

**Estratégia Geral  
de Tecnologia  
da Informação  
e Comunicação  
do IBGE  
EGTI - 2021-2022**

Presidente da República  
Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia  
Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial de Fazenda  
Bruno Funchal

## INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente  
Eduardo Luiz Gonçalves Rios Neto

### ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretor-Executivo  
Marise Maria Ferreira

Diretoria de Pesquisas  
Cimar Azeredo Pereira

Diretoria de Geociências  
Claudio Stenner

Diretoria de Informática  
Carlos Renato Pereira Cotovio

Centro de Documentação e Disseminação de Informações  
Carmen Danielle Lins Mendes Macedo

Escola Nacional de Ciências Estatísticas  
Maysa Sacramento de Magalhães

## SUMÁRIO

1	Introdução.....	5
2	O Mapa Estratégico 2017-2027 do IBGE.....	7
3	Diretrizes Estratégicas para as Tecnologias de Informação e Comunicação .....	21
4	Algumas Tendências para as Tecnologias para uso no IBGE.....	23
4.1	TI Bimodal.....	24
4.2	Computação na nuvem ( <i>Cloud computing e multi cloud</i> ).....	24
4.3	Software como Serviço ( <i>Software as a Service – SaaS</i> ).....	24
4.4	Arquitetura Orientada a Serviços ( <i>Service Oriented Architecture – SOA</i> ).....	25
4.5	<i>Big Data, Data Lake e Data Mining</i> .....	25
4.6	Paradados.....	26
4.7	Dispositivos Móveis de Coleta (DMC) e <i>Bring Your Own Device (BYOD)</i> .....	27
4.8	Assistente Pessoal Digital.....	27
4.9	Computação como Serviço ( <i>Computing as a Service – CAAS</i> ).....	28
4.10	Reconhecimento de Imagens .....	28
4.11	Software de Visualização de Dados.....	29
4.12	Dados Abertos .....	29
4.13	Web Semântica .....	29
4.14	Segurança de Dados.....	30
4.15	Soluções Genéricas e Padrões.....	32
4.16	Metodologias Ágeis .....	32
5	Demandas de TIC para projetos estratégicos e de inovação .....	33
5.1	Área de Geociências .....	33
5.1.1	Sensoriamento Remoto.....	34
5.1.2	Perfilamento a Laser.....	34
5.2	Área de censos e pesquisas .....	35
5.2.1	Integração de dados (ligação de arquivos).....	35
5.2.2	Uso de modelos estatísticos para análise de pesquisas por amostra .....	36
5.3	Área de ensino e pesquisa.....	36
5.3.1	Sala de aula do futuro .....	36
5.3.2	Computação de alto desempenho .....	37
5.3.3	Expansão da aprendizagem a distância.....	38
6	Perspectivas e Ferramentas de Trabalho para o IBGE em 2021-2022.....	39
7	Tarefas a serem desenvolvidas no biênio 2021-2022 .....	44
8	Indicativos de Interesse para Aquisição / Desenvolvimento de Ferramentas para Tecnologias em Governança.....	44
9	Tecnologias e Interação com Comitês Institucionais do IBGE.....	44

## Estratégia Geral para Tecnologias de Informação e Comunicação no IBGE para o Período 2021 – 2022

### Apresentação

Sendo o IBGE presente na Internet há décadas, ofertando serviços e informações estatísticas e geocientíficas sobre o país de maneira diferenciada e sempre atenta às demandas dos mais diversos segmentos da sociedade, há a necessidade de sempre estarmos avaliando as tendências de tecnologia e suas aderências ao IBGE para atendimento à população.

É com esse propósito que apresento, a seguir, o documento Estratégia Geral para Tecnologias de Informação e Comunicação no IBGE para o período 2021 – 2022. Nele são avaliados os diversos prismas que as tecnologias podem vir a contribuir com o IBGE, e, conseqüentemente, com o Brasil. Busca-se, portanto, avaliar necessidades e oportunidades que poderão ser satisfeitas por soluções, tendências ou serviços a serem desenvolvidos ou adquiridos pelo IBGE, além da nova preocupação imposta pelo teletrabalho advindo do necessário isolamento social imposto pela pandemia de 2020.

A necessidade de interação e parceria com o mercado de tecnologias se mostra cada vez mais urgente e necessário mas a aderência ao IBGE, a observância dos quesitos legais e recomendações de governo devem sempre ser levadas em consideração. Busca-se, cada vez mais, a excelência nos serviços e a oferta de informações relevantes ao país, para o cumprimento fiel à missão do IBGE, que é:

*Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua  
realidade e ao exercício da cidadania.*

Estamos à disposição! Boa leitura!

*Carlos Renato Pereira Cotovio*  
**Diretor de Informática do IBGE**

## EGTI 2021-2022 do IBGE

### 1 Introdução

O IBGE é, sem dúvida, um grande provedor de informações sobre o Brasil e, como tal, se vale das tecnologias de informação e comunicações (TIC) para coletar, processar, produzir, disseminar e armazenar o grande rol de pesquisas de estatísticas sociais, econômicas, demográficas, além de pesquisas geocientíficas e acadêmicas e ainda as informações administrativas, num processo contínuo de transparência e abertura de dados.

É consenso no mercado e na Academia de que TIC é encarada como investimento. O trabalho de significativa parte da população mundial e brasileira já é visceralmente intermediada por computadores. Mais do que isso, dentro e fora do IBGE, é inegável que as tecnologias fazem parte do cotidiano de milhões de brasileiros, tornando-os dependentes das mesmas para inúmeras tarefas, desde as mais simples, como a comunicação via celular e o pagamento por cartão de crédito no comércio, até as mais complexas, como o uso de rotinas bancárias e comerciais por telefone ou computador, realizar exames médicos de grande relevância e ainda estarem conectadas grande parte do seu dia, por razões de trabalho ou lazer.

O passado, o presente e o futuro do IBGE, especificamente no biênio 2021-2022, passa necessariamente pelas tecnologias de informação e comunicação, principalmente pela grande mudança de paradigma advindo com o teletrabalho, e, por conseguinte, torna-se imperativo um trabalho de planejamento e de organização para a melhor governança dos recursos de TIC, que ao mesmo tempo busca otimizar o uso dos mesmos mas também precisa avançar tecnologicamente para mantermos o IBGE com ainda melhor nível de excelência em seus serviços fundamentais.

Com isso, o mercado aponta que o papel de gestores de TIC continuará a evoluir e a ascensão em posições mais estratégicas para ser uma consequência natural para o mundo que exige maior gerência, maior segurança, maior entendimento do negócio da área ou empresa e menor esforço humano, menor custo e menor tempo. Para tal, o IBGE precisará também ter maturidade para promover mudanças em sua estrutura formal, prevendo essas mudanças que já são sentidas em todo mundo corporativo. Não se imagina mais, por exemplo, uma financeira ou banco comercial sem uma fortíssima área de tecnologia. Algumas questões de relacionamento intra-muros na informática também precisam ser revistas, como, por exemplo,

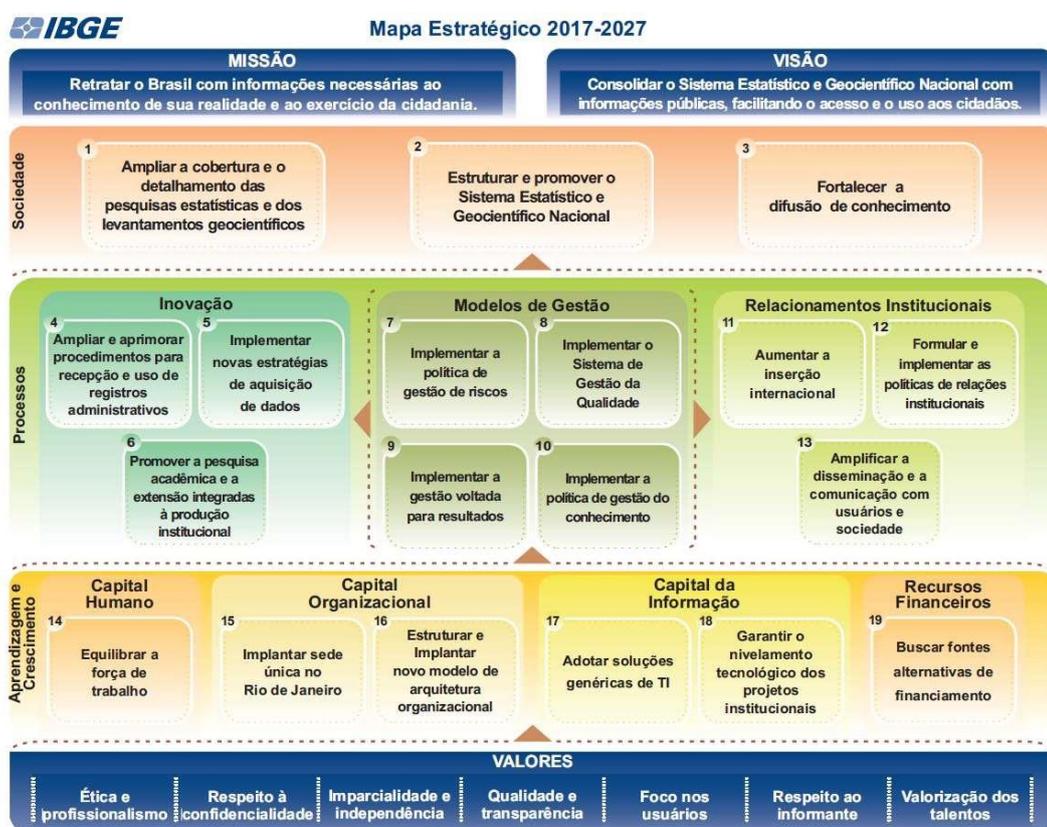
a definição do *workplace* digital ou agenda de trabalho digital. A parceria entre a área de TIC deve prever um amplo relacionamento com as áreas setoriais do IBGE, ouvindo e buscando absorver conhecimentos, experiências, opiniões e sugestões dos colaboradores dessas áreas, deixando-os confortáveis em suas expertises apoiadas pelas tecnologias. A valoração e valorização das áreas de tecnologia devem ser amplamente buscadas.

Dessa forma, este documento torna-se necessário para indicar, de forma panorâmica, quais as tecnologias que serão objeto de análise por parte do corpo técnico do IBGE, para estudos, verificação de adequação às necessidades, aquisição, incorporação, uso, manutenção e suporte. Havendo interesse em conhecer a estrutura tecnológica do IBGE, com seus quantitativos e especificidades, deve-se buscar o PDTI (Plano Diretor de Tecnologias de Informação e Comunicação) mais atualizado, sempre disponível na página institucional do IBGE. Trataremos, muitas vezes, de ferramentas necessárias ao trabalho ou de prospecções que sejam, de alguma forma, interessantes para melhorias ou mesmo mudanças de processo de trabalho, mas imperiosamente ligadas ao Planejamento Estratégico do IBGE para os anos de 2017-2027 (PE 2017-2027), publicado parcialmente no segundo semestre de 2018 por mudanças na Presidência do órgão. Sendo assim, apresentamos agora o quadro geral do PE 2017-2027 para, posteriormente, apresentar as propostas da estrutura geral de TICs do IBGE.

## 2 O Mapa Estratégico 2017-2027 do IBGE

O exercício de Planejamento Estratégico 2017-2027 levou à elaboração do Mapa Estratégico do IBGE (Figura 1), que busca resumir, numa única figura, a ideia de organização e os objetivos estratégicos da instituição para esse horizonte de planejamento. Na apresentação das estratégias relacionadas às TICs, serão feitas referências aos objetivos estratégicos indicados nesse Mapa.

Figura 1 – Mapa Estratégico do IBGE para 2017-2027



### Interação das Tecnologias no IBGE com o Mapa Estratégico 2017-2027

**Missão** – Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania.

**Reflexão** – Para retratar o país, obrigatoriamente deveremos buscar conhecê-lo e, para tal, dada a complexidade para isso, o uso de tecnologias para aquisição de dados é absolutamente fundamental. Obviamente que a aquisição de dados somente não basta para a obtenção do conhecimento e, novamente, o processamento para uma boa análise só é possível com

tecnologias. Após essa análise, a disseminação e retratação do conhecimento se fará através das mídias, sendo as mais fortes sob o ponto de vista de penetrabilidade, usando tecnologias. Num nível até etimológico, informação e informática têm o mesmo radical e, dada a essência dessa conjunção, considera-se que o IBGE tem a TIC como visceral para seu funcionamento.

Visão – Consolidar o Sistema Estatístico e Geocientífico Nacional com informações públicas, facilitando o acesso e o uso aos cidadãos.

Reflexão – Não se imagina mais um processo com interação de várias entidades sem o uso de tecnologias. Congregar um sistema nacional, com grandeza e complexidade, e ainda objetivar o pleno acesso, só será possível com o uso intensivo de tecnologias. A visão do IBGE para esse período temporal prescinde das TICs, assim como de relacionamentos entre empresas públicas e privadas.

Objetivo Estratégico 1 – Ampliar a cobertura e o detalhamento das pesquisas estatísticas e dos levantamentos geocientíficos.

Reflexão: Ampliar cobertura e detalhamentos de pesquisas enseja maior quantidade de pessoas no campo, com maior capacidade de armazenamento de dados, maior necessidade de conectividade para transmissões e comunicações, maior capacidade de recebimento desses dados e de processamento. Pode ensejar também maior necessidade de interação com instituições externas, como os mapas de empresas que detêm imagens de satélite de alta qualidade ou acervos e bancos de dados atualizados de governos e empresas. Trata-se, aí, de inteligência para incorporação desses dados no IBGE, de capacidade de armazenamento e de processamento dos mesmos. Em todos os casos, demandar-se-á de segurança, tanto no acesso ao IBGE, no acesso aos dados e nas cópias de segurança.

A cada movimentação para este fim, a área de informática deverá ser acionada, na busca da melhor operacionalização da atividade, mensurando não somente os esforços mas também os recursos necessários. Trata-se, portanto, de Dispositivos Móveis de Coleta (DMCs), acessos desses DMCs à Internet, links, storages, software de desenvolvimento, software de segurança de dados, software de backup e restauração e outros que devem ser avaliados para cada novo projeto. Todos esses recursos devem ser devidamente adquiridos, preferencialmente, para uso compartilhado em outras atividades, parametrizados para cada operação, distribuídos e controlados devidamente e orquestrados por equipes conhecedoras desse tipo de atividade no IBGE.

Em 2020 houve um significativo esforço na obtenção de cadastros de empresas e instituições de governo para incrementar o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), havendo inclusive ações levadas ao Supremo Tribunal Federal quanto à demanda do IBGE por obter o cadastro de telefones das operadoras de telefonia móvel e fixa de todo Brasil. O objetivo principal foi o de buscar telefones para que as pesquisas do IBGE, que antes eram necessariamente realizadas por visitas físicas e pessoais às localidades domiciliares e comerciais, passassem a ser realizadas através de telefones, o que tem complexidade adicional na montagem de estrutura de telefonia para os funcionários realizarem seu trabalho, com o uso dos DMCs e de chips de telefonia celular. Além deste cadastro coordenado pela ANATEL, que ao final não foi disponibilizado por decisão do STF, cadastros relativos ao Ministério da Saúde, Ministério da Economia e outros foram adicionados às bases do IBGE para melhoria de seu CNEFE.

---

Objetivo Estratégico 2 - Estruturar e promover o Sistema Estatístico e Geocientífico Nacional  
Reflexão: Tal objetivo demanda muito mais esforço administrativo, político e legal do IBGE mas a robustez de nossas estruturas certamente referenda a coordenação desse Sistema. Estrategicamente o IBGE e sua TI devem ser referência perante Ministérios e Governos para que, tanto tecnicamente quanto gerencialmente, possamos administrar demandas de informações, coordenar grupos distantes e heterogêneos, tutorar instituições e empresas nas temáticas relacionadas e capitanear e organizar acervos institucionais de outros órgãos e empresas. Diante disso, a demanda por TIC se mostra claramente na capacidade de comunicação e interação externa ao IBGE, provendo salas de videoconferência, sites de colaboração virtual, sites de organização e gerência de projetos e de infraestrutura necessária ao suporte para tais ações. A interoperabilidade entre sistemas operacionais e entre sistemas deve ser uma preocupação adicional relevante.

Em 2020 se percebeu, com a nova gestão, uma posição mais definitiva do IBGE quanto à necessidade de interação governamental e respeito às metodologias das pesquisas, o que fez com que os gestores de alguns outros órgãos entendessem a missão do IBGE e compartilhassem suas informações, dando a atenção esperada para esses assuntos de Estado. Tal esforço deverá permanecer em 2021 e 2022, colocando o IBGE na posição de líder quando se trata de pesquisas de campo de porte nacional para todos ministérios.

---

### Objetivo Estratégico 3 – Fortalecer a difusão de conhecimento

Reflexão: A atividade de difusão de conhecimento, por si só, atualmente, se mostra altamente dependente das TICs, quer seja em páginas web, bibliotecas virtuais, vídeos instrucionais de todos os níveis de conhecimento para os mais diversos públicos, uso de sites e ferramentas de interação social. A participação de congressos por nossos especialistas indica a necessidade de equipamentos leves, de boa capacidade de processamento, com possibilidades amplas de conectividade, capacidade de projeção de alta definição e segurança da informação. A ampliação da difusão também deve abarcar a publicação em outros idiomas, preferencialmente e prioritariamente a língua inglesa, devendo os sites de disseminação ofertar tais opções. O uso da logomarca do IBGE deve ser obrigatório em todos os produtos, como forma de autenticidade, qualidade e reforço da Instituição no consciente coletivo.

Com a mudança de paradigma de realização de eventos nacionais e internacionais suportados por tecnologias, o IBGE já realizou, em 2020, congressos e encontros externos na modalidade a distância e, portanto, acreditamos que os investimentos em videoconferências (com suas variâncias de portes e quantidades de participantes) deverá ser reforçado.

Há esforços significativos na criação de produtos de treinamento de pesquisas e de censos na modalidade de ensino a distância, em particular pela ENCE e pela COC, e a DI tem um projeto já bem delineado, com apoio de todas diretorias e em especial do CDDI, para criar um banco de perguntas e respostas de pesquisas e administrativas para uso dessas em ambientes de Inteligência Artificial.

### Objetivo Estratégico 4 – Ampliar e aprimorar procedimentos para recepção e uso de registros administrativos

Reflexão: Objetivo altamente dependente de acordos institucionais onde deverão estar explicitados os metadados dos acervos, a forma de obtenção regular dos dados, a periodicidade, o sigilo e o retorno e contrapartida, se houver. A participação da DI deve ser viabilizada desde o início das negociações, uma vez que essa área se preocupará sobremaneira com a maneira pela qual os dados relevantes chegarão ao IBGE e como serão aqui administrados. A recepção dos dados deve ser amplamente analisada pela área interessada do IBGE e a área de tecnologia e produção, para que haja não somente infraestrutura disponibilizada (links, segurança, storage, gerenciadores de bancos/acervos, automatização de processos, janelas temporais para as transmissões e outros do gênero), assim como pela área

de desenvolvimento de sistemas e de acervos, que se preocuparão em avaliar a inserção desses dados no IBGE, a entrada desses em nossos sistemas e o uso dos mesmos para análise, além da incorporação ao acervo do IBGE, que poderá ser apartado ou não do acervo de produção própria, numa decisão posterior. Em outra escala, o IBGE deverá estar atento a procedimentos de digitalização, de mineração e de GED – Gerência Eletrônica de Documentos. A Governança dos dados também é muito relevante nesse objetivo, assim como de Política de proteção de dados.

Tal como informado no Objetivo Estratégico 1, em 2020, por conta dos inúmeros contatos e intercâmbio de cadastros, dados e informações, o IBGE amadureceu ainda mais seus procedimentos, não somente na forma de estruturação de um documento formal mas também nas tecnologias que apoiam tal intercâmbio. Vários esforços foram realizados e até mesmo uma avaliação externa, realizada através do Banco Mundial, foi feita, sob a ótica de segurança das informações trocadas e armazenadas. Percebe-se, portanto, um aprimoramento técnico relevante neste Objetivo Estratégico 4 e espera-se a ampliação de tantos convênios que possam ser realizados para a maior obtenção de dados nos anos de 2021 e 2022.

---

Objetivo Estratégico 5 – Implementar novas estratégias de aquisição de dados

Reflexão: Dada a digitalização das operações de comércio e serviços e os grandes acervos de dados (data lakes) de concessionárias de serviços, empresas, financeiras e bancos, havendo legalidade para tal, o uso de dados, ainda que desidentificados, uma equipe de BigData deverá estar habilitada a explorar esses acervos na busca de dados para uso do IBGE. Dados das secretarias estaduais de Fazenda, que hoje já vêm sendo conveniados pelo IBGE para uso em pesquisas estatísticas do comércio, indústria, serviços e outros, assim como dados de provedores de acesso à Internet, para uso em pesquisas de TIC e uso do tempo, ou outros tantos que podem ser explorados, com expressiva diminuição de custos de coleta e aumento significativo de qualidade, deverão ser alvo neste objetivo estratégico 5. O aumento da Rede de Coleta, as aquisições de mapas, imagens, ortofotos e de mineração que permite a extração de dados de sites da web devem ser objeto de grupos de pesquisa e estudos nas áreas do IBGE, onde necessariamente as áreas de tecnologias deverão participar ativamente. Por se tratar de um objetivo que prescinde de prospecção tecnológica, a área de TIC deverá fomentar e participar ativamente de visitas técnicas na busca de melhores práticas e modelos funcionais que fomentem a aquisição de dados por novas fontes. A interoperabilidade também deve ser

observada, assim como ferramentas de BI (Business Inteligence) e ferramentas de análise de dados.

Em 2020, em razão da pandemia, o IBGE rapidamente se adequou ao teletrabalho mas não sem significativo esforço. DMCs foram disponibilizados aos agentes de coleta do IBGE para que, de suas casas, pudessem dar prosseguimento às pesquisas contínuas, com telefones e e-mails atualizados. Um contrato emergencial para aquisição de chips de telefonia celular foi realizado no primeiro semestre de 2020, para todo Brasil, e um novo contrato de telefonia celular, agora sendo uma licitação nacional, também foi iniciada e finalizada no ano de 2020. Laptops devidamente configurados para garantir a segurança das informações foram distribuídos às pessoas do IBGE que trabalhavam no Call-Center, para que continuassem a realizar as pesquisas e ofertar dados atualizados para a divulgação das pesquisas, mas também foram necessários DMCs e chips de telefonia móvel para estes. Adquiriu-se também novos equipamentos de armazenamento de dados, para suportar estas e novas pesquisas que vieram com a pandemia, como a PNAD-Covid, que refletiu os impactos da Covid na economia e na sociedade.

---

Objetivo Estratégico 6 – Promover a pesquisa acadêmica e a extensão integradas à produção institucional

Reflexão: A produção institucional necessita ser mais explicitada e utilizada, podendo ser alvo de melhorias significativas. A pesquisa acadêmica e a extensão demandarão das TICs um uso massivo de servidores e de acervos para exploração e regressões, assim como links, segurança, laboratórios de informática, salas de videoconferências, sites e software para disseminação e trabalhos cooperativos, espaço para criação e uso de novas mídias, e salas de aula dotadas de tecnologias que estimulem alunos e professores a pesquisarem e buscarem novas soluções para problemas já existentes e melhorias, tanto nas pesquisas do IBGE quanto no seio da sociedade. Vale lembrar que tanto para a pesquisa acadêmica quanto para a extensão, o IBGE deverá contar com especialistas em TIC nas mesmas, numa óbvia e necessária interdisciplinaridade.

Objetivo Estratégico 7 – Implementar a Política de Gestão de Riscos

Reflexão: Através de um Comitê composto por todas Diretorias, Coordenações Gerais e algumas Unidades Estaduais, todas sob coordenação da DE, desenvolveu-se e publicou-se a Política de Gestão de Riscos do IBGE, com metodologia e treinamentos já ocorridos. A experiência da área de TIC, que se utiliza dessa área do conhecimento em gerenciamento de projetos numa perspectiva exigida pela Instrução Normativa nº 01 do Ministério de Economia, necessita avançar rapidamente no uso aplicado desta metodologia desenvolvida internamente para seus processos. Todos supervisores estaduais de informática (SSIs) receberam treinamento básico de gestão de riscos em 2017 e exercitaram esses conhecimentos sobre o projeto do Censo Agropecuário, antes do mesmo acontecer. Pela natureza do IBGE, a gestão de riscos em Segurança da Informação deve ser priorizada. O CSI – Comitê de Segurança da Informação e Comunicação – e toda a DI devem estar atentos às particularidades, boas práticas e metodologias para a gestão de riscos em TIC. Um sistema interno foi desenvolvido para atendimento às demandas do Comitê e já se realizou treinamento para uso do mesmo, sendo necessários em 2021 e 2022 uma maior adequação às necessidades que virão com o uso do mesmo.

#### Objetivo Estratégico 8 – Implementar o Sistema de Gestão da Qualidade

Reflexão: Temática muito abrangente, na qual nem é necessária a indicação da necessidade de qualidade e aprimoramento da mesma em todas as instituições. Em TIC, deve-se observar especial atenção à qualidade de serviço, que deve ser de amplo conhecimento e exigida tanto internamente quanto nos contratos realizados, qualidade de software, que deve ser mensurada e norteadas pelas melhores metodologias. Sistemas de apoio à qualidade da informação coletada e tabulada devem ser avaliados junto às áreas usuárias. Tal qual o sistema para gestão de riscos, sistemas serão necessários para controlar e acompanhar os trabalhos de gestão da qualidade no IBGE, devendo ser pesquisados países, empresas e mercado que tratam da temática de gestão da qualidade, se possível nos segmentos de produção de informações e governo, avaliando-se a pertinência de desenvolvimento interno, aquisição ou intercâmbio de sistemas já existentes, evitando-se estágios elementares para posterior evolução.

#### Objetivo Estratégico 9 – Implementar a Gestão voltada para Resultados

Reflexão: A atividade de gestão prescinde do estabelecimento de metas, prazos, recursos e acompanhamento, para uma contínua melhoria nos processos. Numa Instituição do tamanho do IBGE, com inúmeros projetos, dezenas de milhares de pessoas, distribuição territorial em

complexos, estados e agências e tantos outros recursos, somente um sistema bem estruturado e desenvolvido poderá suportar tal controle. É bastante razoável a verificação de sistemas de mesma função em grandes instituições, preferencialmente junto àquelas que possam ceder seus programas fontes para implementação de características internas. A interação deste sistema de gestão voltada para resultados deveria ter, como saída, não somente a ligação com os sistemas de avaliação de desempenho dos funcionários como também oferecer subsídios claros e quali-quantitativos para os relatórios de gestão das áreas setoriais do IBGE e alimentar os sistemas governamentais que requeiram tais informações de gestão institucional.

#### Objetivo Estratégico 10 – Implementar a Política de Gestão de Conhecimento

Reflexão: A realidade digital já se fez presente em inúmeras atividades do trabalho no IBGE e, com isso, sua inserção nos processos produtivos hoje é efetiva. O conhecimento tácito, no entanto, é essencial à Casa e sua transferência para conhecimento explícito é fundamental. O mercado, inclusive o internacional, busca ferramentas de inteligência artificial e novas formas de indexação de conhecimentos, em qualquer mídia – mesmo entrevistas gravadas – para garantir a gestão do conhecimento. O desenvolvimento de uma política para tal, portanto, deverá ter um composto fortíssimo de tecnologias, como ferramental para aquisição (interna e externa), armazenamento, indexação, disponibilização e disseminação, além de prever o crescimento exponencial baseado em tecnologias de inteligência. A interligação às redes de conhecimento, assim como o trabalho cooperativo e a criação e participação de comunidades virtuais, além do estudo de ciência da informação e inteligência artificial, deverão ser consideradas prioritárias para a DI e para o IBGE. Há amplo espaço para convênios nacionais e internacionais, de empresas públicas ou comerciais, para acesso às bases de conhecimento. O IBGE deverá estar atento a treinamentos e a estudos de boas práticas de empresas em geral, com especial atenção aos organismos internacionais e institutos de geociências e de estatística.

#### Objetivo Estratégico 11 – Aumentar a inserção internacional

Reflexão: Novamente a previsão de comunidades virtuais, trabalho cooperativo e interligação com órgãos e institutos de estatística e de geociências, assim como das áreas de apoio deverá ser amplamente explorada, assim como o uso de videoconferências. Para talvez o maior entrave desse objetivo, um sistema de tradução para os idiomas inglês e espanhol, prioritariamente, deve ser avaliado com urgência, que possa não somente possibilitar a interação de nossos técnicos com organismos internacionais mas também aumentar, em larga

escala, a disseminação das informações nesses dois idiomas estrangeiros. Um sistema para valorização de trabalhos acadêmico-científicos deve ser pensado e sugerido assim como o de inserção de nossos especialistas em fóruns e linhas de pesquisa internacionais dessa mesma cepa com, necessariamente, um problema bem delimitado a ser resolvido internamente. Ferramental de informática para trânsito, como laptops leves dotados de software de escritório e especialistas, de recursos de videoconferência e telefonia, ótima capacidade de conexão, projetores portáteis e outros do gênero, todos com quesitos de segurança de informação, devem compor uma linha de aquisições da DI para suprir os atores desse objetivo estratégico.

Objetivo Estratégico 12 – Formular e implementar as políticas de relações institucionais

Reflexão: O IBGE, como grande provedor de informações do país e sobre o país, tem um significativo acervo que costuma ser de interesse de outros órgãos e empresas. Bases de dados acessíveis e uma maior interação de nossos especialistas, coordenadores e diretores, como consultores *ad-hoc* para os assuntos temáticos do IBGE, devem ser priorizadas como oferta dessas relações institucionais. Como demanda de nossa parte, cabem o acesso às bases de dados externas e o fortalecimento do uso dos dados do IBGE para referendar projetos e políticas públicas, em todos os níveis governamentais, assim como a inserção de linhas de pesquisa em universidades e centros de pesquisa nos assuntos de interesse do IBGE. A troca de bases de dados de qualquer temática deve sempre levar em consideração aspectos de TIC, no uso de padrões de interoperabilidade, de transmissão ou entrada dos dados nos recursos de tecnologia do IBGE, governança, proteção de dados pessoais e uso dos mesmos em pesquisas e análises, além de preocupação constante com a segurança da informação.

Objetivo Estratégico 13 – Amplificar a disseminação e a comunicação com usuários e sociedade

Reflexão: Não se vislumbra a possibilidade de disseminação e comunicação de dados e informações sem o apoio incondicional das tecnologias de informação e comunicação. A profissionalização para isso, no entanto, irá requerer investimentos e esforços maiores do que hoje existem. O uso de inteligência artificial, o uso de assistentes virtuais, o trabalho com estações de trabalho específicas para tratamento de vídeos e imagens, assim como de ambientes de estúdio, além da transformação de formadores de opiniões das várias mídias sociais digitais em novos aliados, são iniciativas que já estão em curso no IBGE mas que precisam de um estímulo institucional e o estabelecimento de equipes e metas para melhores

resultados. Novamente aqui recordarmos da necessidade de interoperabilidade dos sistemas, prevendo diferentes plataformas, atenção com padrões abertos e com a segurança da informação.

#### Objetivo Estratégico 14 – Equilibrar a força de trabalho

Reflexão: A área de TIC do IBGE, como o restante da Instituição, necessita de reforços significativos quanto à recursos humanos. Contratos de pontos de função (para desenvolvimento de sistemas) têm sido feitos pelo IBGE e por grande maioria do mercado mas trazem inconvenientes bastante relevantes para a Casa, como a dificuldade no entendimento do negócio do IBGE, dada a complexidade de índices e trabalhos, a necessidade de uso de bases sigilosas para testes em sistemas, a gestão contratual e o custo, que é determinado por licitação pública. Contratos por Unidade de Serviço Técnico (UST), utilizados como complementação da mão-de-obra para suporte, sustentação de serviços e atendimentos aos usuários, também são alternativas viáveis utilizadas mas têm custo financeiro e significativa complexidade operacional dos mesmos para a Administração e acabam comprometendo parte dos orçamentos de TIC. Tanto na Sede quanto nas UEs, as aposentadorias e transferências internas vêm corroendo a força de trabalho da área de tecnologia, lembrando que como as TICs permeiam todos os trabalhos no IBGE, há óbvia necessidade de pessoas capacitadas para prestar suporte aos funcionários de outras áreas. Concursos com pontuação à titulação acadêmica e à experiência dentro do IBGE são relevantes e podem promover essa área de tecnologia. Deve-se observar a possibilidade de uso de gratificações para atividades de TIC ofertadas pelo MPDG, chamada GSISP. A Gratificação Temporária do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – GSISP foi instituída pelo art. 287, da Lei nº 11.907, de 2 de fevereiro de 2009 e é uma gratificação de exercício, somente concedida por meio de processo seletivo interno. Por razões de especialização em alguns assuntos de tecnologia e pela rápida substituição das mesmas no mercado, é relevante que se mantenha, como quesito de rápida adequação ao mesmo mas em menor volume do que os contratos atuais, os contratos de ponto de função e de UST, assim como cláusulas contratuais de passagem de conhecimento e transferência de tecnologia, quando feitas aquisições de hardware, software e serviços.

#### Objetivo Estratégico 15 – Implantar Sede Única no Rio de Janeiro

Reflexão: A Diretoria de Informática deverá participar ativamente de todo o processo de escolha do imóvel e do processo de ocupação do novo prédio, em razão da necessidade de provimento de acesso às redes de lógica e de telefonia para os ocupantes do imóvel, além de itens como controle de acesso físico, operação 24 horas/7 dias por semana e segurança patrimonial. Estudos sobre o peso dos equipamentos em relação à estrutura predial, da necessidade adicional de energia, no-break e ar-condicionado, além da passagem de cabeamento vertical (backbone) e horizontal em todos os andares, com salas de lógica em todos andares e outros não menos relevantes devem ser realizados para a boa ocupação do novo ambiente.

Com a efetividade do teletrabalho em 2020, sem atrasos nas divulgações das publicações do IBGE, o que denota o sucesso do mesmo no atendimento às demandas de trabalho, novas perspectivas para um projeto de Sede Única se mostram mais evidentes, como o rodízio de funcionários durante os dias e semanas de trabalho e andares padrão, com postos de trabalho livres de objetos pessoais mas com um monitor e teclado para conexão ao laptop do usuário temporário daquele posto de trabalho já são realidade há muito em empresas de tecnologia.

Objetivo Estratégico 16 – Estruturar e Implantar novo modelo de arquitetura organizacional

Reflexão: Reforça-se aqui a ideia de uma diretoria de tecnologia de informação e comunicações forte, atuante, moderna, com orçamentos de investimento e custeio garantidos e com acordos de nível de serviço junto às áreas setoriais do IBGE. Não nos parece cabível que uma empresa como o IBGE, cujo grande ativo é a informação, não considere fortemente a informática como necessidade visceral de sobrevivência de todos os processos produtivos da Casa. A interação entre sistemas, a visão ampla de interação entre áreas subsidiada por workflows, a informação sob um click para balizar um processo decisório, os controles para gestão e auditoria, a administração e responsabilidade de contratos vultuosos e, principalmente, a viabilidade para o trabalho dentro do IBGE prescinde dessa diretoria forte. Serviços de mensageria, videoconferência, conectividade, colaboração, armazenamento e compartilhamento de informações devem ser supridos pela DI. Sem a informação, sem controles, sem velocidade e sem a qualidade ofertada pelas TICs, julga-se que pouquíssimo se poderá fazer e manter a Instituição em seu atual nível de maturidade. A necessidade de atender a todas as áreas com recursos habitualmente escassos e compartilhados, assim como a necessidade de entendimento dos negócios dessas áreas para o desenvolvimento de aplicações e verificação de adequação ou aquisição, sugerem fortemente um inter-

relacionamento entre as áreas finalísticas com essa diretoria de tecnologias de informação e comunicações.

#### Objetivo Estratégico 17 – Adotar soluções genéricas de TI

Reflexão: A adoção de soluções genéricas de TI já vem sendo realizada há algum tempo. Soluções ad-hoc vêm sendo evitadas tanto para os ambientes de desenvolvimento de sistemas quanto nas áreas de produção e de tecnologias, não somente por terem custo mas também por questões de otimização de trabalho, velocidade de implantação, adequação às boas práticas de mercado, estabilidade de rotinas e processos e outros tantos. Novas metodologias, como as Ágeis, devem ser estimuladas. As soluções genéricas podem ser uma resposta interessante a alguns fabricantes que exigem rigores e preços não vantajosos à Administração Pública, dando a esta uma independência salutar. Deve-se ter atenção também para possibilidades de, com soluções genéricas implantadas no IBGE, podermos interagir com outros órgãos e empresas, internacionais, nacionais e regionais, o que pode representar não somente a inserção do IBGE em outros fóruns como membro ativo mas também, dependendo da legislação vigente, gerar recursos e financiamentos.

Em 2020, a Diretoria de Informática buscou investir bastante nos sistemas de controle das pesquisas através de um padrão único gerado pelo Censo Demográfico de 2010 e aprimorado ao longo dos anos. Os ganhos são significativos uma vez que todos os gestores e gerentes, que usaram o sistema para os Censos, estão podendo usufruir do mesmo ambiente para as pesquisas contínuas, melhorando, ao final, o esforço pela qualidade da operação e dos próprios dados. Muito se fez também para que as soluções genéricas ocorram num ambiente de interoperabilidade nos ambientes de suporte e de produção, além do uso de infraestrutura de hardware, software e serviços contratados.

---

#### Objetivo Estratégico 18 – Garantir o nivelamento tecnológico dos projetos institucionais

Reflexão: O PDTI – Plano Diretor de Tecnologias de Informação e Comunicação deverá garantir, entre outros objetivos, este de nivelamento tecnológico, avaliando rotinas, processos e pesquisas de todas as áreas setoriais do IBGE e buscando, incessantemente, a atualização da lista de serviços, do parque computacional, de seus sistemas e da produção institucional. Os Censos, por seus volumes de trabalho, costumam alavancar grandes mudanças tecnológicas no IBGE e, após essas operações censitárias, é comum que os recursos dessas sejam

transferidos para as rotinas contínuas institucionais, trazendo inovações e atualizações de todos os tipos. As pesquisas contínuas, por sua vez, podem garantir a avaliação de entrada de novas tecnologias e sua adequação às necessidades do IBGE, ensejando que essas inovações sejam amplamente testadas e colocadas em produção, para uma avaliação antes da operação censitária. Espera-se, portanto, um ciclo positivo de recursos e inovações entre as pesquisas censitárias e as pesquisas contínuas, que deve ser gerido atentamente pelos gestores de TIC. Para 2020, verificou-se a criação de ambientes para suporte ao Censo Demográfico que ocorrerá em 2021 e, ao final desta operação, um significativo aumento nas capacidades de processamento e armazenamento do IBGE será transferido para as pesquisas contínuas e projetos inovadores como os de uso de Inteligência Artificial, Data Lakes e outros não menos importantes.

---

#### Objetivo Estratégico 19 – Buscar fontes alternativas de financiamento

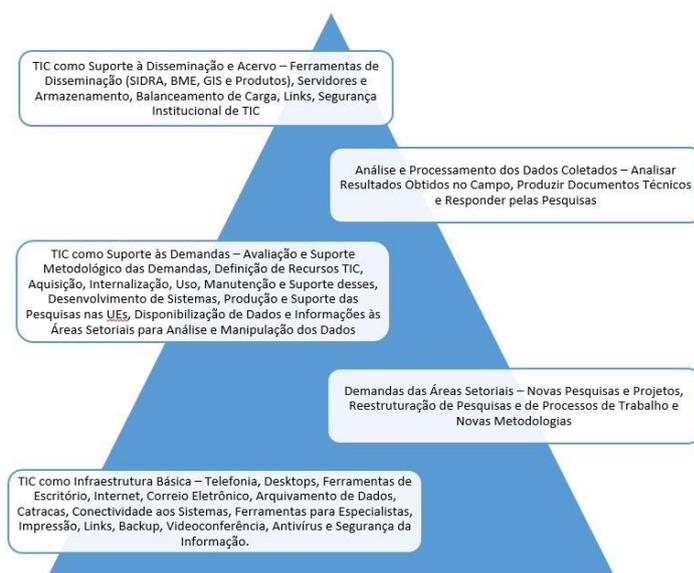
Reflexão: Sob a ótica das TICs, desde que garantidas as rotinas de produção de pesquisas estatísticas e geocientíficas, assim como as administrativas, escolares e de disseminação, a possibilidade de ofertarmos serviços a outros órgãos e instituições, através de sistemas, de poder computacional, de uso das redes de comunicação estabelecidas e mesmo de nuvens criadas apartadamente para a disponibilização dos recursos de TIC externamente. Deve-se observar a maturidade do IBGE em suas aquisições de TIC e a dificuldade de Ministérios e outros órgãos em licitações públicas, objetivando contrapartidas vantajosas para o IBGE em períodos fora dos grandes momentos de aquisição em massa que fazemos. Avaliações de financiamento externo, via Banco Mundial, BID, BNDES e agências de fomento às ações de ensino, pesquisa, ciência e tecnologia, também devem ser avaliadas por equipes da DI e do IBGE.

Quanto aos Valores listados no Mapa Estratégico, percebemos a adequação nos seguintes trabalhos na DI:

- 
- Ética e Profissionalismo – Aquisições, respeito ao mercado e seus representantes, SLA de atendimentos e de serviços, documentos emitidos e posturas nos atendimentos

- Respeito à Confidencialidade – Garantia de acesso somente aos gestores dos ativos de informação e custodiantes da informação dentro do IBGE
  - Imparcialidade e Independência – Consulta a diversos fornecedores e especificações que favoreçam a não indicação de marcas e modelos específicos, gerando concorrência e melhores condições de negociação de preços e serviços
  - Qualidade e Transparência – Aquisições necessárias e através de licitações públicas, evitando inexigibilidades, atendimentos eficientes, Central de Atendimento acessível e Qualidade de Serviço (QoS)
  - Foco nos Usuários – Eficiência e Eficácia no suporte aos colaboradores, melhores controles na Central de Atendimento e formação de analistas de negócio para atendimento às áreas setoriais
  - Respeito ao Informante – Controles quanto à coleta de dados, evitando revisitações à mesma unidade de pesquisa, índices de disponibilidade de serviços, disponibilização de mecanismos de segurança da informação em todo processo produtivo
  - Valorização dos Talentos – Ofertas de cursos e visitas técnicas a empresas de destaque e outras instituições, participação de experts lotados em Unidades Estaduais em projetos de relevância para TIC, valorização dos melhores gerentes de negócio e meritocracia na ascensão gerencial.
-

## Processo Produtivo sob a ótica das Tecnologias de Informações e Comunicação



A figura piramidal acima considera, portanto, o processo de trabalho dentro do IBGE em 5 (cinco) grandes segmentos, onde a base é considerada como fundamental para suportar todos os superiores e o topo é a disponibilização dos trabalhos realizados na instituição para a sociedade e governo. Reforça-se, portanto, a fortíssima relação das TICs com todos os processos formais de trabalho dentro do IBGE.

---

### 3 Diretrizes Estratégicas para as Tecnologias de Informação e Comunicação

Dois dos objetivos estratégicos (números 17 e 18) são diretamente classificados no grupo de Capital da Informação. Por esse motivo, são aqui destacados como fornecendo as primeiras diretrizes estratégicas para as TICs no IBGE. Sua repetição aqui serve para reforçar sua importância no contexto da gestão de TICs no IBGE.

#### Objetivo 17 – Adotar soluções genéricas de TI

---

Diretriz 1 - Avançar, progressivamente, no uso de modelos genéricos internacionais como o GSIM (Generic Statistical Information Model), CSPA (Common Statistical Production Architecture) e OGC (Open Geospatial Consortium).

Diretriz 2 - Trazer maior agilidade ao desenvolvimento e à padronização dos recursos de TI, por meio de soluções genéricas e abrangentes que possam ser aproveitadas para mais de um projeto, pesquisa ou processo.

#### Objetivo 18 – Garantir o nivelamento tecnológico dos projetos institucionais

---

Diretriz 3 - Assegurar que os projetos institucionais tenham simetria e nivelamento tecnológico quanto aos equipamentos e aos sistemas, padronizando a infraestrutura e os sistemas de TICs em uso.

Diretriz 4 - Expandir a infraestrutura de comunicações para integrar todas as unidades organizacionais, inclusive a rede de agências.

Outras diretrizes decorrentes da história do uso de TICs no IBGE, são indicadas a seguir.

Diretriz 5 – Assegurar a manutenção das TICs como Infraestrutura Básica, provendo as condições mínimas para o trabalho de cada colaborador do IBGE, incluindo recursos e serviços de telefonia, computadores pessoais com capacidade de processamento e comunicação, ferramentas de escritório, acesso à Internet e a todos os recursos dela advindos, correio eletrônico, arquivamento de dados e informações, controles de acesso, conectividade dos sistemas, ferramentas especializadas para as áreas setoriais do IBGE, recursos para impressão, interconexão outras Unidades do IBGE, cópias de segurança dos dados institucionais, ferramentas antivírus e de proteção e segurança da informação.

Diretriz 6 – Assegurar o suporte adequado de TICs para atender às demandas das Áreas Setoriais do IBGE, provendo os processos de aquisição, internalização, uso, manutenção e suporte ao uso de recursos de TIC, realizando o desenvolvimento de sistemas a partir das definições das áreas setoriais, realizando a produção e o suporte das pesquisas em todas as unidades do IBGE, e assegurando a disponibilização de dados e informações às áreas setoriais para realização de suas atividades.

Diretriz 7 – Assegurar o suporte adequado de TICs para a formação e manutenção do Acervo, para Agregar Valor aos Produtos e Informações produzidas pelo IBGE, e para apoiar a Disseminação de informações, incluindo a oferta ferramentas de disseminação (SIDRA, BME, GIS e Produtos) e toda estrutura física e lógica para tal, como a disponibilização de equipamentos servidores e de armazenamento, de balanceamento

de carga, assim como a monitoração contínua de links e de assuntos relativos à segurança institucional de TIC.

Diretriz 8 – Assegurar que os processos de incorporação de novas tecnologias passem por avaliação do Comitê de Tecnologias de Informações e Comunicações – CTIC, para que possam ser inseridos no Plano Diretor de Tecnologias de Informações e Comunicação – PDTI. Tais avaliações devem preceder os processos de aquisição, incorporação, capacitação para uso, distribuição, controle, manutenção e produção.

#### 4 Algumas Tendências para as Tecnologias para uso no IBGE

Entende-se que o IBGE, em todas as suas áreas setoriais, busque o avanço tecnológico para ofertarmos sempre melhores serviços à sociedade. Entende-se também que esse avanço deve ser acompanhado por um processo devidamente estruturado e coordenado, evitando perdas significativas de recursos, entre os financeiros, humanos e tecnológicos, além de tempo e de fornecedores. Na busca dessa estruturação e coordenação é que se insere o Comitê de Tecnologias de Informações e Comunicações – CTIC, formalmente criado pelo Conselho Diretor e com representação nomeada de todas áreas setoriais. Não são desejáveis, portanto, ações isoladas, de pessoas ou grupos, na busca de soluções tecnológicas para problemas e projetos institucionais, sendo o CTIC a instância para colher demandas do IBGE e avaliar a pertinência das tecnologias. Sendo aprovada uma tecnologia, esta deverá ser inserida no Plano Diretor de Tecnologias de Informações e Comunicação – PDTI, para serem iniciados os processos de aquisição, incorporação, distribuição, controle, manutenção e produção. Dentro do contexto de incorporação se insere o treinamento no ferramental tecnológico, item fundamental para a melhoria de nossos experts, necessariamente do quadro permanente do IBGE.

Deve-se lembrar também que o IBGE utiliza recursos públicos e, sendo assim, as avaliações de risco na aquisição e uso de tecnologias, além da avaliação de viabilidade dos projetos, devem fazer parte do cotidiano de quem realiza prospecções de TIC na Instituição. A vinculação de qualquer tecnologia deve estar inserida, de forma direta ou indireta, no Planejamento Estratégico do IBGE, como já foi dito anteriormente, garantindo a adequação da mesma às necessidades e ao planejamento interno.

#### 4.1 TI Bimodal

As formas de trabalho em TI estão se consolidando em dois perfis distintos: de um lado, o foco é manter a segurança e a estabilidade dos serviços oferecidos, garantindo o suporte ao trabalho que deve ser realizado na empresa; do outro lado, o foco é buscar a inovação para melhoria da qualidade e redução do tempo de resposta no atendimento das demandas, com o menor esforço humano para realização das atividades. Assim, tradição e flexibilidade devem conviver e interagir em momentos determinados, garantindo melhorias no suporte de TICs às atividades do IBGE.

#### 4.2 Computação na nuvem (*Cloud computing e multi cloud*)

A tecnologia de computação na nuvem (*cloud computing*) domina o mercado de grandes empresas americanas e torne-se, cada vez mais, uma realidade internacional. No IBGE há uma preocupação institucional com a segurança das informações, assim como de outros órgãos de Estado, e deve-se atentar quanto à legislação e melhores práticas na temática.

Até o momento, as capacidades computacionais do IBGE têm atendido às demandas para a execução das suas atividades mas alguns serviços já vêm sendo utilizados na nuvem, observadas as recomendações governamentais para tal. O IBGE deve continuar monitorando as iniciativas voltadas para computação em nuvem, avaliando custos, legalidade, segurança, riscos e benefícios esperados no caso da adoção desta tecnologia para seus mais diversos projetos.

#### 4.3 Software como Serviço (*Software as a Service – SaaS*)

O conceito de software como serviço (*Software as a Service - SaaS*) funciona como um dos serviços da computação na nuvem. Enquanto a tecnologia de *cloud computing* preocupa-se com a oferta de infraestrutura para armazenamento e processamento de informações, o SaaS disponibiliza software na rede através dos navegadores dos usuários / clientes. Uma mesma instância de software, disponível em um servidor, é usada simultaneamente pelos clientes como se fosse uma aplicação WEB. O SaaS é disponibilizado comercialmente na forma de computação sob demanda, ou seja, os recursos são alocados dinamicamente na medida em que forem necessários, sendo o custo do serviço mensurado pela efetiva utilização do software e não por inúmeras cópias distribuídas nos equipamentos de uso individual. Por ser um serviço centralizado, o SaaS contribui, ainda, com a diminuição de custos de manutenção e instalação, além de poder ser disponibilizado com rapidez para toda a Instituição, em regime contínuo de operação, "24 horas por dia x 7 dias por semana".

Esse movimento de disponibilização de TI como serviço para satisfazer as necessidades das empresas já vem sendo praticado por grandes empresas como a IBM, Google e Microsoft, que oferecem seus serviços pagos através da cobrança de tarifas, no mesmo modelo das empresas de energia elétrica ou de telecomunicações.

A adoção de SaaS como parte da infraestrutura de computação do IBGE dependia da transformação do CPD (Centro de Processamento de Dados) para o modelo de Data Center, com segurança e replicação, e da disponibilização de uma infraestrutura de comunicações eficiente sobre uma rede de alta velocidade, o que hoje já é realidade. Essa modalidade já é empregada no atendimento de parte do público da Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE, subordinada e mantida pelo IBGE, e de parte dos funcionários do IBGE mediante licença do MS-Office 365 *on line*, na forma de software como serviço.

#### 4.4 Arquitetura Orientada a Serviços (*Service Oriented Architecture – SOA*)

Num ambiente de arquitetura orientada a serviços (SOA), os softwares ou serviços podem ser acessados de forma independente, sem que seja necessário o conhecimento da plataforma sobre a qual eles foram implantados. O objetivo é obter baixo acoplamento entre os agentes de software interativos, utilizando-os de forma cooperativa. Assim, potencializa-se a capacidade de informações de um serviço com o suporte de outros serviços de informações que agregam valor à informação solicitada.

O SDMX – *Statistical Data and Metadata Exchange*, iniciativa organizada por agências internacionais (BIS, ECB, EUROSTAT, IMF, OECD, UN, e World Bank) para promover padrões para a troca de informações estatísticas, propõe o uso de uma estrutura de descrição de dados mapeando os metadados aos bancos de dados estatísticos, para viabilizar a integração de seus sistemas de disseminação de informações dentro de uma arquitetura SOA.

O investimento em adequação dos serviços do IBGE à abordagem SOA, com a habilitação técnica do pessoal e adaptação dos sistemas existentes pode viabilizar a integração dos serviços de informações do IBGE e contribuir para o estabelecimento de parcerias com outras instituições.

#### 4.5 *Big Data, Data Lake e Data Mining*

O IBGE já conta com um Comitê formalmente constituído para tratar da temática de ‘Big Data’, e precisa participar ativamente dos fóruns governamentais e comerciais do Brasil e do exterior, buscando uma aplicabilidade direta às pesquisas do IBGE. Cabe ressaltar que,

em 2018, o acesso às novas fontes de dados digitalizados e governamentais foi provavelmente a maior dificuldade do IBGE.

Para enfrentar esta dificuldade, o IBGE está buscando firmar convênios com as Secretarias Estaduais de Fazenda para ter acesso às bases de notas fiscais eletrônicas, o que permitiria redução da carga de trabalho de campo em pesquisas de preços, para citar apenas um exemplo. Outras bases de dados administrativos ou orgânicos também são de grande interesse para o IBGE e alguns gestores já estão empenhados na tarefa de obtenção de acesso a tais bases.

O conceito de *Data Lake* ou Lago de Dados corresponde a um repositório centralizado que contém todos os dados, estruturados ou não, em uma organização. A ideia é facilitar o amplo acesso aos dados para realizar processamento, análise, visualização, sem necessariamente ter primeiro que estruturar os dados.

*Data Mining* ou mineração de dados é a busca por informações interessantes para a empresa dentro de grandes repositórios de dados.

É recomendável inserir os temas descritos nesta seção no rol de temas de interesse institucional para os projetos de pesquisa de servidores interessados em afastamento para cursos de mestrado e doutorado. Também é recomendável ampliar a visibilidade dos esforços já em andamento no âmbito do comitê que trata de 'Big Data'.

#### 4.6 Parados

Parados são dados sobre o processo de coleta e tratamento dos dados de pesquisas e levantamentos. Existe grande interesse na exploração dos parados obtidos durante as operações censitárias e de pesquisas contínuas para o melhor entendimento de trajetos dos entrevistadores, para delimitação de áreas de percurso e de atuação, para a qualidade e acompanhamento do trabalho de campo, e inclusive para ajudar a entender possíveis divergências entre as informações coletadas pelos recenseadores e aquelas obtidas por supervisores nos procedimentos de supervisão de campo.

Há projetos de pesquisa em andamento na ENCE tendo parados como tema central. O IBGE deve investir em capacitação para exploração dos parados. Também seria recomendável estabelecer iniciativa de padronização dos parados que são coletados como parte de suas atividades regulares.

#### 4.7 Dispositivos Móveis de Coleta (DMC) e *Bring Your Own Device* (BYOD)

O IBGE já se valeu de Dispositivos Móveis de Coleta (DMCs) nos censos demográficos e agropecuário, sendo os dispositivos adquiridos para estas grandes operações reutilizados nas pesquisas contínuas e outras atividades do IBGE. Vale notar que cada vez mais funcionalidades são embarcadas nesses dispositivos, que devem ser bem conhecidas e exploradas em benefício institucional. A tendência de aproveitamento de tais dispositivos para toda e qualquer atividade de coleta descentralizada deve ser mantida nos próximos anos.

Uma diretriz importante para suportar este tipo de estratégia é dar especial atenção às tecnologias de *Mobile Device Management* (MDM) que gerenciam esses dispositivos portáteis, atualizando versões, administrando a instalação de programas e facilitando as operações que fazem uso de um grande número de dispositivos para a coleta. O IBGE já vem fazendo e deverá continuar a utilizar estas tecnologias para gestão do seu parque de dispositivos móveis de coleta.

A estratégia de *Bring Your Own Device* (BYOD), isto é, que encoraja o uso de aparelhos próprios dos funcionários dos quadros permanentes, temporários, terceirizados ou prestadores de serviço para seu trabalho do IBGE também precisa ser avaliada. Nessa estratégia o ambiente de infraestrutura permitiria o uso compartilhado de recursos entre o funcionário (dono do dispositivo) e o IBGE (fornecedor de infraestrutura e algum software) para realização de atividades laborais de interesse do IBGE. Entre outras medidas, a flexibilização quanto ao uso da Internet institucional, do correio eletrônico, do uso de dados e de voz, assim como maior atenção à segurança dos dados institucionais, deverão ser preparadas, discutidas e devidamente implementadas no ambiente para viabilizar este tipo de estratégia.

Uma outra estratégia que poderá ser adotada no contexto da coleta descentralizada de informações é a adoção de modalidades de coleta via internet, do tipo auto-preenchimento (*self-interviewing*). A exploração de tal estratégia já está em curso com vistas ao próximo Censo Demográfico do IBGE.

#### 4.8 Assistente Pessoal Digital

Com as limitações impostas pelo Governo quanto à contratação de pessoal e com os avanços das tecnologias, o uso de avatares como assistentes pessoais digitais é uma realidade em algumas empresas nacionais e internacionais. Tais empresas oferecem tais assistentes em suas páginas Web e também através dos canais de uso de voz, tanto oferecendo produtos como

também prestando informações solicitadas pelos clientes e/ou organizando os pedidos de clientes junto às suas centrais de atendimento personalizado.

O IBGE deve considerar modelos genéricos de assistente pessoal digital para atender a todas as áreas do IBGE, quer seja na Web, por telefone e em ambos, contando com explicações claras e objetivas para auxiliar preenchimentos de questionários e mesmo possibilitar condução de usuários do IBGE às suas buscas por dados e pesquisas. Um projeto piloto nessa direção está em andamento no *Statistics Netherlands* e o IBGE já iniciou a organização de uma base de conhecimento, com perguntas e respostas para atividades contínuas, censitárias, administrativas e tecnológicas, para servir de insumo a essa forma de assistente pessoal digital.

#### 4.9 Computação como Serviço (*Computing as a Service – CAAS*)

O IBGE vem se destacando por sua capacidade de incrementar e gerir seus recursos de TIC, e isso tem sido reconhecido nos Levantamentos de Governança de TI e nas avaliações feitas pelo TCU. Tais recursos poderiam ser geridos de tal forma que o IBGE pudesse oferecer serviços de computação a outros órgãos de governo e mesmo a outros institutos de estatística internacionais, desde que garantidas as capacidades de processamento necessárias ao próprio IBGE e as questões de segurança da informação inerentes aos trabalhos.

#### 4.10 Reconhecimento de Imagens

A ideia de um monitoramento não somente do uso do solo mas também de território, ocupação demográfica, tipos de cultura e outros não menos importantes já vem sendo objeto de inúmeras reuniões com grandes empresas que tratam o agronegócio e a computação aplicada a isso. O reconhecimento de algumas culturas, por exemplo, já é possível com o uso de algoritmos especialistas, mas a diferenciação de vagens de feijão e soja, por exemplo, até o momento não se mostrou com boa assertividade.

É verdade que o IBGE detém um ótimo cadastro de propriedades, com indicação de culturas por estabelecimento rural, o que, num cruzamento de dados, poderia ser de grande valia, mas ainda é um projeto embrionário no IBGE e no mundo corporativo. O reconhecimento de coberturas de domicílios (lajes, telhados, por exemplo) também é de interesse institucional, para fins da base territorial e de atividades de pré-coleta, mas tais estudos estão sendo delimitados com a colaboração das diretorias de geociências, de informática e de pesquisas.

#### 4.11 Software de Visualização de Dados

Cada vez mais se fortalece a necessidade de visualizar dados obtidos ou processados de maneira gráfica e georreferenciada. O IBGE já conta com alguns sistemas de visualização de mapas, como o Visualizador de Dados da INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), o Estatgeo, e outros não menos importantes. Porém a demanda é crescente e o avanço tecnológico de ferramentas e software especialistas para visualização exige que o IBGE esteja atento a tais soluções, internas e também externas ao público e sociedade, como um projeto de Mapeamento Público, deve ser estimulado.

Uma das áreas que deve receber atenção é a capacitação de servidores e colaboradores encarregados de preparar visualizações gráficas de dados para os vários canais de disseminação de informações do IBGE.

#### 4.12 Dados Abertos

O IBGE publicou o seu Plano de Dados Abertos (PDA), com ótimos resultados, servindo de exemplo para outros órgãos que se iniciavam nessa temática. Para o IBGE, dados abertos sempre foi uma realidade pelo entendimento institucional de que uma vez que a sociedade paga pelas inúmeras pesquisas aqui realizadas, todos têm direito de conhecer tais números e metodologias. No PDA do IBGE há uma lista atualizada dos dados e metadados disponibilizados e a serem disponibilizados, de acordo com as datas de divulgação das pesquisas.

Os dados do IBGE são disponibilizados na Internet em padrões abertos reconhecidos mundialmente, em conjunto com um Banco de Metadados que possibilita o correto entendimento dos dados em si e também das características da pesquisa através da qual os dados foram coletados. Ressalta-se que os dados disponibilizados são desidentificados, mantendo-se o compromisso do IBGE com o sigilo das informações individualizadas coletadas.

#### 4.13 Web Semântica

Dada a quantidade de informações colocadas no ambiente Internet no mundo e sua natural dispersão, a Web Semântica vem buscar a utilização de um padrão de formatação de dados, o *Resource Description Framework* (RDF), atribuindo significado a um bloco de informações, sendo tal recurso algo bem melhor do que simples palavras-chave. Com isso, a

indexação passa a contar com mais informações e o resultado será naturalmente mais assertivo.

O IBGE ainda não se utiliza da Web Semântica e um investimento precisa ser feito para colaborarmos com esse ambiente mais propício para a recuperação automática de informações através da Internet.

#### 4.14 Segurança de Dados

A segurança de dados é temática bastante atual no mundo corporativo e até mesmo para os indivíduos. O compromisso legal do IBGE em manter a privacidade do informante e o sigilo das informações prestadas, conforme previsto na Lei n. 5534, de 14.11.68, torna indispensável a implementação de controles rígidos de segurança da informação e comunicações, permitindo que as atividades desempenhadas na Instituição tratem as informações e estudos de natureza estatística, geográfica, cartográfica, demográfica e administrativa com a devida segurança para garantir a legalidade de suas ações.

A implementação dos controles de segurança da Política de Segurança da Informação e Comunicações – POSIC, está apoiada em três pilares principais: processos, pessoas e tecnologia. O Comitê de Segurança da Informação - CSI, em conjunto com a Diretoria de Informática, vem promovendo ações direcionadas a esses três pilares através da normatização de diversos procedimentos e processos, do investimento em novas tecnologias de segurança da informação e em ações voltadas para a capacitação e conscientização dos colaboradores da Instituição.

A POSIC, cuja primeira edição ocorreu em 2014 e atualizada em 2018, necessitará de adequação à Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018, de Proteção de Dados Pessoais, que vem sendo discutida no IBGE em razão de pontos relevantes que podem impactar os trabalhos neste Instituto.

No dia 26 de novembro de 2020, o IBGE indicou, de acordo com as recomendações do Ministério da Economia, o Encarregado pelo Tratamento dos Dados Pessoais através do Ofício IBGE nº 265 de 2020, assinado pela Presidente do IBGE, conforme Instrução Normativa DEGDI nº 100, de 19 de outubro de 2020.

Outras ações no âmbito da POSIC que foram programadas vêm sendo cumpridas com bastante empenho da Diretoria de Informática e outros órgãos setoriais, como:

- ✓ Curso a Distância (EAD) para todos os servidores do quadro, estagiários e terceirizados do IBGE sobre as boas práticas a serem adotadas no uso das informações e sistemas da Instituição para diminuir os riscos de quebra de sigilo dos dados coletados de pessoas físicas e jurídicas e o vazamento de informações sensíveis antes da data de suas publicações oficiais, iniciado em abril de 2019 e com resultados bastante satisfatórios, com 2.178 pessoas concluintes em dezembro de 2019. Para 2020, a previsão informada no Plano de Desenvolvimento de Pessoas era de 481 mas a realização foi ínfima (de apenas 5 pessoas que ingressaram no IBGE antes da pandemia). Faremos esforços para que os anos de 2021 e 2022 tenhamos números mais robustos, dada a relevância do tema;
- ✓ Cartilhas temáticas sobre o uso seguro do Correio Eletrônico e Acesso Lógico foram impressas e distribuídas em todo território nacional, com mais de 5000 cópias em 2019, e descanso de tela sobre uso seguro da internet, dando continuidade à campanha de conscientização sobre SIC, que vem ocorrendo mesmo durante a pandemia, uma vez que os laptops do IBGE em posse dos funcionários continuam ofertando tais informações;
- ✓ Novo Plano de Gestão de Riscos em TIC, de acordo com a metodologia definida pelo Comitê de Governança, Conformidade e Riscos do IBGE;
- ✓ Plano de Continuidade de Negócios;
- ✓ Revisão do Plano de Gerenciamento e Tratamento de Incidentes;
- ✓ Capacitação em SIC para agentes de coleta e produtores de informação, para ocorrer em 2021, uma vez que o Censo Demográfico foi adiado.

Cursos de desenvolvimento seguro vêm sendo dados aos técnicos das equipes de desenvolvimento de sistemas do IBGE. Também tem sido feito esforços de participação e interação com grupos de especialistas no assunto em congressos, reuniões técnicas e em colaborações entre empresas públicas e privadas. Há esforços significativos, tais como a criação de uma área de Segurança da Informação junto ao Gabinete da Diretoria de Informática, um grupo dedicado à Segurança de Redes, ligado à Coordenação de Telecomunicações dessa mesma diretoria.

Comitês internos de Segurança de Informação e Comunicação (CSI), e de Sigilo Estatístico estão atentos à movimentação dessa temática, que é nevrálgica ao IBGE em razão da lei de obrigatoriedade na prestação de informações ao IBGE, que também obriga o IBGE a não ceder, nem aos órgãos de justiça, as informações coletadas em suas pesquisas. O IBGE deve acompanhar rotineiramente as movimentações de mercado e se atualizar sempre que possível, estando atento às ameaças internas e externas, assim como buscando prevenir vazamentos de dados e informações, inclusive involuntários.

É um assunto bastante amplo, que demanda investimento em recursos humanos, recursos computacionais, treinamento e consultoria especializada, devido à velocidade de mudanças e de tecnologias e ao aumento das ameaças.

#### 4.15 Soluções Genéricas e Padrões

O IBGE já vem adotando modelos e padrões de soluções genéricas para desenvolvimento de sistemas, visando diminuir os esforços de criação, manutenção, e utilização de tais sistemas. Em particular, nos últimos anos, o IBGE tem feito um esforço para se adequar ao padrão do *Generic Statistical Business Process Model* (GSBPM). No entanto, cabe a observação de que muitos parecem não perceber a influência das TICs nas etapas de trabalho preconizadas por esse modelo.

O IBGE precisa, portanto, investir na adoção de modelos cooperativos, que se acoplem ao GSBPM, tais como o *Generic Statistical Information Model* (GSIM) e buscar adequações que sejam necessárias para as outras atividades do IBGE. A recomendação é que um grupo de trabalho criado no âmbito do CTIC possa liderar a tarefa de prospecção e incorporação desse e de outros modelos ao portfólio de soluções genéricas do IBGE.

#### 4.16 Metodologias Ágeis

O mercado de TI há muito se utilizava dessas metodologias para desenvolvimento de sistemas e há pouco as mesmas se estenderam para todo gerenciamento de projetos. Numa rápida visão panorâmica, tais metodologias, como SCRUM, Kanban ou XP, buscam, através da comunicação frequente com as equipes participantes e partes interessadas, uma autoorganização com foco no cliente e nas entregas a ele, com maior qualidade e maior rapidez, ambas impulsionadas por esse relacionamento aproximado e interativo entre os interessados. A DI já se utiliza desse método em alguns projetos de desenvolvimento de software e como os resultados se mostraram positivos, há interesse claro na expansão a outros projetos. Há necessidade de treinamento em maior escala e outras áreas do IBGE serão necessariamente convidadas a participar desse esforço conjunto.

## 5 Demandas de TIC para projetos estratégicos e de inovação

### 5.1 Área de Geociências

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos introduzidos por novos sensores, pela internet e pela comunicação sem fio vêm modificando sobremaneira a forma de levantar os dados geocientíficos, gerenciá-los e disseminá-los. Estes avanços, aliados à computação, possibilitaram o desenvolvimento de um novo processo de produção da informação geocientífica, inteiramente em ambiente computacional.

É oportuno ressaltar que estas inovações irão revelar a necessidade de se rever a base conceitual dos processos de produção da informação geocientífica, considerando coleta, organização, integração, manutenção, interpretação, apresentação, comunicação e utilização de dados geocientíficos, sejam eles na forma tabular ou cartográfica, em meio digital.

Na Geodésia, estas tendências irão proporcionar um maior conhecimento sobre a forma e dimensão da Terra, possibilitando o melhoramento dos Sistemas Geodésicos de Referência (SGR), tanto no aspecto de definição quanto no de realização do sistema. Estes avanços tecnológicos oferecerão no futuro uma maior precisão no controle horizontal e vertical pelo seu uso no posicionamento global, na gravimetria e na maregrafia, o que irá permitir a consideração de uma quarta dimensão no posicionamento global: o tempo.

Na Cartografia, a evolução tecnológica dos sensores imageadores aponta para a disponibilidade futura e acessível de imagens de alta resolução espacial e hiperespectrais. Além disto, o uso de estereoscopias orbitais e de RADAR na aquisição de dados básicos irá causar uma verdadeira revolução na forma de produzir a Cartografia Digital.

Estas novas tecnologias produzirão um volume gigantesco de informações que necessitam ser integradas, administradas e disseminadas. Isto irá requerer um maior poder computacional para tratamento e integração destas informações, bem como irão impactar de forma expressiva os requisitos de tráfego na rede de dados institucional. Além disto, este volume de dados implicará numa ampliação da capacidade de armazenamento e, conseqüentemente, de segurança destas informações.

Por último, mas não menos importante, se coloca a questão da disseminação destas novas informações, bem como sua integração com as informações estatísticas produzidas pelo IBGE. As tendências não são novas e indicam para uma disponibilização destas informações via internet, tanto como dado básico como informação processada. Esta disseminação será

cada vez mais em forma de serviços WEB disponibilizados on-line, como já se faz hoje na Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC).

#### 5.1.1 Sensoriamento Remoto

A Fotogrametria, comumente usada para obtenção de dados brutos com grau muito alto de exatidão e precisão em fotografias aéreas será cada vez mais apoiada pelos sistemas de posicionamento global e, gradativamente, substituída pelos métodos de Sensoriamento Remoto. Novos sensores de alta resolução possibilitam a aquisição de dados para a compreensão sobre a complexidade e a dinâmica do processo urbano, possibilitando mapeamentos e monitoramentos detalhados de alvos na superfície terrestre.

Sensores hiperspectrais orbitais, com cobertura global, têm a capacidade de adquirir dados em milhares de bandas espectrais e com sofisticação suficiente para reproduzir o comportamento dos alvos, oferecendo possibilidades de escolha entre aqueles que operam no espectro de energia refletida e emitida, levando em conta a necessidade de cada tipo de aplicação e a tecnologia disponível.

Imagens estereoscópicas orbitais, que já são uma realidade, como, por exemplo, os programas SPOT e ASTER, introduzem mudanças significativas para a Cartografia Digital, proporcionando a aquisição e atualização de dados básicos.

O uso cada vez mais constante de imagens orbitais de RADAR com estereoscopia por visada oposta e/ou por visadas com diferentes ângulos, e o uso da missão do *Shuttle RADAR Topographic Mission* (SRTM) com estereoscopia por radar interferométrico, melhora o mapeamento sistemático de áreas de difícil acesso, oferecendo precisão e definição cartográfica.

#### 5.1.2 Perfilamento a Laser

O Sistema de Perfilamento a Laser - *Airborne Laser Scanning* (ALS), ou Sistema Aerotransportado de Laser para Mapeamento do Terreno - *Airborne Laser Terrain Mapper* (ALTM) é um sistema que adquire dados digitais de superfície do terreno com precisão equivalente ao GPS, mas de forma mais eficaz, utilizando um sensor especial localizado numa aeronave se deslocando sobre uma área de interesse. O princípio básico de funcionamento deste sistema é a obtenção de registros contínuos de coordenadas espaciais, a partir de um feixe de luz (laser) direcionado para o solo através de uma aeronave, utilizadas como elementos primários para modelagem do terreno e geração de mapa topográfico derivado destas informações. O uso desta tecnologia poderá contribuir para o aperfeiçoamento e rapidez nas tarefas de modelagem de terreno executadas pela área de geociências do IBGE.

## 5.2 Área de censos e pesquisas

Hoje em dia, as transformações decorrentes da rapidez com que se processam as mudanças nas relações econômico-sociais exigem grande versatilidade e velocidade das agências governamentais de estatísticas na adequação e na produção das estatísticas oficiais. As novas tecnologias de computação e de comunicações trouxeram um dinamismo à economia, refletido no aumento do volume e na velocidade de transações, exigindo extrema habilidade e presteza do setor estatístico para sua captação. A resposta a este desafio exige não apenas o aumento da escala de recursos computacionais, mas também da criatividade em seu uso.

Novas tecnologias para a coleta, edição, análise ou disseminação da informação estatística foram viabilizadas com o uso massivo de recursos de TIC. O uso crescente de registros administrativos aumenta a quantidade de informações disponíveis no sistema estatístico, sem exigir esforço adicional dos informantes, oferecendo, ainda, redução nos custos de produção.

O enriquecimento das informações obtidas com os métodos de cruzamento de dados de diversas fontes, inclusive em registros administrativos, aumenta sua capacidade de análise, o que, ainda, pode ser potencializado com o emprego da homogeneização conceitual e harmonização com conceitos internacionais. Metadados abrangentes sobre o contexto da informação podem viabilizar a integração com informações geocientíficas e habilitar análises espaço-temporais. Informações estatísticas, inclusive as informações econômicas, devem ser pensadas dentro destes novos conceitos, com uma descrição mais abrangente de ocorrência e georreferenciadas, para viabilizar análises em novas disciplinas como nos estudos de impactos ambientais, entre outros.

### 5.2.1 Integração de dados (ligação de arquivos)

O avanço do processo de informatização proporciona um crescente número de bases de dados referidas à mesma unidade de observação tal como pessoas, domicílios ou empresas.

O processo de integração de dados com ênfase em relacionamento probabilístico de registros pode ser visto como uma metodologia para reunir bases de diversas fontes, referentes à mesma unidade de observação, permitindo a criação de uma fonte mais abrangente de informações para fins estatísticos ou de pesquisa, com evidente redução de custos de coleta e de carga sobre os informantes.

Os métodos estatísticos para realizar a integração de arquivos já estão disponíveis, mas é preciso atentar para as questões de sigilo e os aspectos legais envolvidos.

### 5.2.2 Uso de modelos estatísticos para análise de pesquisas por amostra

É cada vez mais intenso o uso de modelos estatísticos para inter-relacionar e analisar dados com origem em diferentes pesquisas realizadas por amostragem probabilística (ou mesmo censitárias).

O desenvolvimento teórico dos processos de modelagem já permite o interrelacionamento de dados provenientes de pesquisas diferentes, realizadas com planos amostrais distintos e com unidades geográficas de referência diferentes, de tal forma que aumenta, em muito, a utilidade, a eficiência e os benefícios dos dados disponíveis.

Para desenvolver e testar estes tipos de modelos, a Instituição precisará contar com recursos humanos especializados e se equipar de softwares específicos adequados a estes objetivos.

## 5.3 Área de ensino e pesquisa

### 5.3.1 Sala de aula do futuro

O ensino e a prática profissional da Estatística têm evoluído de forma acelerada nas últimas duas décadas. Os avanços na disponibilidade de ferramentas computacionais tornaram essencial dispor de equipamentos para computação e cálculo estatístico e matemático em praticamente todas as disciplinas de um curso de graduação em estatística.

Além disso, também tem havido intensa inovação no campo das práticas educacionais, que ampliaram bastante a noção do ‘aprender fazendo’ como estratégia para acelerar e melhor fixar a aprendizagem.

Estes dois eixos de inovação requerem a reconfiguração dos espaços de aprendizagem onde vai se dar o ensino. As ‘salas de aula do futuro’ terão que dispor, pelo menos, de recursos que permitam:

- Aos docentes, dispor de meios de projeção com recursos multimídia, conectados à internet, e com acesso a ferramentas de computação matemática e estatística de última geração; também será requerido software que permita aos docentes exercer controle sobre que aplicativos podem ser usados pelos alunos em determinadas instâncias de aprendizagem, compartilhar telas e arquivos, em resumo, interagir com os alunos em ambiente controlado;
- Aos alunos, dispor de equipamentos de computação com acesso a ferramentas de computação matemática e estatística de última geração, também conectados à internet;

- Aos dois públicos, ter condições de interagir com atores localizados em outros espaços físicos, mas conectados por ferramentas de videoconferência que garantam qualidade e segurança das comunicações.

### 5.3.2 Computação de alto desempenho

Um dos pilares da revolução por que passou a Estatística na segunda metade do século XX e neste início do século XXI foi o avanço dos recursos computacionais, que permitiu que muitas ideias e procedimentos, antes inviáveis, fossem implementados com sucesso, testados e validados mediante estudos de simulação de grande porte, e posteriormente tornados ferramentas disponíveis em software genérico amplamente acessível a Estatísticos e outros analistas.

De um lado, esta revolução tem propiciado aos Estatísticos contar com recursos computacionais cada vez mais baratos e poderosos, de fácil acesso, e disponíveis ‘localmente’ ou em sua mesa, e portanto, de uso exclusivo (sem compartilhamento com outros usuários). O tamanho e complexidade de problemas que podem hoje ser atacados e resolvidos usando um computador de mesa ou mesmo um laptop são substancialmente maiores que o de problemas que em meados dos anos 70 requeriam o acesso a computadores tipo mainframe. As ferramentas estatísticas para apoiar tais atividades cresceram, em consequência, em complexidade e em custo computacional, pois têm que dar conta ou de ajustar modelos cada vez mais sofisticados, usando algoritmos complexos, ou de lidar com bases de dados cada vez maiores, ou as duas coisas simultaneamente.

De outro lado, ao propiciar oportunidades para o desenvolvimento de métodos e modelos mais complexos, o avanço da pesquisa em Estatística também coloca novas demandas para os estatísticos e desenvolvedores de métodos e teoria em termos de recursos computacionais para que possam provar e validar seus métodos e algoritmos, pois que muitas vezes tais atividades demandam realização de simulações para comparação de métodos cuja comparação teórica se mostra difícil ou mesmo impossível.

Se cada aplicação de um método estatístico complexo ou que requer computação iterativa pode ser facilmente feita num computador de mesa ao cabo de alguns minutos ou mesmo algumas horas, replicar tais cálculos para milhares de repetições de conjuntos de dados simulados sob cenários alternativos é frequentemente inviável como opção porque levaria tempo demasiado ou tornaria o processo inseguro (por exemplo, computadores de mesa

ligados por longos períodos podem ser afetados por perda de corrente ou desligamento acidental, ou outros incidentes que podem gerar perda de resultados) ou impraticável.

Uma outra evolução que tem desafiado os estatísticos nesse início de milênio é a chamada ‘data revolution’ e o crescimento acelerado da disponibilidade e acessibilidade aos chamados ‘big data’, conjuntos de dados que se caracterizam por seu grande volume, velocidade, e complexidade, entre outros aspectos. Lidar com tais conjuntos de dados requer ambientes computacionais capazes de armazenar, transferir, processar e compartilhar tais conjuntos de dados em tempo hábil para que possam ser explorados e usados para a aprendizagem estatística.

Para responder a estas necessidades, têm evoluído nos centros de pesquisa em estatística mais avançados a ideia de dotar as equipes de pesquisa (em estatística e outras áreas) de acesso a recursos de computação de alto desempenho *high powered computing facilities* (HPC). Tal abordagem, que no passado costumava ser centrada na obtenção de acesso a algum computador tipo mainframe, modernamente vem sendo substituída pela aquisição de sistemas de menor custo e mais fácil manutenção e acesso, denominados grids ou clusters, formados essencialmente pela combinação de vários processadores num equipamento gerenciado por um sistema operacional capaz de efetuar processamento paralelo e de executar muitas tarefas simultaneamente, sendo o seu uso compartilhado por vários usuários. Em termos de software para gerenciamento e acesso, há hoje em dia opções de sistemas operacionais que permitem que tais equipamentos sejam vistos pelos usuários exatamente como uma estação de trabalho sob o ambiente do Windows, portanto implicando em custos mínimos de treinamento adicional para sua utilização.

Para se manter como uma das líderes na pesquisa e ensino em Estatística, a ENCE precisará dispor deste tipo de infraestrutura, que será essencial também para que o IBGE possa credenciar-se a tirar proveito dessas novas fontes de informação. A ENCE terá também papel oferecer capacitação aos servidores do IBGE sobre o tema, e, portanto, as necessidades da ENCE se alinham com as prioridades estratégicas do IBGE nesse tema.

### 5.3.3 Expansão da aprendizagem a distância

Curso Online Aberto e Massivo, do inglês *Massive Open Online Course* (MOOC), é um tipo de curso que visa oferecer para um grande número de pessoas a oportunidade de ampliar seus conhecimentos. Duas características básicas dos MOOCs merecem ser destacadas:

- Acesso aberto: são gratuitos e disponíveis para qualquer tipo de público;

- Escalabilidade: são projetados para suportar um número indefinido de participantes.

Recentemente, os MOOCs têm se tornado bastante populares, graças à disponibilização de cursos de diversas das mais renomadas instituições de ensino do mundo em plataformas de MOOC, como Coursera, edX e Udacity.

A oferta de cursos online abertos para a sociedade em geral se alinha com o objetivo de reforçar o papel da ENCE na área de extensão. Para isso, é necessário expandir a Escola Virtual IBGE, plataforma administrada pela ENCE/CTA através da qual são oferecidos cursos online, atualmente voltados majoritariamente à capacitação dos servidores da instituição.

Para tornar isso possível, é requerida uma análise da Diretoria de Informática com o propósito de planejar e prover os recursos necessários para atender aos requisitos de disponibilidade de acesso e escalabilidade decorrentes dessa expansão de escopo.

## 6 Perspectivas e Ferramentas de Trabalho para o IBGE em 2021-2022

**Laptops ao invés de Desktops** – A substituição paulatina dos desktops de trabalho por laptops possibilitará a realização de trabalhos dentro e fora do IBGE, utilizando-se de uma única estação de trabalho, evitando-se a atual necessidade de acesso às VPNs para acesso às bases de dados e repositórios oficiais de arquivos. Os ganhos diretos são a Mobilidade, Acesso direto às bases de dados e repositórios, Uso exclusivo de equipamento institucional para acesso e uso de dados ao invés do uso de equipamentos próprios e de uso familiar, Possibilidade de conexão à servidores para processamentos de maior complexidade, Criptografia nativa, Controles de segurança reforçados, Telesuporte. Implicações possíveis devem ser igualmente elencadas pois, com o uso de laptops em teletrabalho, há plena possibilidade de rodízio de permanência física nas dependências do IBGE, diminuindo significativamente a necessidade de prédios e infraestrutura. Andares padrão, com postos de trabalho livres de objetos pessoais mas com um monitor e teclado para conexão ao laptop do usuário temporário daquele posto de trabalho já são realidade há muito em empresas de tecnologia. São investimentos necessários a substituição de equipamentos desktop do IBGE por laptops diferenciados por perfil de usuário de acordo com a natureza de seu trabalho (usuário hardcore, usuário especialista e usuário administrativo), iniciando por áreas onde o teletrabalho já se mostrou eficiente e por áreas categorizadas como prioritárias pela Direção,

e a Infraestrutura de Software de Segurança, entre outros que devem ser esmiuçados pelas áreas técnicas.

**Soluções de Videoconferência** – Todos laptops e desktops do IBGE deverão ter possibilidade de realização de videoconferências internas e externas. Isso se dará através de ferramenta contratada que tenha a maior gama de interação com as demais soluções de comunicação (internas ou externas), quando o IBGE for o demandante/organizador, e com possibilidade de uso através de browsers quando o demandante for externo, sem necessidade de instalação de plugins ou softwares complementares. Isso se deve ao fato de existirem inúmeras soluções de videoconferência. Deverá haver total integração aos serviços de telefonia e trabalhos cooperativos a distância.

**Soluções de Telefonia** – Todos laptops e desktops do IBGE deverão ter possibilidade de realização de ligações telefônicas internas e externas. Hoje o IBGE conta com uma nova tecnologia de telefonia que possibilita a interligação de todos Complexos da Sede, Unidades Estaduais e Agências, assim como todos os laptops, desktops, smartphones ou tablets. A nova telefonia utiliza tecnologia VoIP (telefonia sobre as redes de dados) e, portanto, os novos ramais podem ser utilizados em qualquer dispositivo de posse do colaborador, inclusive em vários destes simultaneamente, em qualquer local que possua comunicação com a Internet ou rede corporativa do IBGE. O custo de telefonia fixa deverá ser insipiente no ano de 2021 e espera-se, como evolução, a contratação de central telefônica na nuvem, com garantias de sigilo, qualidade de serviço, identificação geral de chamadas e uso, além de gravação, quando solicitado, para uso nas pesquisas. Deverá haver total integração aos serviços de telefonia, videoconferência e trabalhos cooperativos a distância.

**Uso de Tecnologias em Nuvem** – O IBGE hoje já faz uso de tecnologias na nuvem, como o licenciamento e uso de produtos Microsoft, como o Office 365, de uso de centenas de funcionários na Casa, distribuídos pelo país. As ferramentas de segurança de rede dos data centers utilizam serviços em nuvem para análise avançada de ameaças e ataques cibernéticos, possibilitando o bloqueio de acessos e conteúdo malicioso ainda desconhecidos. Outro serviço em nuvem é o de videoconferência pela Internet (Webex) e transmissões de eventos online (webcaster). O uso de produtos na nuvem vem sendo feito em larga escala no mercado de informática. Alguns insumos para uso nos DMCs, como mapas e outros não sigilosos, já

são realidade e isso realmente desafia os links de internet do IBGE. Atenção especial deve ser dada para questões de armazenamento de dados e informações de pesquisas, considerados sensíveis para questões de sigilo estatístico, devendo ser avaliados os riscos de uso de nuvens públicas ou de governo. O uso de processamento de dados e informações na nuvem também deve ser observado sob a ótica do gerenciamento de riscos, assim como o de contratos com empresas com cláusulas de sigilo e como políticas e instruções normativas do Governo, em especial do Ministério da Economia e do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI/PR).

**Conectividade Remota** – O IBGE já fez aquisições de um número significativo de chips de telefonia móvel 3G/4G e muitos DMCs já contam com a possibilidade de navegação na Internet e uso de telefonia e mensageria, como *whatsapp*. No entanto, para o cenário de teletrabalho e avaliando o serviço a ser realizado pelo funcionário, deve-se propor o uso de banda larga domiciliar, que tem velocidade, estabilidade e qualidade naturalmente superiores à conectividade 3G/4G. Sugere-se que a contratação dessa banda larga domiciliar seja feita pelo próprio funcionário, dadas as características de melhor atendimento pelas concessionárias e preferência de relacionamento, devendo ser avaliada pela Direção do IBGE o subsídio a tal, a princípio do modelo hoje utilizado para planos de saúde.

**Desenvolvimento de Sistemas na Plataforma Web** – A tendência para desenvolvimento de sistemas deverá ser, no primeiro momento, de estágio de coexistência em DMCs, no CTAC e na Web, devendo, o último, ser privilegiado no segundo momento. A plataforma Web, tal como já foi utilizada no IBGE, deve estar sob ambiente seguro, fazendo uso de tokens virtuais, criptografia e tendo a possibilidade de preenchimento pelo próprio informante, pelo operador do CTAC, pelo agente de coleta fazendo uso de seu equipamento com telefonia. Pode-se imaginar uma possibilidade de sistema online e off-line, considerando eventuais faltas de conectividade.

**Desenvolvimento de Sistemas Integrados** – Especial atenção deve ser dada aos sistemas institucionais para a administração e para pesquisas. Ações isoladas departamentais ensejam esforços duplicados e muitas vezes tornam-se rotinas desconhecidas, sem suporte e utilizando técnicas em desacordo com normas de segurança e produtividade já estabelecidas em ambientes de produção. O processo de prospecção é inerente à Casa mas deve ser entendido

como um ambiente controlado, sujeito a alterações e adequações quando tal processo se mostra relevante para ser incorporado. A interoperabilidade, o uso racional dos recursos, a não duplicação de dados já existentes e outros tantos são alguns dos benefícios de ser ter uma gestão inteligente dos sistemas existentes e a serem desenvolvidos.

**Identificação de Chamadas do IBGE** – Segundo a ANATEL, somente instituições que ofereçam serviços de utilidade pública ou emergência podem demandar a identificação de chamadas recebidas através de um número fixo composto por 3 (três) dígitos, como Polícia, Bombeiros, Ministério da Saúde e outros do gênero. Acredita-se que o IBGE poderia demandar tal tridígito à ANATEL e, desta forma, ser reconhecido pela população, diminuindo as negativas de atendimento telefônico por números comuns. A proposta é que, para a realização de pesquisas que se utilizem de telefonia para a captura de dados, todas as ligações realizadas através de qualquer equipamento do IBGE saiam por esse número tridígito, oferecendo também um amplo controle para os gestores de pesquisas. Cabe ressaltar que o tridígito, bem como outros números únicos nacionais (NUN) como 0800, 4004/4003, 0300 e 0900, são projetados para recebimento de ligações e não para originá-las, de forma que pode ser necessária ação da ANATEL junto às operadoras de telecomunicações para que estas viabilizem o uso ativo (originar ligações) deste tipo de numeração. Uma alternativa ao número único nacional é a contratação de um número randômico, de forma que seja utilizado um único número chave para ligações originadas em qualquer unidade do IBGE, variando apenas o código nacional (DDD) dependendo do estado.

**Infraestrutura de TIC** – Considerando a mudança de paradigma de teletrabalho e todos os esforços para avanço no uso de tecnologias para captura e processamento de dados em todo país, há de se considerar fundamental que haja significativo investimento na infraestrutura de TIC do IBGE. Ambientes paralelos devem coexistir, estando completamente integrados e possibilitando o uso balanceado dos recursos. Indica-se aqui não somente estruturas físicas adequadas mas também equipamentos que possibilitem armazenamento, processamento, disseminação e outras ações, assim como de linhas de comunicação com possibilidade de aumento imediato por demanda e qualidade de serviço estabelecidos sob contratos que prevejam tais facilidades e sanções. Temos já licitado a construção do Data Center Secundário, localizado na Unidade Estadual de São Paulo, e o projeto de modernização de nossa Infraestrutura no Data Center Principal, que devido às atualizações tecnológicas dos

ativos de rede e servidores de armazenamento e aplicação, necessitam de uma infraestrutura robusta para manter os serviços. A terceirização da infraestrutura de TIC deve ser descartada nos primeiros anos até que se tenha maior autonomia e agilidade para a realização de contratos que possam coexistir, dando segurança a todo trabalho no IBGE.

**Contratação de Desenvolvimento de Sistemas por Ponto de Função** – Uma vez que não se prevê contratação significativa de pessoal especializado para esta ação e uma vez que se busca agilidade no desenvolvimento de sistemas e permanente atualização das tecnologias utilizadas, os contratos de pontos de função deverão ser mantidos, ainda que isso traga alguns ônus para o IBGE, como o valor alto do investimento no desenvolvimento e manutenção de sistemas, a manutenção de contratos de valores significativos que habitualmente são auditados pelos órgãos de controle, a necessidade de contratos coexistentes para segurança mínima de manutenção dos sistemas e a necessidade de orçamento para tal atividade. O uso de empresas do Governo para o desenvolvimento de sistemas já se mostrou problemático em Brasília, em especial no então Ministério do Planejamento, principalmente sob a ótica de tempo de atendimento e valores cobrados, além de uma forte dependência de opções de tecnologia.

**Contratação de Suporte Técnico por UST** – Similar à discussão de Desenvolvimento de Sistemas, todo arcabouço tecnológico para funcionamento da Casa prescinde de pessoas aptas a dar sustentação aos serviços e suporte àqueles que, por sua especialidade em diferentes áreas, precisam de apoio para instalação ou uso das ferramentas e rotinas de trabalho. A contratação de empresas para este fim torna-se imperiosa para os primeiros anos de adaptação, que deverão ser preenchidos cada vez mais por rotinas automatizadas e equipamentos e dispositivos realmente plug-and-play.

**Equipes de Plantão para Resolução de Problemas** – Habitualmente empresas que mantêm seus sistemas continuamente e principalmente as que são fortemente dependentes de tecnologia precisam contar com equipes de plantão para resolução de problemas, com uma Central de Atendimento para dar suporte a todos, de maneira a atender de forma eficaz a metodologia de trabalho de cada diretoria ou Unidade Estadual em *home office*. Em diversas empresas de tecnologia temos um modelo cada vez mais robusto de suporte aos usuários por nível de atendimento, de acordo com a complexidade do incidente. Atualmente os

especialistas do IBGE extrapolam suas horas de trabalho em atendimentos quase personalizados mas o esgotamento e o não atendimento serão consequências anunciadas. Deve-se buscar, em caráter de urgência, uma solução técnica-profissional para a continuidade dos trabalhos e, de maneira especial, nos períodos de implantação de novas pesquisas e/ou rotinas.

#### 7 Tarefas a serem desenvolvidas no biênio 2021-2022

- Portfolio de Projetos e Serviços de TIC
- Avaliação de Desempenho de Serviços de TIC
- Diretrizes para Comunicação com as Partes Interessadas
- Processo de Planejamento de TIC (Manual de Confecção do PDTI)
- Processo de Gerenciamento de Incidentes de TIC
- Processo de Gerenciamento de Problemas
- Processo de Gestão e Monitoramento de Ativos de TIC
- Processo de Gestão de Riscos de Segurança da Informação e Comunicação
- Processo de Gestão de Vulnerabilidades Técnicas de Ferramentas e Soluções
  - Processo de Contratação de TIC

#### 8 Indicativos de Interesse para Aquisição / Desenvolvimento de Ferramentas para Tecnologias em Governança

- Gestão da Coleta de Dados
- Gestão e Governança de Dados
- Gestão de Contratos
- Gestão de Desenvolvimento de Sistemas
- Gestão de Mudanças
- Gestão de Projetos
- Gestão de Recursos Humanos
- Gestão de Telecomunicações
- Gestão do Parque Instalado

#### 9 Tecnologias e Interação com Comitês Institucionais do IBGE

A Diretoria de Informática deverá investir na participação ativa nos comitês abaixo relacionados, discutindo e colaborando em suas temáticas como todos os participantes mas

também com a adicional preocupação de perceber demandas e ofertar tecnologias, ferramentas e serviços de TIC para melhores resultados em seus objetivos. Busca-se, portanto, incrementar a interação com os seguintes comitês:

- INDE
- INDA
- Avaliação de Acesso a Microdados não Desidentificados
- Aquisições (PAC)
- Big Data
- Coordenação de Treinamento
- Gestão da Sustentabilidade
- Segurança da Informação e Comunicações
- Sigilo
- Sigilo Estatístico
- Gestor do Plano de Carreiras e Cargos do IBGE
- Institucional da Qualidade, Governança e Riscos
- Multidisciplinar de Comunicação Integrada
- Permanente de Avaliação de Documentos



Documento assinado eletronicamente por CARLOS RENATO PEREIRA COTOVIO, Diretor, em 9 de Julho de 2021, às 16:37:06, horário de Brasília, com fundamento legal no Art. 6º, § 1º do Decreto Nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://transparenciasda.ibge.gov.br/docs/validador.jsf> informando o código verificador 3545701465580156960 e o código CRC C42F0E87.