princípio 4 permite maior padronização e interoperabilidade de dados, o que levará a maior eficiência e simplificação na criação, descoberta, integração e uso de estatísticas habilitadas geoespacialmente e de dados geoespaciais.

Isso aumentará o potencial de aplicação de uma ampla gama de dados e tecnologias e, assim, permitirá que um leque mais alargado de informações estejam disponíveis e acessíveis para uso em tomadas de decisão. Também facilitará uma melhor cooperação entre todas as partes interessadas que produzem e usam informações estatísticas e geoespaciais.

Princípio 5: Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso

O Princípio 5 destaca a necessidade de os custodiantes de dados tornarem as estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso de acordo com os padrões e boas práticas acordados, para que os usuários dos dados possam descobrir, acessar, integrar, analisar e visualizar essas informações perfeitamente para os recortes geográficos de interesse. Ele aborda a necessidade de identificar ou, quando necessário, de desenvolver políticas, padrões, boas práticas e tecnologias que apoiem esses usos.

Os INEs e os INIGs precisam estar cientes de uma ampla gama de questões legislativas e operacionais quando disponibilizam e analisam informações sobre pessoas e empresas. Para isso, um aspecto importante deste Princípio é garantir que os dados possam ser acessados por meio de mecanismos seguros, que protegem a privacidade e a confidencialidade, ao mesmo tempo que permitem a análise de informações que apoiam a tomada de decisão baseada em evidências e orientada por dados. Outras questões de relevância incluem: qualidade dos dados em suas diferentes dimensões (particularmente em relação à confiabilidade, atualidade e relevância) e acesso a recursos de análise, disseminação e visualização.

O objetivo do Princípio 5 é apoiar a disponibilização de informações estatísticas habilitadas geoespacialmente de uma forma utilizável e acessível. Ele especificamente promove o uso de padrões de serviços *web* e métodos de *linked data* para fornecer acesso dinâmico e legível por máquina a esses dados, com as garantias necessárias quanto à integridade destes.

A implementação do Princípio 5 atinge os seguintes objetivos:

- Os custodiantes podem disponibilizar dados, com privacidade e confidencialidade protegidas;
- Os usuários de dados podem descobrir e acessar estatísticas habilitadas geoespacialmente;
- Os usuários de dados podem realizar análises e visualizações;
- Os serviços *web* e os métodos de *linked data* permitem o acesso máquina a máquina, bem como o vínculo dinâmico de informações; e,
- Os usuários podem saber o *status* das modificações/alterações realizadas nos dados fornecidos pelos custodiantes por meio de verificações de integridade dos dados.

5

O Princípio 5 oferece suporte aos custodiantes para liberar dados com confiança, melhorar a descoberta e acesso a estatísticas habilitadas geoespacialmente (particularmente por meio da promoção de serviços *web* que fornecem aos dados vinculação dinâmica e legível por máquina), e para apoiar análises e avaliações de dados para a tomada de decisão.

Iniciativas Complementares

O Quadro Geoespacial Estatístico Global (GSGF) está situado em um ecossistema de informações em rápido desenvolvimento que está fortalecendo as comunidades estatísticas e geoespaciais globais. Uma gama de estruturas e recursos de informação associados que complementam e interagem com o GSGF incluem:

- O Marco Integrado de Informação Geoespacial (IGIF)⁹, adotada pelo Comitê de Especialistas em Gestão de Informações Geoespaciais Globais da ONU (UN-GGIM) por meio da resolução 8/113 de 2018, promove, apoia e fornece a liderança, coordenação e padrões necessários para disseminar informações geoespaciais integradas que podem ser aproveitadas para encontrar soluções sustentáveis para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Composto por 7 princípios básicos, 8 objetivos e 9 caminhos estratégicos, o Marco Integrado de Informação Geoespacial fornece uma base, uma referência e um mecanismo para os Estados Membros tomarem medidas positivas nos níveis local, subnacional, nacional, regional e global para encarar os desafios enfrentados na coleta, processamento, análise e disseminação de dados geoespaciais (e informações associadas) confiáveis, atualizados, acessíveis e consistentes.
- O Grupo de Alto Nível para a Modernização das Estatísticas Oficiais (HLG-MOS) está facilitando o desenvolvimento de modelos e arquiteturas estatísticas modernizadas. Este grupo apoia o desenvolvimento da Arquitetura Comum de Produção Estatística (CSPA)¹⁰, que oferece uma ligação prática entre os modelos conceituais mais específicos de GSIM, GSBPM, e com a produção prática de dados estatísticos; e,
- O Grupo de Trabalho sobre Informação Geoespacial do Grupo Interinstitucional e de Especialistas sobre Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (IAEG-SDGs: WGGI) está fornecendo experiência e orientação sobre o papel crítico da informação geoespacial no apoio à realização dos ODS, incluindo tópicos como desagregação modelada de dados e uso potencial de observações terrestres.

Essas estruturas e recursos de informação servirão para fortalecer e complementar a implementação do GSGF. Em última análise, isso permite que os países ajudem a unir as comunidades estatística e geoespacial, promover e apoiar a produção mais eficiente de informações estatísticas habilitadas geoespacialmente, melhorar a comparação de dados entre recortes geográficos e países e, finalmente, permitir que mais informações integradas estejam disponíveis para análise e para a tomada de decisões baseada em evidências. Além disso, o GSGF também pode atuar como um facilitador para essas estruturas dentro do ecossistema mais amplo de informações de um país.

⁹ <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategic-Framework-24July2018.pdf>

¹⁰ <https://statswiki.unece.org/display/CSPA/Common+Statistical+Production+Architecture>

Chamada para ação e o caminho a seguir

O GSGF foi desenvolvido para apoiar as necessidades básicas de dados da Rodada de Censos Demográficos e Habitacionais de 2020 e da Agenda de Desenvolvimento Sustentável para 2030. A integração de informações estatísticas e geoespaciais é crucial para liberar o potencial dos dados para a tomada de decisão informada e baseada em evidências em todos os níveis dentro de um país, bem como dar a conhecer as ações regionais e globais. As estatísticas habilitadas geoespacialmente e os dados integrados resultantes apoiarão os planos de desenvolvimento e fornecerão informações valiosas sobre os pilares da sociedade, economia e meio ambiente de um país.

Como um primeiro passo importante para os países avançarem na produção de estatísticas geoespacialmente habilitadas, o GSGF exige a disponibilidade de dados geocodificados como um componente fundamental. Assim, os países são instados a considerar como aproveitar as vantagens de tecnologias e métodos novos e emergentes para garantir a produção de dados geocodificados, e, conjuntamente, a adotar o GSGF para ficar em conformidade com sua arquitetura de produção estatística e geoespacial. Isso incluirá a aquisição de habilidades de análise geoespacial e estatística e de gerenciamento de dados, o que acabará por fortalecer o ecossistema de informações mais amplo de um país, não ficando restrito apenas às comunidades estatísticas e geoespaciais.

O GSGF é complementado por estruturas abrangentes, incluindo a Estrutura Integrada de Informação Geoespacial, e iniciativas futuras, como o Grupo de Trabalho de Domínio Estatístico do OGC¹¹. Dessa forma, é importante considerar que a implementação do GSGF será uma jornada para todos os países, independentemente do ponto de partida. Muitos precisarão da ajuda de seus vizinhos, em suas regiões, e daqueles que já fizeram progresso na implementação.

Cada país que busca implementar o GSGF deve primeiro garantir que haja uma clara avaliação, planejamento e acordo sobre as áreas prioritárias para ação, além de acordo sobre os papéis e contribuições das principais partes interessadas, bem como de uma série de instituições nacionais, particularmente dos INEs e INIGs. As informações neste documento fornecem orientação essencial sobre os elementos-chave a serem considerados neste processo e no trabalho cooperativo que deverá ser realizado por todas as partes. As Comissões Regionais das Nações Unidas também fornecerão um recurso útil para atividades de capacitação e promoção, incluindo o compartilhamento de informações dentro de suas regiões.

No contexto da Rodada de Censos Demográficos e Habitacionais de 2020 e da Agenda de Desenvolvimento Sustentável para 2030, a necessidade urgente de implementação do GSGF é clara. Esse pode ser um processo desafiador, mas as recompensas na melhoria da informação, no reforço da interoperabilidade e na tomada de decisões mais acertadas seguir-se-ão a este esforço.

¹¹ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/statisticaldwg>

Parte 2: Elaborando em detalhes o Quadro Geoespacial Estatístico Global



Princípio 1: Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação

Princípio 1: O Uso de infraestrutura geoespacial fundamental e geocodificação foca na criação de infraestrutura que permita a implementação e socialização do Quadro Geoespacial Estatístico Global (GSGF). Tal arcabouço oferece suporte à criação de referências de localização padronizadas de alta qualidade, como um endereço físico, identificadores de propriedade ou edificação ou outra descrição de localização, e garante a atribuição de coordenadas precisas e grades de referência padronizadas. A adição de um valor de hora e data pode acrescentar um componente temporal à unidade estatística.

Por que precisamos deste Princípio?

A coleta de informações precisas de localização proporciona o insumo para obter um posicionamento padronizado, duradouro e de alta qualidade, como um endereço físico, identificador de propriedade ou de edificação ou outra descrição de localização. Isso permite que coordenadas precisas e/ou uma pequena área geográfica ou grade de referência padronizada sejam atribuídas a cada unidade estatística (ou seja, ao nível do registro do microdado ou da unidade na base de dados estatísticos). A adição de um valor de hora e data vem acrescentar a componente temporal à unidade estatística. Quando a infraestrutura geoespacial, estatística, legal ou política de um país não permite que sejam atribuídos geocódigos com coordenadas precisas, então torna-se necessário e apropriado se comprometer com a geocodificação baseada em descrições mais generalizadas da localização ou em porções de maior tamanho geográfico. Além disso, o uso de identificadores únicos persistentes pode propiciar conexões para dados não espaciais e ligações para informações históricas e para os mecanismos de controle de versão de feições geoespaciais.

O que este Princípio resguarda?

O Princípio 1 capacita países e implementadores ao fornecer informações sobre os principais dados e infraestrutura que permitirão uma abordagem comum e consistente para estabelecer a localização e um geocódigo para cada unidade estatística em um conjunto de dados, como uma pessoa, residência, empresa, edificação ou parcela/unidade de terreno, com um registro correspondente de hora e data para cada unidade.

As entradas de dados para o Princípio 1 devem ser de fontes padronizadas para garantir a qualidade, precisão, atualidade e consistência dos dados dos custodiantes com os SENs e as INDEs. Isso ajuda a atender às prioridades em âmbito de país, às agendas internacionais e aos padrões e boas práticas internacionalmente acordados e reconhecidos. Uma das principais diretrizes do GSGF consiste no apoio às necessidades de agregação e desagregação estatística e na integração de dados, de modo a fornecer informações para a tomada de decisão baseada em dados, em diferentes níveis geográficos. Para facilitar o processo, a Comissão de Estatística¹² recomenda que todos os registros de dados da unidade estatística sejam coletados ou associados a uma localização de referência, preferencialmente uma coordenada. Se isso não for possível, então a associação das unidades estatísticas com uma geografia

¹² E/CN.3/2018/33

(ou seja, um polígono) ou célula de grade é necessária. Além disso, onde quer que a infraestrutura¹³ exista, dados geoespaciais fundamentais¹⁴ de agências nacionais devem ser usados para apoiar o referenciamento geoespacial e outras atividades dentro das comunidades de dados estatísticos e administrativos.

Objetivos

O principal objetivo do Princípio 1 é a criação de um Quadro geoespacial fundamental resiliente que lide com dados estatísticos e geoespaciais. Isso, por sua vez, permite a interoperabilidade para combinar dados de várias fontes, como uma localização padronizada de alta qualidade, por exemplo, um endereço físico, uma propriedade ou identificador de edificação, ou qualquer outro elemento de localização preciso, atual, consistente e padronizado, que subsequentemente permita a atribuição de coordenadas precisas.

Requisitos e benefícios

Os seguintes benefícios principais estão diretamente relacionados a um quadro geoespacial fundamental harmonizado, além de serem relevantes para todos os cinco Princípios do GSGF:

- Permitir o compartilhamento de dados e informações para análises gerais;
- Promover o uso de informações geocodificadas;
- Promover o uso de padrões e boas práticas;
- Disponibilizar dados de forma transparente e com fácil acesso às informações;
- Desbloquear novos *insights* e relacionamentos entre dados;
- Promover a visualização de dados;
- Apoiar processos estratégicos e de tomada de decisão (níveis local, subnacional, nacional, regional e global);
- Dar suporte a associação consistente de data e hora às informações estatísticas e de localização geográfica, de modo a manter o ciclo de vida das feições geoespaciais;
- Permitir a reprodutibilidade dos resultados a fim de que estes sejam transparentes e de alta qualidade;
- Dar impacto e legibilidade às estatísticas;
- Oferecer novas fontes de informação geoespacial para medir e monitorar metas e indicadores para os ODS; e,
- Permitir que novos métodos, processos de avaliação e técnicas de visualização sejam implementados em Censos Demográficos e demais esforços de coleta estatística, permitindo assim a comparação entre dados semelhantes ao longo do tempo.

Relação com outros Princípios

O Princípio 1 é a base fundamental sobre a qual os Princípios subsequentes, em particular o Princípio 2, são construídos. Em contrapartida, o Princípio 4 tem um forte impacto no Princípio 1, pois o uso de padrões, modelos de dados e harmonização do conteúdo dos dados é um elemento crucial na construção de uma infraestrutura geoespacial fundamental. O Princípio 3 fornece recortes geográficos-estatísticos para os dados geoespaciais fundamentais, que constituem um componente-chave deste Princípio.

¹³ Quando a implementação do georreferenciamento das coordenadas x- e y- não é possível, é aconselhável que descrições de localização e unidades geográficas mais gerais ou maiores sejam usadas como referências geoespaciais nos conjuntos de dados. Eles podem ser encontrados em base de dados oficiais, como endereços ou registros de imóveis.

¹⁴ Como os Temas de Dados Geoespaciais Fundamentais Globais (consulte o Anexo B).

Insumos

Dado Estatístico

Unidades territoriais/político-administrativas ou recortes geográficos definidos para fins estatísticos (incluindo setores censitários e quadras). Estatísticas sociais, estatísticas econômicas, estatísticas demográficas, dados de censos, estatísticas agrícolas, estatísticas ambientais e outros conjuntos de dados estatísticos e administrativos.

Dados Geoespaciais Fundamentais

Os Temas de Dados Geoespaciais Fundamentais Globais são um conjunto de 14 temas, endossado pelo UN-GGIM¹⁵, para apoiar o desenvolvimento de capacidades dos INIGs e INEs. A implementação dos temas exigirá a integração de dados estatísticos e de informações dos INIGs, INEs e outras instituições para produção de dados fundamentais padronizados e habilitados geoespacialmente, para uso nos Estados-membros e para apoiar iniciativas como os ODS. A gestão desses dados temáticos, geoespaciais e fundamentais geralmente ocorre dentro de uma INDE. A implementação desses temas fornece um componente fundamental de infraestrutura geoespacial para os países.

Principais Atores

As partes interessadas que podem contribuir para adotar e implementar o Princípio 1 incluem INEs (abrangendo o SNE), INIGs (abrangendo a estrutura de informação geoespacial de um país), ONGs, sociedade civil, empresa privada, fornecedores de dados e cidadãos. Como muitas partes interessadas são afetadas, um ambiente de dados abertos é recomendado devido à eficiência e oportunidades potenciais proporcionadas por tal cenário. Isso é contrabalançado pela necessidade de considerar qual a melhor forma para garantir a privacidade dos dados pessoais dos cidadãos, de acordo com a evolução da legislação de privacidade, em âmbito nacional e regional, e com os regulamentos de conformidade, ao mesmo tempo em que considera as normas e recomendações internacionais.

Para melhorar a tomada de decisão informada, os implementadores (principalmente INEs e INIGs) são instados a ter fortes vínculos de comunicação e colaboração institucional. Isso pode incluir, mas não está limitado a leis e políticas em âmbito nacional, *MoUs* (Memorandos de Entendimento) e/ou comunidades de prática.

¹⁵ Conforme anexo no relatório: http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/E-C20-2018-7-Add_1-Global-fundamental-geospatial-data-themes.pdf

Princípio 2: Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados

Princípio 2: *Unidade estatística geocodificada em um ambiente de gerenciamento de dados.* Usando a infraestrutura do Princípio 1, este Princípio apoia a vinculação de cada registro de unidade estatística a uma referência geográfica (por exemplo, uma coordenada ou pequena área geográfica) que permitirá que as estatísticas sejam aplicadas a qualquer contexto geográfico. Isto irá apoiar a integração ou ligação a dados de outras fontes e mitigar os desafios que surgem com a criação de novos recortes geográficos ou com mudanças nos que já existem.

Por que precisamos deste Princípio?

Todos os registros de unidades estatísticas precisam ser habilitados geoespacialmente - geocodificados para um local específico - em um ambiente de gerenciamento de dados seguro e padronizado. Isso, por sua vez, apoia a integração ou ligação de dados de uma ampla variedade de fontes e permite que os resultados estatísticos sejam aplicados a qualquer contexto geográfico, incluindo recortes geográficos novos ou modificados.

O que este Princípio abrange?

O Princípio 2 abrange o processo de vinculação e armazenamento de uma referência geográfica de alta precisão (ou seja, geocódigos – coordenadas ou pequenas áreas geográficas) para cada registro de unidade estatística em um ambiente de gerenciamento de dados seguro e padronizado. Isso permite que as estatísticas geradas a partir desses conjuntos de dados sejam produzidas para uma ampla gama de contextos geográficos; por exemplo, vários recortes geográficos político-administrativos e estatísticos, como também sistemas de grade. Além disso, suporta agregação futura de dados estatísticos em novas unidades geográficas ou adaptação às mudanças, ao longo do tempo, nos recortes geográficos já existentes.

Isso permite a integração ou vinculação de dados de uma ampla variedade de fontes, tais como as de estatísticas administrativas ou as de dados geoespaciais sobre o ambiente construído e natural (derivados da observação da Terra) e a incorporação desses dados em análises geoespaciais (por exemplo, medidas de proximidade de domicílios à espaço público aberto, de saúde ou outros serviços e atividades). Ele também permite processos de vinculação de dados que dependem de ter (ou de serem aprimorados por) informações de localização precisas, por exemplo, na correlação de registros administrativos e censitários com base na localização com outras características demográficas. Em última análise, isso garante que os dados detalhados possam ser gerenciados com segurança, de modo a garantir acesso seguro e apropriado a potenciais informações privadas ou sensíveis.

Objetivos

Ao implementar o Princípio 2, os seguintes objetivos devem ser atingidos:

- Permitir a produção de estatísticas habilitadas geoespacialmente;
- Todos os registros de unidades estatísticas devem incluir ou estar vinculados à uma referência geoespacial precisa (idealmente uma coordenada x e y) e, se não, à menor área geográfica possível. Isso promove a maior oportunidade de reutilização e agregação de informações

estatísticas habilitadas geoespacialmente. Onde uma infraestrutura geoespacial fundamental não pode suportar esta atividade, então outros métodos devem ser seguidos, como a captura direta de coordenadas ou o uso de pequenas áreas de enumeração estatística/censitária;

- Garantir a implementação efetiva da infraestrutura geoespacial e de geocodificação fundamental e demonstrar seu valor mais amplo. Isso significa trabalhar em parceria com INEs, INIGs e outros provedores de dados fundamentais para garantir que os requisitos sejam entendidos e que os dados e a infraestrutura sejam usados adequadamente;
- Implementar uma gestão eficaz de dados estatísticos e geoespaciais. Isso requer boas práticas de gerenciamento de dados técnicos e metadados, de acordo com padrões e boas práticas nacionais e internacionais;
- Garantir a proteção adequada da privacidade e confidencialidade nas bases de dados, seja no nível do registro da unidade estatística ou no de microdados. Isso inclui proteger dados sensíveis e confidenciais, ao mesmo tempo em que garante acesso apropriado para atender às necessidades de análise e de tomada de decisão por parte do usuário;
- Armazenamento de referências geográficas consistentes e interpretáveis, preferencialmente vinculadas a partir de um “ponto de verdade” (por exemplo, vinculado a um registro de endereços gerenciado de forma central). Isso requer o estabelecimento e implementação de padrões de dados e metadados para garantir que as referências geoespaciais sejam bem documentadas e consistentes em todos os conjuntos de dados, permitindo que sejam usadas efetivamente ao longo do tempo em diferentes aplicativos; e,
- Garantir que os dados sejam armazenados de um modo que facilitará a aplicação flexível de qualquer conteúdo geográfico ao preparar os dados para disponibilização e análise. Isso inclui o suporte à agregação futura de dados estatísticos em novas unidades geográficas ou na adaptação daquelas já existentes às mudanças que sofrem ao longo do tempo, além da garantia de que sejam mantidas seguras para evitar o uso indevido.

Relação com outros Princípios

Existe uma forte relação com o Princípio 1, pois as atividades do Princípio 2 dependem e devem usar os dados fundamentais fornecidos por meio da infraestrutura de dados geoespaciais e recursos de geocodificação de um país.

O Princípio 2 também é um facilitador fundamental para o Princípio 3, pois essas unidades geográficas dependem e usam a definição de recortes geográficos comuns para a disseminação de dados definidos no Princípio 3 – eles também podem ser identificados nos dados geoespaciais fundamentais ou nacionais, como identificado no Princípio 1. Os metadados e dados associados aos recortes geográficos comuns, definidos no Princípio 3, também devem ser aplicados nas atividades associadas ao Princípio 2. Além disso, as unidades geográficas e dados associados e os padrões e boas práticas utilizados no Princípio 3 podem ser extraídos de bases, ferramentas, padrões e recomendações de boas práticas usados pela comunidade geoespacial e/ou estatística.

Insumos

Dados estatísticos

Do ponto de vista estatístico, o GSBPM e o GSIM¹⁶ geridos pela UNECE HLG-MOS são modelos destinados a melhorar, integrar, promover, apoiar e facilitar a modernização estatística¹⁷. O projeto GEOSTAT¹⁸ é uma iniciativa da rede ESS (Sistema Estatístico Europeu) que promove uma aprimorada integração de informações estatísticas e geoespaciais para a comunidade estatística ao proporcionar descrições mais qualificadas e análises da sociedade e do meio ambiente. O GEOSTAT3 desenvolveu recomendações para uma implementação harmonizada do GSGF (Quadro Geoespacial Estatístico Global) dentro da abrangência da comunidade estatística europeia, considerando as condições existentes, as iniciativas e as estruturas em níveis nacionais e europeu.

Recursos adicionais incluem:

- HLG-MOS CSDA da UNECE¹⁹;
- Princípios de gestão de dados²⁰;
- Leis de privacidade, políticas e/ou protocolos de privacidade internacionais e nacionais acordados. Alguns recursos atuais incluem:
 - Princípios Fundamentais de Estatísticas Oficiais das Nações Unidas²¹
 - Princípios e Diretrizes para Gestão da Confidencialidade Estatística e Acesso a Microdados²²;
 - Resultados da Pesquisa UNSD/UNECE sobre contexto organizacional e projetos individuais de Big Data²³;

o Leis e políticas relevantes em âmbito nacional e regional.

Dados geoespaciais

Do ponto de vista geoespacial, os padrões da OGC/ISO/IHO, incluindo aqueles listados em “Um Guia sobre o Papel dos Padrões no Gerenciamento de Informações Geoespaciais” (*A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management*), são o guia de melhores práticas internacionais para implementação/gestão da infraestrutura de dados geoespaciais. Esses padrões evoluirão e mudarão por meio dos processos do OGC/ISO/IHO e incluirão contribuições de um Grupo de Trabalho de Domínio Estatístico²⁴ recentemente estabelecido sob os auspícios do OGC.

Os recursos adicionais incluem:

- Os Princípios de Gerenciamento de Dados da GEOSS²⁵
- Padrões de endereçamento e/ou descritivos de localização e infraestrutura (ver Princípio 1 do

¹⁶ As versões atuais desses modelos incorporam ferramentas, métodos e processos geoespaciais em suas definições e recursos. A partir do início de 2019, há exemplos limitados de aplicativos atuais de países que incorporam processos geoespaciais, mas espera-se que isso aumente com o tempo.

¹⁷ <https://statswiki.unece.org/display/hlgbas>

¹⁸ Os projetos GEOSTAT fornecem aos países e regiões um exemplo de implementação do GSGF, juntamente com recursos adicionais mais detalhados e orientação prática de implementação. <https://www.efgs.info/geostat/>

¹⁹ <https://statswiki.unece.org/display/hlgbas/Modernisation+Groups>

²⁰ <https://statswiki.unece.org/display/DA/VI.+Key+principles>

²¹ <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>

²² <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc07/BG-Microdata-E.pdf>

²³ <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc15/BG-BigData.pdf> (página 10)

²⁴ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/statisticaldwg>

²⁵ https://www.earthobservations.org/documents/dswg/201504_data_management_principles_long_final.pdf

GSGF);

- Ferramentas de geocodificação, padrões de metadados e recomendações de boas práticas, incluindo a validação de endereço por lote ou por ponto de contato e a geocodificação (ver Princípio 1 do GSGF);
- Promoção de validação de endereço por ponto de entrada e da geocodificação (ver Princípio 1 do GSGF); e,
- Leis de privacidade, políticas e/ou protocolos de privacidade globais e nacionais acordados. Alguns recursos atuais incluem:
 - Recortes geográficos acordados etc. e infraestrutura associada de dados e metadados (ver Princípio 3);
 - Sistemas de referência geodésicos globais ou nacionais/regionais, como o Sistema de Referência Geodésico Global²⁶.

Principais partes interessadas

Comunidade geoespacial

- Fornecimento de dados e infraestrutura geoespaciais fundamentais e recursos de geocodificação (do Princípio 1 do GSGF);
- Sistemas de Referência Geodésicos no âmbito nacional, regional e global e implementações;
- Estruturas de gerenciamento de dados geoespaciais;
- Padrões de dados geoespaciais e boas práticas, particularmente pelas especificações de metadados de geocodificação; e
- Apoio a conceitos e recortes geográficos comuns.

Comunidade estatística

- Protocolos de privacidade no âmbito nacional e global (por exemplo, Princípios Fundamentais das Estatísticas Oficiais da ONU);
- Quadros de gerenciamento de dados estatísticos, incluindo cadastro de registros básicos (por exemplo, registros de endereços, edifícios e empresas);
- Apoiar recortes e conceitos geográficos estatísticos comuns;
- Dados não provenientes de pesquisa, incluindo fontes de dados de *scanners* e sensores, assim como de *crowdsourcing*;
- Implementação de Princípios para o registro de dados das unidades estatísticas e administrativas e para os seus armazenamentos e gerenciamentos.

Comunidade de dados administrativos

Implementação de Princípios para o registro de dados de unidades administrativas e para os seus armazenamentos e gerenciamentos²⁷

²⁶ <http://www.unggrf.org>

²⁷ Entre esses papéis de partes interessadas, podem ocorrer diferenças entre os papéis da comunidade ao nível do país.

Princípio 3: Recortes Geográficos comuns para disseminação de estatísticas

Princípio 3: *Recortes Geográficos comuns para a disseminação de estatísticas.* Este Princípio determina definições de recortes geográficos e agregação/desagregação de dados por recortes e habilita a consistência e a comparabilidade de dados estatísticos e geoespaciais integrados. Ter um conjunto de recortes geográficos comuns garante que os dados estatísticos tenham referências geoespaciais uniformes e que possam ser integrados a nível agregado; bem como, garante que os usuários possam descobrir, acessar, integrar, analisar e visualizar informações estatísticas perfeitamente em recortes geoespaciais de interesse.

Por que precisamos deste Princípio?

A tomada de decisão informada e baseada em evidências exige a comparação de estatísticas entre recortes geográficos, o que é conseguido por meio de recortes comuns. Esses podem incluir setores censitários, grades, limites político-administrativos e cadastrais e permitem a elaboração de relatórios estatísticos básicos, análises geoestatísticas e visualização em diferentes escalas (como local, subnacional, nacional, regional²⁸ e global, bem como institucional²⁹), de modo que os resultados obtidos podem ser comparados e avaliados em uma base consistente. Os recortes geográficos também fornecem um mecanismo para permitir o gerenciamento da privacidade e saídas de dados estatísticos e geoespaciais confidenciais.

O que este Princípio abrange?

A adoção de recorte geográfico comum permite a produção e disseminação de estatísticas e informações geoespaciais integradas em um país de modo a apoiar a tomada de decisões. Isto pode ser conseguido ao se promover a participação dos interessados na criação de classificações geográficas (uma classificação constituída por uma ou mais unidades geográficas comuns de disseminação) e grades geográficas. Em última análise, isso promove o aumento de consistência e eficiência nos dados entre os INEs, INIGs, organizações internacionais e regionais, e outras instituições relevantes, por meio da geração e manutenção da camada de referência geográfica.

Assim, o objetivo do Princípio 3 é apoiar o fornecimento de um conjunto comum de recortes que garantam que os dados estatísticos sejam habilitados geoespacialmente de maneira consistente, por meio de grade ou utilizando limites político-administrativos ou estatísticos. Quando em grade, os limites são atribuídos uniformemente por tamanho, já os demais são limites político-administrativos ou unidades estatísticas (como setores censitários ou recortes territoriais) que são fracionados por subdivisões políticas, de propriedade ou de topologia.

Um elemento-chave deste Princípio é permitir a agregação de dados com precisão desde a menor unidade geográfica de disseminação comum até recortes geográficos de disseminação de nível mais alto, a fim de atender às necessidades da maior variedade possível de tomadores de decisão, independentemente dos limites geográficos e/ou da escala. Isso inclui agregações em recortes geográficos político-administrativos e estatísticos de nível superior (por exemplo, áreas eleitorais,

²⁸ Como a União Europeia, América do Norte e África

²⁹ Como *la Francophonie*, G20

setores censitários e outras áreas funcionais)³⁰, assim como nos de menor tamanho de célula possível ao usar uma malha quadriculada. Também é importante notar que existem duas opções para a disseminação de estatísticas habilitadas geoespacialmente: por meio de recortes geográficos administrativos/estatísticos ou por meio de grade regular (veja a Figura 4), estas são discutidas em mais detalhes no Anexo B.

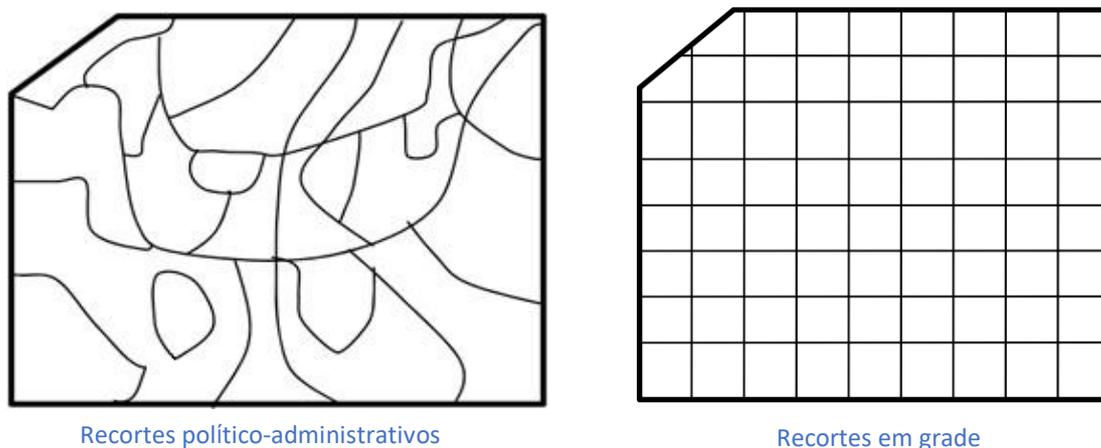


Figura 4 Recortes Geográficos político-administrativos e em grade

Os INEs são instados a considerar os benefícios dos dados em grade conjuntamente com recortes político-administrativos já estabelecidos, mapeados por INIGs e outras instituições geográficas. Os dados em grade podem ser uma fonte rica de informações e um recorte geográfico consistente para disseminar e integrar informações³¹.

Objetivos

Ao implementar o Princípio 3, os seguintes objetivos devem ser alcançados:

- Garantir que a mais ampla gama possível de recortes geográficos de disseminação comum, jurídico-administrativos³², estatísticos³³ e, mais recentemente, tipos de geografia integrativa³⁴ sejam considerados e eventualmente representados;
- Os recortes geográficos comuns de disseminação devem ser avaliados e reconhecidos de forma colaborativa pelas partes interessadas antes de sua adoção. Devem ser integráveis nas infraestruturas geoespaciais-estatísticas existentes e emergentes. As informações sobre as

³⁰ Não há nada inerentemente incorreto com uma abordagem de dados para pequena área geográfica. No entanto, essa abordagem se tornará menos satisfatória com o tempo conforme a demanda dos atores por dados para novas e adicionais áreas geográficas comuns de alto nível for sendo feita por instituições responsáveis pela integração de dados estatísticos e infraestrutura geoespacial.

³¹ Esforços globais recentes culminaram no desenvolvimento de um padrão DGGS que foi desenvolvido sob os auspícios do OGC. Isso oferece mais opções no uso de grades no contexto do princípio de recortes geográficos comuns e em estatísticas habilitadas geoespacialmente. Mais informações sobre o DGGS: <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/dggswwg>

³² Recortes definidos em lei, regulamentos ou constituição (por exemplo, a definição legal das principais áreas geográficas subnacionais - estados e províncias)

³³ Recortes definidos por um conjunto de regras ou uma metodologia destinada a representar um conceito geográfico (por exemplo, as concentrações urbanas ou áreas funcionais baseadas no núcleo, áreas de mercado de trabalho fora das concentrações urbanas).

³⁴ Recortes projetados para integrar eficientemente dados sociais, econômicos e ambientais. (por exemplo, a abordagem baseada em grade). Na Europa, o conjunto de dados de grade populacional GEOSTAT é promovido como um primeiro exemplo de grade populacional da União Europeia (UE).

mudanças devem ser documentadas usando marcação de temporalidade e informações de ciclo de vida sobre origem, divisões, fusões e mudanças de limite dentro desses recortes (como quando novos limites cadastrais ou políticos são criados). Devem também ser capazes de incluir a produção de dados, indicadores e outras informações sociais, econômicas e ambientais comparáveis e integradas. Isso permitirá uma maior capacidade de produção de dados e indicadores para fins domésticos e apoiará a realização das necessidades de monitoramento e relatórios de iniciativas globais (como a Rodada de Censos Populacionais de 2020 e os ODS);

- Considerar os recortes geográficos comuns de disseminação propostos e adotados como complementares aos administrativos e estatísticos existentes, além de possibilitar a integração entre elas;
- Fornecer metadados e outra documentação relacionada para todos os recortes geográficos, por exemplo, informações sobre metodologias de delimitação para qualquer novo recorte de disseminação comum e seu ciclo de vida, além das mudanças nos mesmos ao longo do tempo. Isso é essencial para garantir que os conceitos potencialmente complexos para entendimento das metodologias de delimitações utilizadas para se manter os recortes geográficos de disseminação comuns sejam entendidos e usados pelas partes interessadas. Como tal, a adoção contínua de padrões internacionais de metadados geoespaciais e estatísticos existentes são um meio para atingir esse objetivo (ver Princípio 2);
- Estabelecer ferramentas e métodos para permitir a agregação geográfica simplificada de dados. Isso incluirá a implementação de listas de códigos padrão, ou tabelas de alocação, que permitam que ferramentas e aplicativos estatísticos agreguem e exibam (ou mapeiem) agregações geográficas de dados de forma consistente;
- Garantir que os Princípios, estruturas e práticas de qualidade e privacidade de dados, em evolução em âmbito nacional e internacional, sejam considerados e respeitados em projetos de recortes geográficos comuns de disseminação, como também sejam adotados e subsequentemente implementados (por exemplo, com relação a relatórios, a distribuição e visualização de dados e indicadores); e,
- Realizar revisões regulares e cooperativas de qualquer recorte geográfico de disseminação comum adotado para garantir a relevância contínua dos principais programas em escala nacional, regional e global.

Relação com outros Princípios

A implementação dos Princípios 1 e 2 é uma pré-condição para a implementação completa do Princípio 3 em um sistema de produção estatística, pois sua implementação permite a agregação flexível de dados em qualquer recorte geográfico de saída. Por sua vez, o Princípio 3 é uma condição importante para o Princípio 5, pois os recortes comuns formam a base para a disseminação de estatísticas habilitadas geoespacialmente. Se o Princípio 2 for totalmente implementado, é simples agregar estatísticas geocodificadas em qualquer recorte de saída.

Insumos

Recortes Geográficos Estatísticas

- Unidades estatísticas/células de grade;
- Regiões/áreas estatísticas;
- Áreas de Enumeração do Censo.

Dados geoespaciais

- Limites administrativos;
- Áreas funcionais;
- Localização de endereços;
- Topografia;
- Edificações/domicílios e/ou parcelas cadastrais.

Os principais interessados

As principais partes interessadas neste Princípio são análogas ao Princípio 2.

Princípio 4: Interoperabilidade estatística e geoespacial

Dados, Padrões, Processos e Organizações

Princípio 4: A interoperabilidade estatística e geoespacial (dados, padrões, processos e organizações) permite uma maior padronização e uso de dados que levará a uma maior eficiência e simplificação na criação, descoberta, integração e uso de estatísticas habilitadas geoespacialmente. Também aumenta o potencial de aplicação de uma gama maior de dados e tecnologias e, assim, permite que um conjunto mais amplo de informações esteja disponível e acessível para uso na tomada de decisões e aborda aspectos de uma melhor cooperação entre todas as partes interessadas que produzem e usam informações estatísticas e geoespaciais.

Por que precisamos deste Princípio?

É necessária uma maior interoperabilidade entre padrões de dados e de metadados estatísticos e geoespaciais para superar barreiras estruturais, semânticas e sintáticas entre dados e metadados de diferentes comunidades e provedores. Isso também melhora a descoberta, o acesso e o uso de dados estatísticos habilitados geoespacialmente. O aprimoramento da interoperabilidade aumenta a capacidade de usar dados geoespaciais e estatísticos em uma variedade de aplicações e em sistemas de gerenciamento de dados, incluindo na modelagem de dados e no planejamento da produção. Um acordo claro sobre os padrões e o compromisso com sua implementação são, portanto, essenciais para obter os benefícios da interoperabilidade.

O que este Princípio abrange?

O Princípio 4 abrange a interoperabilidade de todos os dados, metadados, padrões e boas práticas que facilitam a integração e a disseminação de dados estatísticos habilitados geoespacialmente. Isso inclui ferramentas e métodos que são usados em todas as etapas do processo de produção estatística. Também aborda os processos de suporte, incluindo reprodutibilidade, gerenciamento da qualidade e os mecanismos pelos quais as partes interessadas e os usuários interagem. O Princípio 4 reconhece que as comunidades estatísticas e geoespaciais adotam, cada qual, seus próprios modelos de dados gerais, recursos de metadados, arquiteturas e infraestrutura de dados. Por exemplo, a comunidade estatística usa os mecanismos GSIM, SDMX e DDI. Paralelamente, a comunidade geoespacial comumente usa o GFM e desenvolveu o padrão de metadados ISO:19115, além de utilizar vários padrões específicos de aplicação³⁵ e de boas práticas para dar conta da interoperabilidade de dados.

Dentro da comunidade estatística, há uma necessidade de construir consistentemente processos geoespaciais, padrões e recomendações de boas práticas, em processos de negócios estatísticos e sistemas de gerenciamento de dados, como um elemento fundamental, e não apenas para disseminação de dados estatísticos. Para garantir que isso ocorra, os países são instados a considerar como incorporar estruturas, padrões, recomendações de boas práticas e processos geoespaciais

³⁵ Para uma discussão sobre esses modelos estatísticos e geoespaciais e padrões de metadados, consulte http://ggim.un.org/meetings/2015-2nd_Mtg_EG-ISGI-Portugal/documents/Connecting%20Geographic%20and%20Statistical%20Information%20Standards%20EG-ISGI%202015.pdf e http://ggim.un.org/meetings/2015-2nd_Mtg_EG-ISGI-Portugal/documents/Metadata%20interoperability%20cover%20paper%20EG-ISGI%202015.pdf

existentes de forma mais explícita na CSPA (Arquitetura Comum de Produção Estatística) e em seus componentes. Isso, por sua vez, proporcionaria maior eficiência e simplificação da criação, liberação, descoberta e uso de estatísticas habilitadas geoespacialmente, ao mesmo tempo em que apoiaria a integração de dados geoespaciais, estatísticos e administrativos.

O Princípio 4 não abrange apenas os aspectos técnicos, mas também como as organizações produzem e compartilham informações entre si e com os usuários de dados. A integração de estatísticas e informações geoespaciais é um esforço genuinamente transversal que diz respeito especificamente a vários departamentos dentro de INEs e INIGs, mas também requer contribuições e colaboração institucional de outras agências e organizações governamentais, bem como de produtores e usuários de informações. Assim, além das questões técnicas, os modelos e acordos de cooperação precisam ser ajustados e alinhados para que não prejudiquem a integração e o uso dos dados. O Quadro Europeu de Interoperabilidade, mostrado na Figura 5 abaixo³⁶, foi usado para descrever as dimensões necessárias.



Figura 5 O Quadro Europeu de Interoperabilidade

1. A **interoperabilidade legal** permite que as organizações que operam sob diferentes estruturas legais, políticas e estratégias nacionais trabalhem juntas. As leis e políticas nacionais não devem bloquear a cooperação e deve haver acordos claros sobre como lidar com as diferenças na legislação além das fronteiras. Como exemplo, as leis e políticas nacionais sobre estatísticas devem incluir o direito dos INEs de ter acesso a informações geoespaciais essenciais com qualidade definida e, idealmente, sem cobrança.
2. A **interoperabilidade organizacional** refere-se à maneira pela qual as administrações públicas (ou seja, agências e organizações governamentais) alinham seus processos de negócios, responsabilidades e expectativas para atingir metas acordadas em comum. Na prática, a interoperabilidade organizacional significa documentar e integrar ou alinhar os processos de

³⁶ https://ec.europa.eu/isa2/eif_en

negócios e trocar informações relevantes. Isso também abrange o atendimento aos requisitos da comunidade de usuários e do SNE.

3. A **interoperabilidade semântica** garante que o formato e o significado precisos dos dados e informações trocados sejam preservados e compreendidos: "O que é enviado é entendido". Isso inclui aspectos sintáticos, como a terminologia usada para descrever conceitos, bem como descrever o formato exato das informações.
4. A **interoperabilidade técnica** abrange os sistemas de ligação e serviços de aplicações e infraestruturas. Os aspectos incluem especificações de interface e de serviços, e padrões e formatos de dados e metadados.

Cada um desses itens é crucial para a integração e disseminação de dados estatísticos habilitados geoespacialmente e compartilham uma estreita interligação entre si.

Objetivos deste Princípio

Na implementação do Princípio 4, os seguintes elementos-chave devem ser alcançados:

Normas e boas práticas

- Permitir que especialistas das comunidades estatística e geoespacial compreendam completamente a natureza, potencial e limitações de outros domínios de dados;
- Facilitar a comunicação entre especialistas usando terminologia consistente e compreensível;
- Deve-se prever que os dados, ferramentas, processos e metodologias sejam documentados nas línguas oficiais do país;
- Garantir a preservação e persistência de dados e ferramentas;
- Assegurar que apenas padrões abertos e internacionais e que boas práticas sejam implementadas, de preferência usando ou desenvolvendo padrões existentes ou fazendo conexões entre eles; e somente criar padrões e práticas quando necessário, fazendo-o coletivamente;
- Assegurar a transparência e visibilidade dos dados e metadados;
- Salvaguardar princípios comuns de qualidade.

Leis e Políticas Nacionais

- Apoiar a cooperação das partes interessadas por meio de acordos e legislação.

Infraestrutura

- Garantir que dados habilitados/integrados geoespacialmente possam fluir livremente entre produtores de dados estatísticos e geoespaciais, e produtores de dados para usuários sem ter que se preocupar com leis e políticas técnicas, nacionais, organizacionais, econômicas, linguísticas e conceituais ou fronteiras nacionais;
- Implementar mecanismos de acesso baseados em serviços ou legíveis por máquina (por exemplo, através de APIs) que proporcionem maior eficiência de acesso e uso e que permitam adaptação e evolução das suas utilizações ao longo do tempo;
- Desenvolver soluções comuns para que dados e ferramentas possam ser reutilizados, evitando duplicação de esforços, por meio de uma única infraestrutura geoespacial fundamental nacional;
- Garantir que os usuários, independentemente de terem experiência geoespacial ou estatística, possam descobrir e acessar as informações necessárias por meio de interfaces (técnicas e de

- usuário) que não exigem conhecimento cruzado de domínios;
- Garantir que os dados e ferramentas sejam abertos e gratuitos, sempre que possível, para que os usuários tenham acesso a toda a gama de informações, sem que haja perdas devido a problemas técnicos ou de interoperabilidade.

Relação com outros Princípios

A interoperabilidade diz respeito a como os dados circulam da origem ao usuário final; por exemplo, em todo o processo de produção estatística, incluindo a disseminação para usuários intermediários e finais. Como resultado, os problemas de interoperabilidade, na maioria dos casos, atravessam os outros Princípios do GSGF, em vez de pertencerem apenas a um deles. A interoperabilidade é essencial para a implementação bem-sucedida do GSGF.

A plena implementação da interoperabilidade descrita neste Princípio 4 é particularmente importante para o Princípio 5, pois a falha em alcançá-la em qualquer um dos outros Princípios, muitas vezes resultará em informações incompletas ou menos úteis para o usuário final.

Os principais interessados

Em vários momentos, INEs e INIGs são complementados por custodiantes de dados político-administrativos, que também atuam como provedores de dados estatísticos, mas que muitas vezes não são interoperáveis (por exemplo, limites administrativos – ver Princípio 3). Outras partes interessadas são os principais órgãos de definição de padrões globais, como ISO, OGC e IHO, e as organizações que impulsionam a Modernização das Estatísticas Oficiais, como a UNECE³⁷.

A **Comissão Europeia** é a custodiante do INSPIRE como a estrutura de definição de padrões mais importante para informações geoespaciais na Europa, com o **Eurostat** mantendo o Sistema Estatístico Europeu e contribuindo com as atividades de definição de padrões, como SDMX e *ModernStats*. A visão geral regional é ainda apoiada pela Comissão Regional das Nações Unidas para a Europa, **UNECE**, no apoio à iniciativa “*Modernstats*” para a modernização das estatísticas oficiais.

O Fórum Europeu de Geografia e Estatística concentra-se no desenvolvimento de melhores práticas na produção de estatísticas habilitadas geoespacialmente na Europa e atua como rede profissional, além de organizar a conferência anual europeia sobre a integração de estatísticas e informações geoespaciais, aprimorando ainda mais a troca de conhecimento e a comunicação.

Regionalmente, a Europa liderou várias iniciativas e órgãos de apoio à interoperabilidade e o UNSC atua como custodiante global de estatísticas e informações geoespaciais e sua integração, ao mesmo tempo em que apoia a capacitação.

Esforços europeus para a interoperabilidade

³⁷ Isso não se limita aos países dentro dos limites geográficos da Europa e inclui vários Estados-Membros não europeus: https://www.unece.org/oes/nutshell/member_states_representatives.html

Princípio 5: Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso

Princípio 5: *Estatísticas habilitadas geoespacialmente acessíveis e disponíveis para uso.* Este Princípio ajuda os custodiantes de dados a disseminar dados com confiança, melhorar a descoberta e o acesso de estatísticas habilitadas geoespacialmente (principalmente por meio da promoção de serviços *web* para fornecer aos dados ligação dinâmica e legível por máquina) e apoiar a análise e avaliação de dados na tomada de decisões.

Por que precisamos deste Princípio?

Os dados derivados de estatísticas habilitadas geoespacialmente precisam ser acessíveis e disponíveis para uso pelos formuladores de políticas para tomar decisões baseadas em informações e orientadas por dados. Como tal, os custodiantes precisam ser capazes de disseminar dados com confiança, de acordo com as leis e políticas nacionais e regionais, ao mesmo tempo em que garantem a proteção da privacidade e que sejam seguidas outras recomendações de boas práticas.

O que este Princípio abrange?

O Princípio 5 apoia o acesso, análise, visualização e disseminação de informações estatísticas habilitadas geoespacialmente para apoiar a tomada de decisões baseadas em evidências. Isso é alcançado por meio da utilização, identificação e desenvolvimento de políticas, padrões e de recomendação de boas práticas que aumentam a acessibilidade e o uso de estatísticas habilitadas geoespacialmente.

Um aspecto importante do Princípio 5 é garantir que os dados sejam mantidos em intervalos temporais regulares e possam ser acessados em tempo hábil, usando mecanismos seguros que protegem a privacidade e a confidencialidade e que permitam a análise de dados para apoiar a tomada de decisões baseadas em evidências e orientada por dados. Isso inclui o fornecimento de metadados que indicam quando as informações foram atualizadas, publicadas pela última vez e quando se espera que sejam atualizadas. Outras questões de relevância incluem os diferentes fatores de qualidade dos dados (particularmente em relação à confiabilidade, oportunidade e relevância) e a análise, disseminação e visualização destes.

Acessibilidade significa ~~é~~ fornecer as políticas, padrões, recomendações de boas práticas e tecnologias para tornar os dados geoespaciais prontamente disponíveis. Tais instrumentos e diretrizes destacam a ampla gama de questões legislativas e operacionais que as organizações precisam estar cientes ao divulgar e analisar informações sobre pessoas e negócios. Usabilidade é garantir que esses produtos sejam facilmente compreendidos por uma ampla gama de usuários técnicos e não técnicos e que possam ser usadas para apoiar políticas e tomadas de decisão. Ao proteger a privacidade e a confidencialidade dos dados, os custodiantes podem divulgá-los com confiança e os usuários podem descobrir e acessar facilmente estatísticas habilitadas geoespacialmente que são reutilizáveis e podem fornecer informações para visualização, análise e tomada de decisão.

Acessibilidade e usabilidade podem ser mutuamente alcançadas por meio da marcação e catalogação adequada de dados por metadados padronizados apropriados e, posteriormente, disseminados por

meio de serviços *web* ou formatos de arquivo padronizados e abertos. Isso fornece o acesso a dados legíveis por máquina e o potencial para suportar *linked data*, o que, por sua vez, cria oportunidades para a disponibilização e desenvolvimento de sistemas de conhecimento integrados em todos os setores e em implementações locais, regionais e globais.

Objetivos

Ao implementar o Princípio 5, os seguintes objetivos devem ser alcançados:

- Dados estatísticos habilitados geoespacialmente que podem ser acessados de forma rápida e fácil e que podem ser efetivamente utilizados para apoiar a análise de políticas e a rápida tomada de decisões baseada em evidências;
- Os países devem se esforçar para proteger adequadamente a privacidade e a confidencialidade que podem ser exigidas dos dados de entrada e das pessoas e empresas que fornecem essas informações, ao mesmo tempo em que produzem estatísticas espaço-temporais, informativas e de alta qualidade;
- Plataformas de disseminação que suportam descoberta automatizada de dados para facilitar a troca, agregação e apresentação destes;
- Idealmente, a “mudança” é rastreada e relatada para diferenciar as alterações puramente estatísticas (aumento/diminuição da população) daquelas de caráter geoespacial (grande anexação/desanexação de território), como também as mudanças de representação, incluindo trocas de *datum* e ajustes no cadastro;
- Garantir que dados geoespaciais, estatísticos, administrativos e de outras fontes estejam integrados, disponíveis e acessíveis. Idealmente, um método de acesso deve incluir serviços *web* que sejam legíveis por máquina, de modo que os dados estejam acessíveis, identificáveis e disponíveis em formato padronizado, possibilitando a consulta, a descoberta e o fornecimento destes de forma palatável, independentemente da plataforma;
- A redundância deve ser incorporada ao sistema, na forma de várias plataformas, pontos de acesso e metodologias de distribuição. Sites espelhados, formatos de dados alternativos e outros métodos devem ser implementados; e,
- O acesso a um público amplo deve ser disponibilizado por meio de plataformas GIS baseadas na *web* com a capacidade de gerar visualizações personalizadas, agregações e, eventualmente, análise de dados.

Relação com outros Princípios

O Princípio 5 influencia a implementação de todos os outros Princípios, pois enfatiza a necessidade de alta qualidade de dados integrados e habilitados geoespacialmente para a tomada de decisões com base em evidências e estruturados de forma a permitir o acesso e o uso. Os produtos habilitados geoespacialmente devem ser projetados para atender a requisitos específicos de relatórios, como os do ODS, a estrutura do SEEA ou as prioridades de desenvolvimento em âmbito nacional. Portanto, as contribuições dos Princípios anteriores devem ser projetadas com esses requisitos como uma consideração central.

Os princípios 1 e 2 são importantes por causa de sua influência na oportunidade e qualidade (relevância, completude, definições, classificações, topologia etc.) dos dados disponíveis aos usuários. Por sua vez, as decisões de coleta e manutenção de dados ao aplicar o Princípio 1 devem ser informadas pela

usabilidade e aplicações identificadas no Princípio 5.

O Princípio 3 está relacionado por meio da clara necessidade de recortes geográficos comuns para disseminação, que formam a base para análises e comparações, e o Princípio 4 está intimamente relacionado por meio de padrões técnicos que impulsionam a interoperabilidade de dados e infraestrutura técnica. A importância da interoperabilidade na infraestrutura técnica se estende a interfaces diretas com o usuário (sistemas *front end*) e a bancos de dados sem interface direta com o usuário (sistemas *back end*), componentes de *software* e *hardware*.

É importante notar que os objetivos amplos do Princípio 5 podem e devem ser perseguidos ao máximo, mesmo que o GSGF, na sua totalidade, não possa ser implementado. Isso garantirá que os dados habilitados geoespacialmente sejam disponibilizados da maneira mais acessível possível.

Insumos

As entradas para este Princípio são, em última análise, os dados, elementos e processos definidos nos outros Princípios. Assim, as entradas para este Princípio são:

- Dados habilitados geoespacialmente oportunos e precisos;
- Metadados padronizados e marcação (*tags*) adequada dos dados;
- • Envolvimento, conhecimento e habilidades tanto do lado geoespacial quanto do lado estatístico são importantes;
- • Infraestrutura técnica capaz de fornecer acesso a conjuntos de dados publicados, inclusive em formulários legíveis por máquina;
- • Normas técnicas atuais para serviços e acessibilidade baseados na *web*.

Os principais interessados

As comunidades estatísticas e geoespaciais desempenharão um grande papel na implementação bem-sucedida do Princípio 5. A natureza exata desse papel, juntamente com casos de uso detalhados para implementação, deve ser identificada por meio de acordos de colaboração institucional. O Princípio 5 representa a interface entre o uso público e os dados coletados e curados por meio dos processos do GSGF. As partes interessadas externas e os INEs devem desempenhar um papel importante no desenvolvimento e aconselhamento sobre as melhores práticas para impedir a divulgação de dados privados e o uso daqueles que possam identificar pessoalmente os respondentes ou levar ao acesso a informações sensíveis.

Parte 3: Anexos



Anexo A: Definição de Termos

Recortes Geográficos Comuns

Um recorte geográfico comum é um conjunto acordado de recortes georreferenciados para exibição, armazenamento, elaboração de relatórios e análise para comparações sociais, econômicas e ambientais entre conjuntos de dados estatísticos de diferentes fontes. Recortes Geográficos comuns permitem a produção e disseminação de estatísticas integradas e informações geoespaciais dentro de um país ou região para apoiar a tomada de decisões baseada em evidências.

Ambiente de Gerenciamento de Dados

Um ambiente de gerenciamento de dados abrange holisticamente as ferramentas, o armazenamento e o ambiente para adquirir, validar, armazenar, proteger e processar os dados necessários para garantir a acessibilidade, confiabilidade e atualização dos dados para seus usuários.

Sistema de Grade Global Discreto (DGGs)

Um DGGs representa a Terra como uma hierarquia de células de área igual com resolução geoespacial progressivamente mais detalhada. Observações individuais podem ser atribuídas a uma célula correspondente tanto à posição quanto ao tamanho (ou incerteza) do fenômeno que está sendo observado. Os DGGs oferecem benefícios significativos ao integrar e analisar dados geoespaciais.

Infraestrutura Geoespacial Fundamental

Uma Infraestrutura Geoespacial Fundamental engloba a INDE (veja abaixo), padrões, tecnologias, políticas e melhores práticas, entre outros elementos-chave para permitir o fornecimento de informações geoespaciais dentro de um país. O Marco Integrado de Informação Geoespacial³⁸ endossada pelo UN-GGIM, pode fornecer essa infraestrutura, caso ainda não esteja estabelecida em âmbito nacional.

Geocodificação

Para os propósitos do GSGF, a geocodificação é geralmente definida como o processo de habilitação geoespacial de registros de unidades estatísticas para que possam ser usados em análises geoespaciais. Mais especificamente, a geocodificação é o processo de vincular informações que não possuem referências de localização (por exemplo, um endereço, ao qual está associada a uma unidade estatística), a um geocódigo (ou seja, um objeto geoespacialmente referenciado). Alternativamente, o geocódigo pode ser incorporado diretamente no registro da unidade estatística. Os geocódigos são, preferencialmente, objetos referenciados geoespacialmente em escala detalhada e que são armazenados como um dado do tipo geometria, como coordenadas de localização (ou seja, coordenadas x, y, z) e/ou áreas de pequena dimensão (por exemplo, quadras, faces de quadra ou pequenas áreas similares a blocos de edificações). Unidades geográficas maiores, como as utilizadas para enumeração, podem ser usadas como geocódigos, em casos em que unidades geográficas de escala mais detalhada não estão disponíveis. A vinculação de um geocódigo a um registro de unidade estatística pode ocorrer por meio do uso de sistemas de codificação geográfica padrão, um Identificador Uniforme de Recursos (URI) ou por meio de outros mecanismos de vinculação baseados em computador.

³⁸ <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategic-Framework-24July2018.pdf>

Feição geográfica

É a representação geométrica de uma feição. Isso pode ser uma feição física, como um registro de unidade, um domicílio ou propriedade ou um recorte territorial, como um limite político-administrativo ou uma área econômica.

Georreferenciamento

O georreferenciamento é um conjunto de processos amplos que incluem a geocodificação. É o processo de referenciar dados em um sistema de coordenadas conhecido, combinando-os com pontos de referência conhecidos neste sistema (por exemplo, retificação de imagem com base em pontos levantados no terreno ou endereços ligados a centroides de parcelas), para que os dados possam ser visualizados, processados, consultados e analisados com outros dados geográficos.

Estatísticas Habilitadas Geoespacialmente

Localização ou extensão geoespacial são as principais características das estatísticas habilitadas geoespacialmente. Além disso, recomenda-se que todos os dados de registros de unidades estatísticas sejam coletados ou associados a uma localização de referência e que, idealmente, sejam produzidas coordenadas geográficas com valores de x e y para cada registro.

Interoperabilidade

A interoperabilidade é a capacidade que um sistema tem para trocar e fazer uso de informações, quando habilitada por meio da aplicação de padrões abertos.

Informações de localização

As informações de localização podem incluir endereços, identificadores de propriedades ou edificações, bem como outras descrições de localização, como unidades geográficas de enumeração e outras descrições textuais padronizadas e não padronizadas (por exemplo, nomes de vilarejos) de um local.

Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais é a tecnologia, políticas, padrões, aplicação de boas práticas e recursos humanos necessários para adquirir, processar, armazenar, distribuir e melhorar a utilização de dados geoespaciais. Uma implementação de INDE bem-sucedida aborda as seguintes considerações:

- Manutenção de dados e sistemas;
- Redundâncias devem ser incorporadas à solução de disseminação para evitar um único ponto de falha;
- Revisão final e pré-processamento antes da disseminação (divulgação e confidencialidade de dados) para evitar problemas de divulgação;
- A generalização e detalhamento dos dados geoespaciais devem ser implementados para garantir que estes atendam ao nível mínimo de qualidade e sejam disponíveis para uso em escalas definidas, atendendo a necessidades de grande e pequena escala. Isso pode afetar questões cartográficas e de armazenamento de dados.

Os Registros de Unidades Estatísticas podem incluir pessoas, domicílios e alojamentos, empresas, edificações ou parcelas/unidades de terra.

Anexo B: Padrões, Qualidade e Estruturas Facilitadoras

Do mesmo modo que a necessidade de trabalhar em conjunto é fundamental para a implementação do GSGF, também o é a necessidade de adotar e implementar os respectivos padrões estatísticos e geoespaciais e as boas práticas, bem como a necessidade de avaliar a qualidade das entradas e saídas dos dados utilizados em todo o GSGF.

É importante reconhecer que existem muitos padrões nas comunidades estatística e geoespacial e, embora as informações a seguir apoiem e guiem os implementadores do GSGF, não é de forma alguma uma lista exaustiva. Os INEs e INIGs devem estar cientes dos Princípios de qualidade e esforços de padronização nas comunidades estatística e geoespacial, bem como em outras comunidades relacionadas, especialmente considerando o trabalho de alta qualidade já em curso no desenvolvimento de padrões. Os países são instados a contribuir com esses esforços e a considerar o GSGF como parte de um conjunto mais amplo de esforços para modernizar a produção de estatísticas e informações geoespaciais, bem como o avanço geral da tecnologia e da informação.

As seções a seguir apresentam brevemente os esforços mais relevantes de padronização relacionados a informações estatísticas e geoespaciais, bem como os principais Princípios de qualidade de ambas as comunidades. Não é o objetivo desta seção apresentar uma lista abrangente de padrões relevantes, mas aumentar a conscientização de que a integração de dados requer conscientização sobre o uso de padrões e uma compreensão do contexto mais amplo, já que o desenvolvimento de padrões pode ser muito dinâmico.

Padrões

Os padrões são cruciais para facilitar o desenvolvimento, compartilhamento e uso de dados e serviços estatísticos e geoespaciais, mas é importante observar que os dados e padrões estatísticos e geoespaciais têm critérios e caminhos de desenvolvimento diferentes. O GSGF recomenda o uso de padrões adotados internacionalmente por ambas as comunidades para permitir maior interoperabilidade de dados, padrões e processos estatísticos e geoespaciais.

Dentro do campo estatístico:

- O HLG-MOS desenvolveu e suporta o GAMS0³⁹, GSBPM⁴⁰, GSIM⁴¹, e CSPA⁴²;
- A diretriz SDMX ISO/TS 17369⁴³, SDMX 2.1⁴⁴;
- Os “Princípios Fundamentais das Estatísticas Nacionais Oficiais”, endossados em 1994 pela Assembleia Geral da ONU e acompanhados por uma resolução (renovada em 2014), resumem os Princípios fundamentais que permitem a produção de informações estatísticas oficiais de

³⁹ <https://statswiki.unece.org/display/GAMS0>

⁴⁰ <https://statswiki.unece.org/display/GSBPM>

⁴¹ <https://statswiki.unece.org/display/gsim>

⁴² <https://statswiki.unece.org/display/CSPA>

⁴³ <https://www.iso.org/standard/52500.html>

⁴⁴ https://sdmx.org/?page_id=5008

alta qualidade para análise e a tomada de decisão política baseada em evidências;

- O UNSD desenvolveu um Guia de Interoperabilidade de Dados⁴⁵ que apoia os esforços no setor de desenvolvimento.

Dentro do domínio geoespacial:

- Organizações internacionais de padrões, como OGC, IHO e ISO trabalham na definição de padrões geoespaciais relevantes e na transformação de padrões e lançaram o Guia para o Papel dos Padrões no Gerenciamento de Informações Geoespaciais⁴⁶;
- A série ISO 19000 (ISO/TC 211) é usada para descrever informações e serviços geográficos. ISO 19111 “referenciamento geoespacial por coordenadas” ou ISO 19112 “referenciamento espacial por identificadores geográficos”, e ISO 19115 “informações geográficas – metadados”, são padrões comumente úteis. A ISO 19115-2 é uma extensão deste padrão para imagens e dados em grade. A ISO 19157 também abrange Princípios de qualidade para informações geográficas. Além disso, a ISO 19160 define um modelo conceitual para informações de endereço; e
- OGC oferece padrões em serviços padronizados para publicar e executar processos de computação geoespacial na *web*, como WFS e WMS. Ao focar em dados geoespaciais, o GGRF (por exemplo, ETRS89) também precisa ser considerado. O DGGS também fornece um padrão para definir grades em âmbito local e global, isso é especialmente útil se comparar entre países.

Embora já exista um rico corpo de padrões estatísticos e geoespaciais, poucos abordam a interoperabilidade de informações estatísticas e geoespaciais. Portanto, trabalhar em uma abordagem para superar os desafios de interoperabilidade resultantes de diferentes modelos de dados, interfaces ou até mesmo formatos de arquivo é altamente desejável. Por exemplo, os serviços de junção de tabelas definidos pelo OGC podem superar as lacunas para trocar dados tabulares codificados em SDMX para uma variedade de recortes geográficos.

As seguintes áreas prioritárias retiradas dos Princípios do GSGF requerem mais esforços de padronização:

- Classificação geográfica comum, incluindo o uso de recortes político-administrativos e estatísticas que são complementadas pelo uso de recortes geográficos do tipo grade (Princípio 3);
- Normas ou orientações sobre o uso de recortes geográficos para disseminação de dados (Princípio 3);
- Padrões internacionais de metadados estatísticos e geoespaciais (Princípio 4);
- Sistemas e métodos para correspondência de dados entre recortes geográficos⁴⁷; (Princípios 2 e 3);
- Leis, políticas e/ou Princípios de privacidade acordados em âmbito nacional, em conformidade com os Princípios Fundamentais das Nações Unidas para Estatísticas Oficiais. (Princípios 3 e 5).

No entanto, o GSGF explicitamente não exige o desenvolvimento de novos padrões, a menos que sejam absolutamente necessários. Em vez disso, as comunidades devem trabalhar no desenvolvimento de pontes entre os padrões ou estendendo aqueles já existentes. A título de exemplo, o Eurostat estendeu

⁴⁵ <https://unstats.un.org/wiki/display/InteropGuide/Introduction>

⁴⁶ http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Standards_Guide_2018.pdf

⁴⁷ <http://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Correspondences>

o SDMX para abranger a divulgação dos dados do Censo de 2021 em conformidade com INSPIRE.

Recortes Geográficos Político-administrativos e de Grade

Historicamente, os limites das áreas político-administrativas têm sido vistos por alguns como um sistema mais confiável para levantamento de populações, unidades habitacionais e áreas geográficas, porque estão de acordo com as características físicas do terreno. Essas áreas se alinham com os limites físicos (ou seja, estradas, ferrovias e outras características visíveis), elementos da paisagem (ou seja, rios, lagos e outras drenagens), bem como padrões de desenvolvimento urbano. A verificação no terreno é talvez o argumento mais forte para favorecer as áreas político-administrativas sobre as grades. No entanto, há um forte contra-argumento de que a dependência de limites físicos com potencial de mudança é precisamente a razão para não usar as áreas administrativas em favor da grade estatística. A Tabela 1 fornece uma visão geral e comparação dos pontos positivos e negativos entre os recortes político-administrativos e os em grade⁴⁸.

Independentemente de usar recortes político-administrativos ou em grade, é importante considerar o potencial viés introduzido por unidades estatísticas com diferentes formas e tamanhos. Esse problema é conhecido como o Problema da Unidade de Área Modificável⁴⁹, onde a agregação de unidades pode ser influenciada pela forma como os limites são desenhados em segmentos e então agregados.

Recortes Geográficos Político-administrativos

As vantagens de usar limites político-administrativos ou estatísticos estabelecidos como um recorte comum é que eles geralmente são baseados em padrões históricos de assentamento humano. Na maioria das vezes, os humanos se relacionam e entendem bem os limites político-administrativos. A precisão geoespacial dessas áreas, bem como os próprios dados, podem ser verificados no terreno por meio de verificação de campo, imagens de satélite e levantamento de geocodificação/endereço. As fontes fidedignas desses dados geralmente provêm de INEs, INIGs e outros órgãos nacionais. As unidades geográficas estatísticas (por exemplo, setores censitários) são projetadas para a disseminação de estatísticas e podem superar muitos dos outros problemas associados aos limites político-administrativos. Eles geralmente são criados para capturar áreas contendo tamanhos de população iguais ou semelhantes. No entanto, em muitos casos, isso não é possível, portanto, os dados devem ser normalizados antes que a comparação entre as áreas possa ser feita. A fim de obter tamanhos populacionais consistentes, as áreas estatísticas em terras rurais podem cobrir grandes áreas e conter uma mistura desproporcional de usos da terra e áreas povoadas.

As desvantagens do uso de áreas político-administrativas como um recorte geográfico decorrem da mudança e variabilidade resultantes do crescimento populacional, expansão dos padrões de assentamento urbano e inconsistências entre autoridades legais e governos, que podem afetar a comparabilidade dentro de um único país e entre países. Esse desafio é especialmente agudo em países em desenvolvimento com altos níveis de crescimento populacional, mudanças urbanas e rurais, entre muitos outros fatores demográficos. Por esta razão, a comparabilidade dos recortes censitários,

⁴⁸ Extraído da apresentação de Tim Trainor no Workshop Internacional em Integração de Informações Geoespaciais e Estatísticas, Pequim, China, 9-12 de junho de 2014 http://ggim.un.org/meetings/2014-IGSI_Beijing/documents/04_USA_UN_Grid_Admin_Trainor_6_5_14.pdf

⁴⁹ Gehlke, Charles E., and Katherine Biehl. "Certain effects of grouping upon the size of the correlation coefficient in census tract material." *Journal of the American Statistical Association* 29.185A (1934): 169-170.

baseados em densidades populacionais e padrões de assentamento, que podem mudar entre os anos censitários, é difícil. Os limites não visíveis são subjetivos e podem mudar, dependendo dos sistemas locais de gerenciamento da terra e da legislação. Por exemplo, se uma estrada for construída ou um rio for redirecionado, conseqüentemente, um limite não visível será alterado para se alinhar a um recurso visível.

O desafio da comparabilidade é ampliado, uma vez que há diferenças ainda maiores entre os países sobre como as áreas político-administrativas são definidas, bem como o número e o tipo de diferentes áreas geográficas são usadas para disseminar os dados. Os blocos censitários podem ser a menor área em um país, e em outro, estados ou municípios. A generalização cartográfica também difere de país para país. Diferenças nos sistemas de classificação, unidades de medida, tamanhos e formas de limites político-administrativos dificultam a criação de um modelo estatístico consistente ou medida de densidade populacional e uso da terra.

As definições regionais baseadas na economia, cultura ou cobertura/uso da terra, bem como a topografia física das áreas político-administrativas adicionam outro nível de variabilidade dentro dos países e entre países e domínios temáticos. Dentro dos países, pode haver várias taxas de participação ou resposta com base em características regionais ou no isolamento físico dos entrevistados em áreas específicas. Em escala global, a preocupação primordial pode ser a acessibilidade de áreas remotas, especialmente devido à missão abrangente da Agenda 2030 de “não deixar ninguém para trás”.

Geografias em grade

A principal vantagem de usar grades como um recorte geográfico comum é a comparabilidade. As grades são estáveis ao longo do tempo e não são afetadas por mudanças frequentes de limites político-administrativos (por exemplo, ao redesenhar os limites para refletir melhor a população dentro de uma determinada área geográfica)⁵⁰. Como a maioria das unidades estatísticas em âmbito nacional usa estruturas de localização baseadas em pontos, ou seja, endereços e registros de imóveis, e o uso de uma coordenada x e y é recomendado para cada registro de unidade estatística, os algoritmos de agregação e desagregação de dados podem ser aplicados a qualquer tipo de área, incluindo células de grade. As células de grade podem ser combinadas para formar áreas para um propósito específico ou área de estudo, como regiões urbanas, rurais, montanhosas e costeiras etc. O tamanho é um fator importante dentro de uma grade, sendo que a área cada célula deve ser a mesma. Um sistema hierárquico de grades pode ser criado para ser proporcional ao tamanho da área de estudo, do global ao local. A menor célula da grade associa o ponto que georreferencia os microdados. As grades podem ser dimensionadas para evitar um “efeito de diluição” de uma célula muito grande.

Os recortes geográficos em grade também estão se tornando um padrão global o que permitirá realizar comparações em nível mundial entre os dados dos países coletados em âmbito nacional. Grades, particularmente grades globais como um DGGs, podem servir como uma parte da infraestrutura que fornece um sistema de referência de localização e um repositório para dados.

As desvantagens de usar áreas estatísticas baseadas em grade dizem respeito principalmente ao tamanho da célula da grade, projeção e sistemas de codificação. A natureza arbitrária da definição das fronteiras da grade e sua capacidade de cortar feições homogêneas que não podem ser subdivididas

⁵⁰ Mais de 20 países e instituições começaram a transição para um sistema estatístico baseado em grade para disseminação estatística, incluindo Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Irlanda, Holanda, Noruega, Polônia, República do Kosovo, Sérvia, Eslováquia, Eslovênia e Suécia e outros.

(como grandes edificações) podem apresentar problemas práticos de alocação e uso dos dados. Como os dados em grade podem representar uma pequena área estatística, também é necessário que os implementadores considerem seriamente a proteção da privacidade e a prevenção da divulgação de informações de identificação. Esse risco é maior se uma grade contiver uma população pequena. A supressão de dados nessas áreas pode eliminar dados essenciais que são necessários para alocação [de verbas] e assistência do governo. A qualidade dos dados incluídos nas grades depende muito da precisão da geocodificação dos dados de entrada, uma vez que os erros são difíceis de se encontrar nas estatísticas baseadas em grade.

	Positivos	Negativos
Poltico-administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Precisão espacial dos dados • Verificação em campo • Verificação por imagens • Geocodificação / verificação de endereço • Fontes confiáveis • Envolvimento do governo local • Conhecimento local • Relacionamento espacial com outras áreas geográficas • Limites cadastrais • Limites de dados • Separação das área de terra e água • Taxas de resposta • Opções de resposta • Qualidade de resposta • Delimitação da área da amostra • Controles sobre a divulgação • Pronto para uso em uma análise SIG • Define lugares e comunidades • Pode ser normalizado por população 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparabilidade • Mudanças nos limites • A coleta tradicional de dados do censo está se tornando menos frequente entre os países • Uso de limites não visíveis • Número de diferentes áreas geográficas • Considerações cartográficas / generalização de limites • Participação variável • Tamanhos irregulares • Formas irregulares • Medidas de densidade variável • Altos custos para manter os dados • Variação legal • Variação regional • Variação topográfica • Compreensão insuficiente de micro características dentro de unidades de macroescala • A integração de dados é difícil • Pode haver diferenças dentro do limite político-administrativo de um país • Frequentemente contém uma mistura de usos da terra/unidades geográficas • Não é adequado para análises de séries temporais • Não é adequado para muitas técnicas de análise geoespacial • Não é esteticamente agradável para cartografia
Grades	<ul style="list-style-type: none"> • Escopo global e local - totalmente escalável • Escala uniforme propícia a estudos transfronteiriços • Comparabilidade; mais adequado para INDE • Mais atenção à ciência orientada a problemas • Pode localizar pessoas no espaço com mais precisão • Boa estrutura territorial para amostragem • Pode agregar a diferentes tipos de unidades territoriais • Pronto para uso com análise SIG • Gerado facilmente a partir de dados georreferenciados baseados em pontos • Capaz de ver agrupamentos • Geração fácil e econômica • Análise em microescala usando grades de tamanho flexível • A integração de dados é possível com fontes de dados mais novas (ou seja, baseadas no terreno, imagens, internet) • Estável ao longo do tempo; série temporal não afetada por alterações na unidade de administração • Independente dos procedimentos tradicionais de coleta de dados • Amplamente utilizado na ciência e na prática • Pode incluir resoluções mais altas em áreas rurais • Pode se tornar um padrão global 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbitrário • Pode cortar feições significativas, incluindo feições e edificações que não podem ser divididas • Controle de divulgação / tamanho da célula • Tamanhos de células de grade em áreas rurais • Dependente de geocodificação altamente precisa de unidades • Ao mesclar conjuntos de dados, é necessário mudar de um sistema de coordenadas para outro antes que os dados sejam compilados em grades • O sistema de referência terrestre europeu (ETRS80) é baseado no sistema de referência de coordenadas Lambert Azimuthal Equal Area com centro de projeção fixo; diferentes projeções podem ser necessárias em outras partes do mundo • Sistemas de codificação [intervalos de escala vs soluções <i>quadtree</i>] • Devido ao alto volume de dados, os erros são difíceis de encontrar e corrigir • Várias grades podem ser adotadas dentro de regiões ou países • Áreas com flutuações populacionais dinâmicas ou transitórias apresentam inúmeras complicações para análise regional • Modelos de validação cruzada espacial e temporal usando várias fontes de dados geográficos, fisiográficos e socioeconômicos em conjunto com a análise de imagens são necessários • O tamanho da célula difere. Considerar os requisitos entre o tamanho da célula quando os dados são coletados e o tamanho da célula quando os dados são disseminados. • Pode ser de resolução menos detalhada em áreas urbanas

Tabela 1 Comparação das Vantagens e Desvantagens dos Recortes Político-administrativos e da Grade

Os Temas Fundamentais de Dados Geoespaciais Globais

Tema	Descrição
 <p>Quadro de Referência Geodésico Global</p>	<p>O Sistema de Referência Geodésico Global é a estrutura que permite aos usuários determinar e expressar com precisão as localizações na Terra, bem como quantificar as mudanças da Terra, no espaço e no tempo. É um pré-requisito crucial para a coleta, integração e uso preciso de todos os outros dados geoespaciais.</p>
 <p>Endereços</p>	<p>Os Endereços são uma identificação estruturada, geralmente contendo um número de propriedade, um nome de rua e um nome de localidade. Os endereços são frequentemente usados como <i>proxy</i> para outros dados temáticos como parcelas de terra e geralmente são vinculáveis a coordenadas geográficas.</p>
 <p>Edificações e Assentamentos</p>	<p>Uma Edificação refere-se a qualquer estrutura coberta permanentemente construída ou erguida em seu local, para proteção de seres humanos, animais, coisas ou a produção de bens econômicos. Assentamentos são coleções de edificações e feições associadas onde uma comunidade realiza atividades socioeconômicas.</p>
 <p>Elevação e Profundidade</p>	<p>O tema Elevação e Profundidade descreve a superfície da Terra tanto em terra quanto sob um corpo de água, em relação a um <i>datum</i> vertical.</p>
 <p>Áreas Funcionais</p>	<p>As Áreas Funcionais são a extensão geográfica das áreas político-administrativas, legislativas, regulatórias, eleitorais, estatísticas, de governança, de prestação de serviços e de gerenciamento de atividades.</p>
 <p>Nomes Geográficos</p>	<p>Os Nomes Geográficos fornecem orientação e identidade aos lugares. Eles são identificadores de localização para feições culturais e físicas do mundo real, como regiões, assentamentos ou qualquer característica de interesse público ou histórico.</p>
 <p>Geologia e Solos</p>	<p>Geologia é a composição e propriedades dos materiais geológicos (rochas e sedimentos) subterrâneos e aflorantes na superfície da Terra. Os Solos são a parte superior da crosta terrestre, formada por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos.</p>
 <p>Cobertura da Terra e Uso da Terra</p>	<p>A Cobertura da Terra representa a cobertura física e biológica da superfície terrestre. O Uso da Terra é o manejo planejado, atual e futuro, e a modificação do ambiente natural para diferentes fins humanos ou atividades econômicas.</p>
 <p>Parcelamento do Solo</p>	<p>Parcelamento do Solo são áreas de terra, parcelas cadastrais ou áreas da superfície da Terra (terra e/ou água) sob direitos comuns (como propriedade ou servidões), reivindicações (como minerais ou terras indígenas) ou uso.</p>
 <p>Ortoimagens</p>	<p>Ortoimagens são dados de imagens retificadas georreferenciadas da superfície da Terra, a partir de satélites ou sensores aéreos.</p>
 <p>Infraestrutura</p>	<p>O tema Infraestrutura inclui instalações industriais e de serviços públicos e instalações de prestação de serviços associadas a funções governamentais administrativos e sociais, como administrações públicas, serviços públicos, escolas e hospitais etc.</p>
 <p>Distribuição Populacional</p>	<p>O tema Distribuição Populacional abrange dados para a distribuição geoespacial de população e suas características, e como a população impacta a urbanização, o desenvolvimento regional ou a sustentabilidade.</p>
 <p>Água</p>	<p>O tema Água abrange a extensão geográfica e as condições de todos os recursos hídricos, incluindo rios, lagos e recursos marinhos.</p>
 <p>Redes de Transporte</p>	<p>O tema Redes de Transporte é o conjunto de rotas de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário e sua conectividade.</p>

A Figura 6 lista e descreve os 14 Temas de Dados Geoespaciais Fundamentais Globais⁵¹. A implementação dos temas exigirá a integração de informações de INIGs, INEs e outros custodiantes de dados.

Estruturas de qualidade estatística e geoespacial

Os INEs acreditam que a alta qualidade das estatísticas oficiais representa uma “vantagem competitiva em um mundo que experimenta uma tendência crescente de informações instantâneas que muitas vezes carecem da prova de qualidade necessária”⁵².

Por esta razão, as estatísticas oficiais desenvolveram uma estrutura abrangente de gerenciamento da qualidade⁵³. Como exemplo, a Europa desenvolveu uma estrutura de qualidade abrangente e acordado internacionalmente, com o Código de Prática das Estatísticas Europeias como seu ápice⁵⁴. Além do ambiente institucional das estatísticas oficiais e da qualidade dos processos estatísticos, ele também abrange a qualidade dos produtos estatísticos. A qualidade de um produto estatístico pode ser definida como adequação à finalidade e ser subdividida nas seguintes dimensões:

- Relevância;
- Precisão e confiabilidade;
- Tempestividade e atualização;
- Acessibilidade e clareza; e
- Coerência e comparabilidade.

A integração da informação estatística e geoespacial pode contribuir para todas estas dimensões, mas em particular para a relevância dos produtos estatísticos para o usuário, e deve considerar todas as fases do processo estatístico como os requisitos de detecção e análise, desenho de projeto e testagem, execução, análise e disseminação⁵⁵. Os sistemas de qualidade nas estatísticas oficiais são normalmente estruturados em dois níveis, um com os Princípios e metas, e outro com os indicadores que medem o alcance das metas.

A título de exemplo, a implementação do Princípio sobre **precisão e confiabilidade** com o alcance da meta: As estatísticas retratam a realidade de maneira precisa e confiável e podem ser medidas usando os seguintes indicadores: *Dados originais; resultados intermediários; e produtos estatísticos que são avaliados e validados regularmente*. Como exemplo, as medidas de qualidade dos dados em um registro podem incluir:

⁵¹ <https://undesa.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4741ad51ff7a463d833d18cbcec29fff>

⁵² Declaração de Qualidade do Sistema Estatístico Europeu <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/8188985/KS-02-17-428-EN-N.pdf/116f7c85-cd3e-4bff-b695-4a8e71385fd4>

⁵³ A ONU desenvolveu os princípios fundamentais das estatísticas oficiais <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/FP-New-E.pdf> e diretrizes para qualidade estatística <https://unstats.un.org/unsd/dnss/qualitynqaf/nqaf.aspx>

⁵⁴ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/quality/overview>

⁵⁵ Implementação Colombiana (em espanhol): https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf

Critério	Indicador	
	Nome	Valor
Precisão	Sobrecobertura – unidades fora da população	A porcentagem de unidades que não pertencem à população
	Subcobertura [ausência] - unidades populacionais ausentes	A porcentagem de unidades populacionais ausentes
	Repetição injustificada [duplicidade] de registros referentes à mesma unidade populacional	A porcentagem de registros repetidos
	Dados ausentes para variáveis	A porcentagem de características da informação para as quais faltam valores
		A porcentagem de unidades para as quais faltam valores de características específicas das informações
	Ajuste, imputação	A porcentagem de unidades ajustadas
		A porcentagem de valores ajustados
		A porcentagem de valores complementados
	Integração de dados de várias fontes	A correspondência precisa - a porcentagem de unidades correspondidas
		Erros de integração - a porcentagem de unidades com correspondência imprecisa
		Sem correspondência – a porcentagem de unidades não correspondidas

Tabela 2 Precisão do Princípio da Qualidade aplicada aos dados no registro

A este respeito, eles são semelhantes em estrutura a este quadro geoespacial estatístico, o que deve facilitar a comunicação entre estatísticos e tomadores de decisão em geral. Por outro lado, os estatísticos geralmente estão menos familiarizados com os conceitos de qualidade da informação geoespacial que são relevantes para produzir estatísticas habilitadas geoespacialmente e são abordados nesta estrutura – em particular, os Princípios 1 e 3.

Por esta razão, a comunicação e a troca sobre qualidade deve ser bidirecional:

- Os INEs que implementam este quadro também devem prestar atenção ao conceito de qualidade nele estabelecido e compreender o impacto da qualidade geoespacial nos seus produtos e processos; e
- As INIGs que se preocupam com este quadro e são solicitadas a contribuir para a sua implementação devem familiarizar-se com a forma como os INEs utilizam as diferentes fontes de dados, produzem estatísticas oficiais, avaliam a qualidade das fontes de dados, processos de produção e produtos e a qualidade dos documentos para os usuários finais.

No entanto, a definição global de qualidade de qualquer produto como adequado à finalidade também vale para a informação geoespacial e os resultados de sua integração com as estatísticas. Da mesma forma, vários dos Princípios de qualidade das estatísticas oficiais também são aplicáveis a INIGs e seus produtos. Para estatísticos e usuários, entender a qualidade da informação geoespacial conforme

estabelecido no GSGF e em todo o SNE é, portanto, vital. Isso se aplica tanto para seu uso temporário e integração durante a produção estatística, que pode ser invisível para o usuário final, quanto para produtos de estatísticas geoespaciais finais, projetados para uma variedade de usuários. Quanto às estatísticas, dados geoespaciais de boa qualidade sustentam noções de credibilidade e autoridade que também são importantes para os produtos integrados resultantes.

Além do gerenciamento mais tradicional da qualidade dos dados estatísticos e geoespaciais, existem cinco áreas de preocupação específica em relação à qualidade dos dados geoespaciais, não apenas para as estatísticas que emergem da digitalização e da revolução dos dados:

1. Há uma crescente disponibilidade, troca e uso de dados geoespaciais;
2. Há um grupo crescente de usuários menos conscientes da qualidade dos dados geoespaciais;
3. Um Sistema de Informação Geográfica possibilita o uso de dados geoespaciais em diversas aplicações, sem considerar a adequação da qualidade dos dados;
4. Os Sistemas de Informação Geográfica atuais oferecem poucas ferramentas para lidar com a qualidade geoespacial; e
5. Há uma distância crescente entre aqueles que usam os dados geoespaciais (usuários finais intermediários) e aqueles que estão mais bem informados sobre a qualidade dos dados geoespaciais (produtores).

As metas e indicadores devem ser integrados aos quadros de qualidade estatística existentes para garantir a aceitação e uso pelos estatísticos e facilitar sua comunicação. Em última análise, essas metas e indicadores devem ser uma parte importante do próximo guia de implementação do GSGF.

Anexo C: Leitura Complementar

Marcos Nacionais e Internacionais

- INSPIRE⁵⁶
- Os Temas de Dados Geoespaciais Fundamentais Globais⁵⁷
- Estrutura Integrada de Informações Geoespaciais⁵⁸
- Estrutura Espacial Estatística Australiana⁵⁹
- GEOSTAT3⁶⁰
- Padrão de Conteúdo de Dados da Estrutura de Informações Geográficas - FGDC⁶¹

Acessibilidade

- Iniciativa de Acessibilidade à Web do *World Wide Web Consortium* ⁶²
- Grupo de Trabalho de Dados Espaciais do OGC na Web⁶³
- Programa de Acessibilidade da Seção 508 do Governo Federal dos EUA⁶⁴
- Guia ISO/IEC para abordar acessibilidade em padrões⁶⁵

Padrões de metadados e formato de dados

- *JavaScript Object Notation "JSON"* ⁶⁶
- ISO/TC 211 *Geographic information /Geomatics (standards catalogue)*⁶⁷
- SDMX⁶⁸
- OGC *Web Feature Service*⁶⁹
- Geopackage⁷⁰
- ISO 19115 *Metadata Standard*⁷¹
- OGC *Table Joining Service*⁷²

Prevenção de Privacidade e Divulgação de Dados

- *U.S. Census Bureau* - Controle de Divulgação [de dados sigilosos/de identificação] Estatística⁷³
- Série de Confidencialidade do *Australian Bureau of Statistics*⁷⁴

Recursos do EG-ISGI – disponíveis através do Wiki EG-ISGI

- Definições Estatísticas e Geoespaciais Comuns⁷⁵
- Processo e histórico do GSGF⁷⁶

⁵⁶ <https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563>

⁵⁷ <https://undesa.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4741ad51ff7a463d833d18cbcec29fff>

⁵⁸ <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategic-Framework-24July2018.pdf>

⁵⁹ <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Statistical+Spatial+Framework>

⁶⁰ <https://www.efgs.info/geostat/geostat-3/>

⁶¹ http://www.fgdc.gov/standards/projects/framework-data-standard/GI_FrameworkDataStandard_Part0_Base.pdf

⁶² <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/>

⁶³ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/sdwwg>

⁶⁴ <https://www.section508.gov/>

⁶⁵ <https://www.iso.org/standard/57385.html>

⁶⁶ <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-404.pdf>

⁶⁷ <https://www.iso.org/committee/54904/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>

⁶⁸ <https://sdmx.org/>

⁶⁹ <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

⁷⁰ <https://www.geopackage.org/>

⁷¹ <https://www.iso.org/standard/53798.html>

⁷² <http://www.opengeospatial.org/standards/tjs>

⁷³ <https://www.census.gov/srd/sdc/>

⁷⁴ <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/1160.0>

⁷⁵ <https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/Common+Statistical+and+Geospatial+Definitions>

⁷⁶ <https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/The+Process+of+Developing+the+GSGF>