

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho

Milton Sasaki

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE 5.0: Estudo
aplicado a integração do Governo de Minas Gerais, Prodemge e órgãos de fomento
a P&D

Belo Horizonte

2021

Milton Sasaki

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE 5.0: Estudo aplicado a integração do Governo de Minas Gerais, Prodemge e órgãos de fomento a P&D

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista.

Orientador: Dr. Leonardo Barbosa de Moraes

Belo Horizonte

2021

252t

Sasaki, Milton.

Tecnologia da informação e comunicação e sociedade 5.0 [manuscrito] : estudo aplicado a integração do Governo de Minas Gerais, Prodemge e órgãos de fomento a P&D / Milton Sasaki. – 2021.

[11], 50 f. : il.

Monografia de conclusão de Curso (Especialização em Administração Pública Planejamento e Gestão Governamental) – Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2021.

Orientador: Leonardo Barbosa de Moraes

Bibliografia: f. 56-61

1. Tecnologia da informação – Minas Gerais. 2. Comunicação – Minas Gerais. 3. Internet – Minas Gerais. 4. Políticas públicas – Minas Gerais. 5. Inteligência artificial – Minas Gerais. 6. Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais – Prodemge. I. Moraes, Leonardo Barbosa de. II. Título.

CDU 007(815.1)

Milton Sasaki

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE 5.0: Estudo aplicado a integração do Governo de Minas Gerais, Prodemge e órgãos de fomento a P&D

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Leonardo Barbosa de Moraes (Orientador) - Fundação João Pinheiro

Prof. Me. Max Melquíades da Silva (Avaliador) - Fundação João Pinheiro

Belo Horizonte, 20 de maio de 2021

AGRADECIMENTOS

À PRODEMGE e a Fundação João Pinheiro que me deram oportunidade de fazer esse curso;

Ao meu orientador Dr. Leonardo Barbosa de Moraes pelo incentivo, dedicação, disponibilidade e paciência imprescindíveis;

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

“A tecnologia é uma palavra que descreve alguma coisa que ainda não funciona.”

Douglas Adam

RESUMO

Nos últimos anos, houve um avanço no desenvolvimento de novas tecnologias, de forma abrupta, por consequência, surgem, a cada momento, novos conceitos, aplicações e equipamentos. O surgimento do governo eletrônico, trouxe um novo viés a administra público em todas as esferas. Diante disso, o termo inovação se tornou constante dentro do meio público, bem como no meio privado. Novas tecnologias, como, Inteligência artificial, internet das coisas, computação em nuvem, big-data, entre outros foram surgindo, após a sociedade da informação, também conhecida como Sociedade 4.0. Através do surgimento dessas novas tecnologias, que trabalham isoladamente, em sua maioria, cada qual para sua finalidade. O governo do Japão propôs a Sociedade 5.0, uma sociedade superconectada e superinteligente, centrada nas pessoas, cujo objetivo é a utilização dessas tecnologias para promover o bem-estar das pessoas. O presente trabalho, através de uma pesquisa bibliográfica, buscou entender o uso de TIC dentro desse conceito, para, então, propor projetos que poderão ser implementados pelo governo do estado de Minas Gerais, em conjunto com a Prodemge, a fim de fomentar a execução desses projetos inovadores no âmbito de projetos públicos para o estado. Este estudo conclui, que, mesmo diante do atual cenário econômico e social enfrentado pelo estado, bem como pelo país, o mesmo, não é um impeditivo para a realização de algumas das metas propostas pelo modelo da Sociedade 5.0, beneficiando o cidadão, através da criação de projetos de políticas pública com o uso da tecnologia. Tal conclusão é embasada pela história de Cingapura, que, sendo um país pobre, hoje é referência no uso de Inteligência Artificial no mundo.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). Sociedade 5.0. Inovação. Políticas Públicas. Inteligência Artificial. Ciberespaço.

ABSTRACT

In the last years, there was an advance in the development of new technologies, in an abrupt way, consequently, new concepts, applications and equipment appear at each moment. The emergence of electronic government has brought a new bias to public administration in all spheres. In view of this, the term innovation has become constant within the public environment, as well as in the private environment. New technologies, such as artificial intelligence, internet of things, cloud computing, big data, among others, have emerged, after the information society, also known as Society 4.0. Through the emergence of these new technologies, which work in isolation, mostly, each one for its purpose. The government of Japan has proposed Society 5.0, a super-connected and super-intelligent society, centered on people, whose aim is to use these technologies to promote people's well-being. The present work, through a bibliographic research, sought to understand the use of ICT within this concept, to then propose projects that could be implemented by the government of the State of Minas Gerais, together with Prodemge, in order to encourage the execution of these innovative projects within the scope of public projects for the state. This study concludes that, even in view of the current economic and social scenario faced by the state, as well as by the country, it is not an impediment to the achievement of some of the goals proposed by the Society 5.0 model, benefiting the citizen, through creation of public policy projects using technology. This conclusion is based on the history of Singapore, which, being a poor country, today is a reference in the use of Artificial Intelligence in the world.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT). Society 5.0. Innovation. Public policy. Artificial intelligence. Cyberspace.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sociedade 5.0	31
Figura 2 – Plataforma de serviços para a Sociedade 5.0.....	33
Figura 3 – Objetivos da Agenda 2030 (ODS).....	36
Figura 4 - Cidades e regiões	37
Figura 5 – Distribuição de energia descentralizada.....	38
Figura 6 – Serviços de telemedicina	39
Figura 7 – Mobilidade.....	40
Figura 8 – Gestão e monitoramento da infraestrutura.....	41
Figura 9 – Serviços de financeiros digitais.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CaO - Cabinet Office Japan

IA - Inteligência Artificial

IaaS - Infraestrutura como Serviço (Infrastructure as a Service)

IoE – Internet de Todas as Coisas (Internet of Everything)

IoT – Internet das Coisas – (Internet of Things)

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PMDI - Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

PRODEMGE – Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais

Paas - Plataforma como Serviço - Platform as a Service

SAE - Sociedade de Engenheiros Automotivos (Society of Automotive Engineers)

SaaS - Software como Serviço - Software as a Service

SEPLAG/MG – Secretaria de Planejamento do Estado de Minas Gerais

TEW - Transmissão de Energia Wireless

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Administração Pública, políticas públicas e inovações.....	16
2.2 Tecnologias da Sociedade 5.0	19
2.3 Internet das Coisas	21
2.4 Computação em Nuvem.....	21
2.5 Inteligência Artificial.....	24
2.6 Big Data.....	26
3 METODOLOGIA	28
4 SOCIEDADE 5.0 – ANÁLISE CONCEITUAL	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6.1 Sugestões e propostas.....	52
6 TRABALHOS FUTUROS	54
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o desenvolvimento tecnológico no mundo, vem ocorrendo em uma velocidade abrupta, além da constante evolução das tecnologias existentes (HAYNE e WYSE, 2018). Como consequência, surgem, a cada momento, novos conceitos, aplicativos e equipamentos, fornecendo uma gama de serviços à população, que não existiam antes (ROCHA, BASTOS e CARVALHO, 2003). Diante de tal fenômeno fica a dúvida: o Governo tanto na esfera Federal como estadual e seus gestores governamentais estão preparados para tirar um melhor proveito, e aprimorar a qualidade dos serviços públicos? Nessa pergunta também se inserem os políticos, funcionários públicos, colaboradores diversos e a própria população.

Outro fato que está ocorrendo em escala global é o envelhecimento da população, e o declínio da taxa de natalidade, além disso, temos os desafios ambientais, alta taxa de urbanização, falta de mão de obra, revitalização regional entre outros, inclusive no Brasil (FLORES, 2015).

Diante dos fatos acima e da preocupação do avanço tecnológico, surge um novo conceito, chamado sociedade 5.0 (HARAYAMA, 2017), cujo foco é o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas ao bem-estar humano, a qualidade de vida entre outros.

Alguns recursos que a sociedade 5.0 deve trazer a rotina humana, são citados abaixo.

- Drones: veículos aéreos não tripulados, deverão ser utilizados para a entrega de mercadorias e no atendimento de desastres.

- Casa inteligente: conceito de cidades inteligentes aplicadas nas casas, tornando os lares mais conectados, eficientes e confortáveis, através do uso de inteligência artificial e internet das coisas.

- Medicina robotizada: robôs erram menos e não se cansam, por essa razão serão fundamentais para encarar o envelhecimento da população.

- Trabalho pesado: robôs poderão assumir trabalhos pesados, com isso diminuindo a necessidade de seres humanos ocupando posições desgastantes.

- Gestão inteligente na nuvem: soluções de computação em nuvem para o benefício de pequenas e médias empresas, bem como empreendedores individuais, para uma gestão profissional e eficiente.

- Veículos autônomos: tecnologias de carros autônomos colocadas em prática no transporte coletivo e no transporte de carga.

Além disso, existem projetos criados por empresas privadas, que indicam um caminho notadamente, sem volta, para a construção da sociedade super conectada e superinteligente. Dentre essas empresas podemos citar os bancos digitais mais conhecidas como *fintechs*, e também o Uber que foi um dos gatilhos para essas novas inovações, talvez o principal.

A tecnologia da informação e comunicação está presente no âmbito do Governo de Minas Gerais, através da Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais - PRODEMGE.

É de entendimento que uma das maiores preocupações do estado, está em propiciar o bem-estar da população além da satisfação da sociedade quanto aos serviços prestados (MINAS GERAIS, 2016). Por estas razões, neste trabalho é proposto o estudo dos conceitos da sociedade 5.0 elaborado pelo governo japonês, elaborando sugestões e propostas, focando na melhoria na elaboração, implementação e monitoramento de projetos públicos, com o uso da tecnologia da informação, através dos conceitos de uma sociedade altamente conectada e superinteligente, que deverá apoiada por empresas públicas e secretarias, além de parcerias com universidades, centros de pesquisas e até com as *startups*.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é a realização um estudo prospectivo dos conceitos da sociedade 5.0, que possa subsidiar a promoção da inovação pelo poder público, a partir do estudo e aplicação dos conceitos documento elaborado pelo governo do Japão, bem como, de artigos pertinentes ao assunto, tendo como meta uma definição de diretrizes, a respeito do uso da sociedade da informação e tecnologias inteligentes (revolução/indústria 4.0) para um novo modelo de gestão de políticas públicas centradas nas pessoas, para uma sociedade altamente conectada e superinteligente em prol das pessoas, inclusive a Toyota (2020b) apresentou na *Consumer Electronics Show* realizada na cidade de Las Vegas (EUA) no ano de 2020, a construção de uma cidade protótipo para o futuro aos pés no Monte Fuji .

A elaboração de projetos de políticas públicas, normalmente é realizada considerando as necessidades de uma determinada região ou conjunto delas, tendo como principal foco o bem-estar do cidadão. Entretanto, em sua maioria não se pensa ou não se contemplados a utilização de tecnologias de ponta, seja por falta de recurso, ou por falta de mão de obra qualificada ou até mesmo pela falta de diretrizes governamentais para fomentar o uso, bem com a sua correta aplicação (CRISTO, 2003; SOUSA, 2008).

Por esta razão um estudo da documentação e dos conceitos a serem aplicados para a construção da sociedade superconectada e superinteligente elaborado pelo governo do Japão, é necessário para fomentar a elaboração, tanto a nível de legislação, bem como fomentar o governo para a gestão de políticas de tecnologia da informação, e simultaneamente fornecer subsídios necessários para a elaboração e execução de projetos de políticas públicas alinhadas a uma realidade cada vez mais presente no dia a dia.

A pergunta que este trabalho visa responder é: quais das tecnologias da informação e comunicação emergentes, serão utilizados para a construção de um plano de crescimento que contempla um modelo estratégico para transformação do estado em uma sociedade 5.0. Incluindo, inclusive, planos específicos para a integração de tecnologias de ponta em prol da população do estado de Minas

Gerais, que está cada vez mais idosa, de acordo com o boletim informativo da Fundação João Pinheiro (2019).

Após análises preliminares com base na literatura existente sobre o conceito de sociedade 5.0 e o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2027), a implantação de um plano estratégico de tecnologia da informação e comunicação para uma sociedade superinteligente e super conectada é um processo de longo prazo. Entretanto, diante de fatores externos já vivenciados no contexto atual, tais como as *fintech's* e aplicativos de transportes alternativos, entre outros, podemos vislumbrar que já estamos em um processo inicial desse plano. Com isto, as definições de possíveis planos de implementação são viáveis, desde que haja um engajamento dos governantes, dos gestores de políticas públicas, das Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação, que no caso do Estado de Minas Gerais é a PRODEMGE¹, além da necessidade de aumento do investimento nas áreas de Ciência e Tecnologia.

Pretende-se realizar um estudo de publicações e dos documentos do governo do Japão que abordem a sociedade 5.0, como tema para o desenvolvimento de um plano de crescimento, com foco nas inovações e transformações sendo utilizadas para o bem estar do ser humano e no bem estar social.

A partir do estudo e entendimento dos conceitos da sociedade 5.0, pretende-se sugerir uma metodologia, para o desenvolvimento de propostas de projetos, para um crescimento tecnológico adaptado a realidade do estado de Minas Gerais e em sintonia com a missão da PRODEMGE. No próximo capítulo é apresentado o referencial teórico. No capítulo 3 a metodologia utilizada. A análise conceitual da Sociedade 5.0 é apresentada no capítulo 4 e, a seguir, as considerações finais e, por fim, a sugestão de trabalhos futuros no capítulo 6.

¹ PRODEMGE – Companhia de Tecnologia da informação do Estado de Minas Gerais, responsável por prover a infraestrutura, serviços de hospedagem e desenvolvimento de aplicações para o Governo do Estado de Minas Gerais, seus órgãos, secretarias e autarquias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma leitura dos conceitos que circunda o problema de pesquisa é o estudo do referencial teórico para, com isso possibilitar uma análise crítica nas diversas fontes de pesquisa.

Não é objetivo deste trabalho se esgotar na pesquisa de todo material referente ao tema, mas analisar o documento que deu início a diversos trabalhos referentes à Sociedade 5.0.

2.1 Administração Pública, políticas públicas e inovações

Segundo Balbe (2010), nos últimos trinta anos houve grandes mudanças na administração pública contemporânea e, a partir da revolução das tecnologias de informação surgiu uma nova realidade, que, segundo o autor há diversas formas em sua categorização. Ainda, segundo o autor, a administração pública sofreu influências dos fenômenos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos ao longo do século XX e, com isso, a incorporação das tecnologias de informação e comunicação, se tornaram parte da reforma da administração.

A reforma da administração pública, segundo o autor, de maneira está dividida em três abordagens. A primeira é baseada nos princípios do respeito a hierarquia e ao cumprimento das normas, assim, é fundamentada na visão da burocracia, baseada na escola weberiana. A segunda é focada no gerenciamento, também, conhecida como Nova Gestão Pública, ainda, que não se tenha consenso, quanto à sua definição e, por fim, o Novo Serviço Público cuja proposta é aumentar a participação da sociedade nas decisões governamentais, visando a reabilitação dos princípios dos valores democráticos e sociais.

Faria (2009), também, define o Novo Serviço Público como a Nova Administração Pública, e consenso como descrito por Balbe (2010), que a expressão passou a ganhar força a partir dos anos 80, a fim de descrever as iniciativas da reforma administrativa. Inclusive, não se referia apenas ao Estado, ao mercado e a

sociedade civil, apoiado pelo forte processo de globalização, pelo aumento das crises fiscais e pela democratização na América Latina e na Europa.

Segundo Carvalho (2018), a Nova Gestão Pública ou Nova Administração Pública teve como precursor na década de 1980, a Grã-Bretanha, pela primeira-ministra Margaret Thatcher, cargo que ocupou de 1979 a 1990. Ainda, segundo o autor, Nova Zelândia, Austrália, Suécia, Canada, Japão, França e Estados Unidos, realizaram reformas semelhantes no mesmo período, e, na América Latina, incluindo o Brasil, iniciou a transição da administração burocrática para a administração gerencial, após ao ano 2000. Porém, no Brasil, o processo se iniciou antes, as primeiras ideias começaram a ser introduzidas em 1995, pelo ministro Luiz Carlos Bresser, segundo Faria (2009). Essa reforma para o novo modelo, foi implantando na gestão do Governador Aécio Neves, no governo de Minas Gerais, conhecido como choque de gestão.

Para Balbe (2010), a inovação na administração pública e a incorporação da tecnologia da informação e comunicação, diante da reforma da administração. A ocorrência do governo eletrônico, como uma etapa posterior a Nova Gestão Pública, como um fenômeno relevante para a administração pública, demonstra isso. Além disso, a ampla utilização das tecnologias de informação e comunicação em diversas abordagens, comprova um novo movimento da reformada administração pública focada em inovação.

Segundo Faria (2009), existe um consenso sobre a dificuldade de adotar um conceito de inovação no setor público, que consiga abranger todas as suas variações e complexidades. Pois, o tema inovação não se encontra tão difundida, seja como discussão, seja como prática, na Administração Pública como na iniciativa privada. Uma proposta de conceito aceita pela autora, a inovação é a produção de uma melhoria significativa em um produto, serviço, atividade, programa ou política, através da geração e aplicação de novas ideias, além de não se restringir apenas a aplicação de melhores práticas isoladamente.

Segundo Andrade, Muniz e Silva (2010) não há um consenso sobre a definição, pelos diversos estudiosos, sobre a definição do conceito de inovação. Porém, observa-se um ponto em comum na definição encontrada na literatura, que relaciona a inovação como tudo que é novo. Entretanto, os autores definem que o “novo” tem diversas formas de serem entendidas; podendo denotar uma resolução de um problema antigo ou uma superação de algo que se tornou ultrapassado. Assim, o que fica o questionamento de quão “novo”, deve ser considerado como inovação.

Para Soares (2018), o “novo” utilizado para frequentemente para definir o termo inovação, que segundo a autora, é algo original e inusitado e, designa a diferença entre a difusão no mercado, como um fenômeno socioeconômico e a invenção, na esfera técnico-científico. Ainda, pode ser definida, inclusive, introdução intencional de processos, produtos, ideias, etc. para gerar benefícios para a sociedade e seus indivíduos.

Os mecanismos de ação do Estado sobre a sociedade, com o objetivo de promover o desenvolvimento social, são chamados de políticas públicas, com atuação em determinados pontos, e realizado por meio dos agentes da administração pública (PENTEADO e FORTUNATO, 2015).

Segundo SARAIVA (2006), políticas públicas é manter o equilíbrio social ou modifica-la com a introdução de desequilíbrios, através de um fluxo de decisões públicas. Além de uma perspectiva mais operacional. O autor ainda ilustra a dificuldade da racionalização dos processos de políticas públicas:

As modernas teorias do caos são as que mais se aproximam de uma visualização adequada da dinâmica social, ou o tipo específico de organização que March e Olson denominam 'anarquia organizada'. Para eles, são características das instituições do Executivo as preferências problemáticas, as tecnologias não claramente especificadas e a participação fluida. (SARAIVA, 2006, p. 29)

O papel de agente promotor das políticas públicas é o Estado, que tem a responsabilidade da criação, desenvolvimento e implantação. As influências internas (agentes, burocracia, normas institucionais, acomodação de interesses políticos etc.)

e externas (movimentos populares, grupos de interesse, mídia etc.) e os fatores estruturais (cultura política e conjuntura política), tornam complexa a atividade de governar e formular políticas públicas. (PENTEADO e FORTUNATO, 2015).

2.2 Tecnologias da Sociedade 5.0

Em janeiro de 2016, o governo japonês lançou um documento que define políticas de inovação a serem estimuladas no país, o 5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia. Em que foi proposto o conceito de sociedade 5.0, que é definida como: "Uma sociedade centrada no ser humano que equilibra o avanço econômico com a resolução de problemas sociais por um sistema que integra altamente o ciberespaço e o espaço físico." (CaO, 2017, p.2, tradução nossa)

[..] é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo (LÉVY, 1999, p. 17).

Verificando o passado da história humana, pode-se verificar como se deu a evolução das sociedades. Inicialmente, a Sociedade 1.0 que é conhecida como a sociedade da caça e coleta, onde um grupo de pessoas que viviam um estilo de vida nômade, se reuniam de forma harmoniosa com a natureza e, quando da escassez de alimentos do meio migravam para outro local; a Sociedade 2.0 é baseada no cultivo agrícola, com o aumento da organização e construção da nação, considerada uma revolução da humanidade através do desenvolvimento de técnicas de cultivo de alimentos, também marcou a transição da vida nômade para a sedentária; a Sociedade 3.0 é a sociedade da industrialização que se deu com o surgimento dos motores a vapor, também conhecida como a Revolução Industrial, que resultou no aumento na produção de bens de consumo através da produção em massa; e a Sociedade 4.0 também conhecida como sociedade da informação, ou um mundo digital com o surgimento dos computadores, isso possibilitou o processamento de grande quantidade de dados, onde espera-se alcançar o desenvolvimento econômico e a solução de problemas sociais, realizando um aumento no valor

agregado através da conexão de ativos intangíveis, também possibilitou a comunicação em tempo real das pessoas no planeta. A Sociedade 5.0 é uma sociedade centrada na ser humano, sendo construída sobre a Sociedade 4.0, através da hiperconexão entre os computadores, tendo o resultado focado em uma vida mais inteligente, eficiente e eficaz.

Segundo Fukuyama (2018), a Sociedade 5.0 almeja a criação de uma sociedade superinteligente, onde os produtos e serviços são fornecidos nas quantidades necessárias que as pessoas precisam e quando precisam, atendendo de forma diferenciada as várias necessidades da sociedade e adaptado as necessidades individuais. A fusão do ciberespaço e o mundo real gerando dados de qualidade, para a resolução dos desafios a partir da criação de novos valores e soluções através do uso de tecnologias como a IA, big data e IOT.

Os desafios sociais, como envelhecimento da população, centralização social, despovoamento e restrições ao meio ambiente e energia, poderão ser superados com a ajuda da Sociedade 5.0.

Desenvolvimento humano e social que respeita a sustentabilidade para melhorar a qualidade de vida é a proposta da Sociedade 5.0 (FERREIRA E SERPA, 2018). O autor cita, inclusive, uma necessidade de investigação de outras dimensões, para que o a implementação não seja um conceito político-ideológico.

Na Sociedade 5.0 há um alto grau de junção entre o espaço físico e o ciberespaço, com isso há um acúmulo de informações de sensores do espaço físico em grande quantidade no ciberespaço, então a IA analisa esses dados armazenados no Big Data, em seguida os resultados da análise são enviados as pessoas de várias formas (CABINET OFFICE, 2016). Na sociedade da informação (4.0) os dados armazenados em nuvem são coletados e analisados por pessoas. No entanto, todos estão conectados no ciberespaço, pessoas, coisas e sistemas, onde o IA excede as capacidades humanas na obtenção dos resultados ideais, agregando valores que anteriormente não eram possíveis para a indústria e para a sociedade.

2.3 Internet das Coisas

Segundo Madakam, Ramaswamy e Tripathi (2015), o termo Internet das Coisas (IoT) foi inicialmente atribuído ao especialista de inovação digital Kevin Ashton, porém não existe uma única definição aceita pela comunidade. Ainda, segundo o autor a melhor definição seria:

Uma rede aberta e abrangente de objetos inteligentes que têm a capacidade de se auto-organizar, compartilhar informações, dados e recursos, reagindo e agindo diante de situações e mudanças no ambiente (MADAKAM, RAMASWAMY E TRIPATHI, 2015, p. 165).

IOT pode ser descrita como um mundo onde praticamente tudo está conectado através de uma rede global, que pode ser entre humano para humano, humano para coisas, e coisas para coisas. Esta rede gera um grande volume de dados que são enviados para os computadores para serem analisados através dos sensores e atuadores embutidos nos diversos dispositivos, que captam informações sobre o ambiente. A implantação desses sistemas físicos e o funcionamento de alguns deles sem a intervenção humana é algo revolucionário, segundo o autor.

A integração de campos tecnológicos e sociais diferentes em um domínio de aplicação pode ser considerada IOT segundo Minerva, Biru e Rotondi (2015), a cobertura do IOT se dá em diversas áreas, entre tecnologias a vários mecanismos para a integração dos componentes. Entre os fatores o software é o principal, pois deve funcionar de forma eficaz nesses pequenos componentes e, simultaneamente deve possuir todas as funcionalidades básicas para que os objetivos sejam alcançados.

2.4 Computação em Nuvem

Segundo o NIST (2011), computação em nuvem é um modelo que permite o uso de um pool de recursos computacionais compartilhados, sendo configuráveis de forma rápida e com esforço mínimo de gerenciamento ou interação com os provedores de recursos, com acesso onipresente, adequado e sob

demanda. É composto por cinco características essenciais, três modelos de serviço e quatro implementações.

As características essenciais são:

- a) Autoatendimento sob demanda: o provisionamento de recursos computacionais pode ser provisionado unilateralmente pelo consumidor, de forma automática, sem nenhuma interação com cada provedor de serviços;
- b) Amplo acesso a rede: permite aos clientes através de plataformas heterogêneas (por exemplo, celulares, tablets e notebooks), o uso de recursos disponíveis na rede;
- c) Agrupamento de recursos: Os recursos computacionais são agrupados pelo provedor, onde, o modelo utilizado pelo provedor para atender a vários consumidores é o multiciente. De acordo com a demanda os recursos físicos e virtuais são atribuídos de forma dinâmica. Geralmente o cliente não tem controle ou conhecimento do local exato dos recursos;
- d) Rápida elasticidade: para escalar rapidamente de acordo com a demanda, os recursos computacionais podem ser liberados e provisionados de forma elástica, muitas vezes de forma automática. Muitas vezes por parecer que os recursos são ilimitados, podem ser apropriados a qualquer momento e em qualquer quantidade;
- e) Medição do serviço: em algum nível de abstração para o tipo de serviço, o uso dos recursos em serviços de nuvem é controlado e otimizado automaticamente, gerando um melhor aproveitamento dos recursos compartilhados, tanto por parte do provedor como do cliente.

Quanto aos modelos de serviços temos:

- a) Infraestrutura como serviço (IaaS): consiste no fornecimento de serviços de recursos computacionais básicos, tais como, processamento, armazenamento, redes entre outros, é similar ao consumidor adquirir um hardware físico, porém na nuvem, onde será capaz de instalar e executar o sistema operacional e o software

básicos que necessita. Nesse caso, o consumidor não gerencia ou controla a infraestrutura por trás da nuvem;

- b) Plataforma como serviço (PaaS): nesse modelo além do IaaS, também são fornecidos o sistema operacional, serviços de rede e armazenamento ao cliente, sem a necessidade de gestão por parte dele. O consumidor é responsável por instalar e gerenciar as aplicações instaladas por ele e a configuração do ambiente de hospedagem;
- c) Software como serviço (SaaS): consiste no fornecimento do software para uso imediato, sem a necessidade por parte do consumidor de realizar a instalação/configuração de suas aplicações, que podem ser, banco de dados, páginas web, entre outros serviços. Nessa modalidade o consumidor deve popular o banco de dados ou enviar a programação e conteúdo de páginas da internet, ficando a cargo do provedor a gestão de toda a infraestrutura, bem como de todos os softwares instalados.

Modelos de implantação:

- a) Nuvem privada: nesse modelo o provisionamento da infraestrutura é para uso exclusivo de uma organização, os serviços podem ser oferecidos pela internet ou por uma rede privada, também é conhecida como nuvem interna ou corporativa. Pode ser de propriedade da empresa, dentro da empresa ou de terceiros, hospedada fora da empresa, porém com uso exclusivo da contratante;
- b) Nuvem da comunidade: a infraestrutura de uma nuvem comunitária é compartilhada por várias organizações que partilham interesses como a missão, requisitos de segurança, políticas, entre outros. Pode ser administrada pelas próprias organizações ou por um terceiro e pode existir no ambiente da empresa ou fora dele;
- c) Nuvem pública: o fornecimento da infraestrutura de nuvem é usado pelo público em geral, mas isso não significa que um determinado recurso contratado por um consumidor é acessado por outro, em outras palavras significa que a infraestrutura é compartilhada entre os clientes, porém os

serviços em nuvem contratos, são de uso exclusivo de cada contratante;

- d) Nuvem híbrida: a composição dessa da infraestrutura pertence a uma única entidade e, é composta de pelos menos duas ou mais nuvens (privadas, comunitárias ou públicas), essas nuvens são vinculadas através de tecnologia proprietária ou padronizada, como isso se permite a portabilidade dos aplicativos entre as nuvens, também que caso haja uma falha um provedor de nuvem, os serviços computacionais não ficarão indisponíveis.

2.5 Inteligência Artificial

Segundo Mohammed (2018) Inteligência artificial (IA) é um ramo da ciência da computação, que consiste no desenvolvimento de programas de computador com o uso de algoritmos que simulam a inteligência humana, que pode lidar com percepção, aprendizagem, resolução de problemas complexos, entre outros.

Atualmente, a IA está evoluindo muito rapidamente, pois podem ser utilizadas de vários modos, tais como, projetos de carros autônomos, os assistentes pessoais, aplicativos para celulares, dispositivos inteligentes, além dos dispositivos domésticos inteligentes que estão cada vez mais presentes nos lares.

Para Goyal (2018), a IA além de não ser um conceito novo. Inicialmente o objetivo era o uso de características de inteligência humana na criação de máquinas, quer teriam a capacidade de resolver problemas complexos. Porém, pode, inclusive, ser definida como uma máquina capaz de imitar comportamentos humanos inteligentes. Entretanto, nos dias atuais a inteligência artificial se tornou um campo tão amplo, que não há uma definição única, tendo muitos significados e diferentes usos e, segundo Wang (2019), não há uma definição bem aceita sobre o termo Inteligência Artificial, além da utilização com diferentes sentidos.

Entretanto, a Inteligência Artificial, pode ser classificada como modelos computacionais de comportamento humano, modelos computacionais do processo do “pensamento” humano, sistemas computacionais que se comportam de maneira inteligente, sistemas computacionais que se comportam racionalmente e aplicações de IA (MIT OPEN COURSEWARE, 2020).

Segundo Mueller e Massaron (2018), IA é um modelo de simulação da inteligência humana, para que seus objetivos sejam atendidos, ela depende de algoritmos, que podem ou não ter qualquer relação com os objetivos humanos, assim podemos categorizar de quatro maneiras a IA:

- a) Agindo humanamente: essa categoria reflete melhor o teste de Turing, onde a diferenciação entre o computador e o humano não é possível;
- b) Pensando humanamente: quando o computador executa tarefas que requerem inteligência humana, como dirigir um carro, essa caracterização deve ter um método para determinar se o programa pensa como os humanos de acordo com a modelagem cognitiva. Tem como base três técnicas: introspecção, monitorar os processos de pensamento através da detecção e documentação das técnicas utilizadas para se alcançar um objetivo; teste psicológico, adicionar a um banco de dados os comportamentos de pessoas semelhantes; imagens do cérebro, através de diversas técnicas, realizar o monitoramento da atividade cerebral;
- c) Pensando racionalmente: estudo através de padrões do pensamento humano, para a criação da descrição das diretrizes do comportamento humano, com isso resolver problemas de forma lógica pelo computador;
- d) Agir racionalmente: consiste no estudo de como o ser humano age em determinadas situações, para que se possa definir quais técnicas são eficientes e eficaz.

2.6 Big Data

Há uma concordância entre os pesquisadores que, para o conceito Big Data não existe uma definição formal e clara. Entretanto, é certo citar que os “três V’s do Big Data”, que serão citados adiante e, apresentado por Doug Laney, do Gartner, em 2001, é um ponto comum a respeito das pesquisas sobre Big Data.

Segundo Watson (2014), o conceito não é algo novo, avaliando de uma perspectiva evolutiva. Um dos principais pontos do Big Data é o grande volume de dados, portanto, se for levada em consideração a quantidade de dados de uma determinada década (passada), nos dias atuais seria considerada um volume pequeno, entretanto para a época, provavelmente não. O autor cita como exemplo a década de 1990 onde um terabyte (um trilhão de caracteres) é considerado um Big Data, em 2014 o volume de dados de uma determinada empresa pode ultrapassar os 40 petabytes (quarenta quatrilhões de caracteres). Assim, conforme as empresas, ao longo do tempo coletam, armazenam e analisam mais dados, uma definição numérica provavelmente irá se alterar.

Uma outra teoria aceita para a origem do Big Data, é uma conversa em meados da década de 1990, em um almoço na Silicon Graphics Inc. (SGI) (GADOMI e HAIDER, 2015). Mesmo as primeiras referências sendo da década de 90, a sua popularização se deu por volta do ano 2011, quando do investimento para a construção de um nicho de mercado em análise de dados, por diversas empresas líderes de tecnologia, entre elas Google, IBM, Facebook Twitter, entre outras.

Ellingwood (2016), entende que os requisitos para se trabalhar com conjunto de dados de qualquer tamanho e o Big Data são iguais. Porém, surgem novos desafios no projeto de soluções, pois o volume, velocidade de ingestão e características dos dados apresentam novos desafios no processo.

Quanto aos três V’s alto volume, alta velocidade e alta variedade, são as dimensões que definem os dados de grande porte e seus desafios, também os

difere de um processamento de dados tradicional, conhecido há anos (ELLINGWOOD, 2016; GADOMI e HAIDER, 2015; WATSON, 2014).

Volume é referente a magnitude dos dados, que normalmente são maiores que os dados tradicionais, entretanto podem variar de acordo com o tipo de dados e o tempo. Hoje pode ser considerado um grande volume, mas no futuro pode ser insignificante, pois capacidade de armazenamento irão aumentar, permitindo assim, o que hoje pode ser considerado inviável, capturar dados cada vez maiores. Com base no tipo de dados, um determinado conjunto pode ter a necessidade de uma tecnologia diferente para o controle, o armazenamento e o tratamento, por exemplo, os dados de um sensor que mede temperatura e umidade de uma cidade qualquer e os dados das câmeras de segurança da mesma cidade, podemos ter o mesmo montante de dados, porém as tratativas são completamente diferentes.

A variedade refere-se a vários tipos de dados disponíveis na estrutura do conjunto de dados. Podemos fazer uso de dados estruturados, semiestruturados e não estruturados, quanto aos dados tradicionais normalmente são estruturados, porém estima-se que eles representam 5% do montante de todos os dados existentes. Quanto aos não estruturados, são exemplos, imagens, áudio, texto e vídeo, que para análise pelas máquinas algumas vezes necessitam de tratamento, por carecerem de organização estrutural.

Dados não estruturados são armazenados pelas organizações ao logo do tempo, tais como dados de mídias sociais entre outros. Porém, com o surgimento de novas tecnologias inovadoras de tratamento, gerenciamento e análise de dados, permitem que os dados sejam aproveitados em processos de negócio.

Em relação a velocidade é a taxa de geração de novos dados e, também a velocidade que eles devem ser analisados. Os dados estão fluindo a partir de várias fontes para o sistema, e para obter os insights e o entendimento, espera-se que sejam processados em tempo real.

Constantemente os dados são adicionados, processados e analisados para que se possam se revelar novas informações que são mais relevantes.

3 METODOLOGIA

Este capítulo trata da metodologia adota para a desenvolvimento deste trabalho, de natureza descritiva, além da pesquisa bibliográfica a respeito dos conceitos da Sociedade 5.0, seus pilares e tecnologias envolvidas e a pesquisa documental, a respeito de publicações do Governo do Estado de Minas Gerais, Federal e seus órgãos, autarquias, etc.

Metodologia de acordo com a definição do dicionário Houaiss significa: “1 ramo da lógica que se ocupa dos métodos das diferentes ciências. 1.1 parte de uma ciência que estuda os métodos aos quais ela própria recorre. 1.2 em literatura, investigação e estudo, segundo métodos específicos, dos componentes e do caráter subjetivo de uma narrativa, de um poema ou de um texto dramático 2 p.ext. corpo de regras e diligências estabelecidas para realizar uma pesquisa; método.”.

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa bibliográfica (ou de pesquisa de fontes secundárias) abrange meios de comunicação escritos ou não. Onde, “Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive, conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos de alguma forma, quer publicadas quer gravadas.” (2010, p.71).

Inicialmente, a pesquisa foi conduzida da documentação sobre os conceitos da Sociedade 5.0, seus objetivos, suas metas e motivações. Também, foram explorados artigos e publicações sobre assunto, avaliando a visão de pesquisadores sobre o tema.

Em seguida, foram analisadas as publicações sobre as tecnologias citadas na documentação principal sobre a Sociedade 5.0, para um entendimento de cada uma delas, onde se encaixa e como aplica-las na implementação de projetos voltados a concretização de cada uma das etapas para a construção de uma sociedade superconectada e superinteligente.

Por fim, uma análise de documentos relacionados a inovação no setor público, vislumbrando quais os impactos em sua aplicação, bem como pontos positivos e negativos, relacionados ao seu uso ou não. Inclusive, o PMDI do Governo de Minas Gerais, elaborado em parceria com a Fundação João Pinheiro, fez parte do acervo da pesquisa, haja visto, que a proposta do presente trabalho, deve estar alinhado com as diretrizes em relação aos eixos e dimensões definidos no plano.

4 SOCIEDADE 5.0 – ANÁLISE CONCEITUAL

No 5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Japão foi proposta a Sociedade 5.0, uma futura sociedade que é almejada pelo país. Nessa sociedade, há a criação de um novo valor que irá eliminar lacunas de idade, de gênero e de idioma. Assim, será possível promover o desenvolvimento econômico bem como a solução de problemas sociais e ambientais.

Segundo o documento, há quatro pilares básicos para o desenvolvimento da ciência e tecnologia e inovação no Japão, são eles: agir de forma proativa para ser líder na era das mudanças disruptivas, criando novos valores para a transformação social e para o desenvolvimento da indústria; diante da constante mudança da estrutura econômica e social, e para garantir o desenvolvimento sustentável, faz-se necessário e fundamental abordar questões emergentes para enfrentar os desafios econômicos e sociais; o fortalecimento dos alicerces da ciência, tecnologia e inovação são essenciais para atender as várias mudanças; e por último a dependência da utilização a capital humano e conhecimento para a criação de novos valores.

Atualmente vivenciamos uma era de mudanças drásticas como a do processo de criação de conhecimentos e valores, pois novas ideias são concebidas de maneira rápida e com impacto nas sociedades locais bem como nos países. Isso se dá ao fato avanço no desenvolvimento das conectividades de rede e do uso do ciberespaço e que acompanham a evolução das TIC. A expansão em grande escala da internet das coisas (IoT) onde coisas são conectadas a internet com acesso a uma grande quantidade de informações, além do fato de existir, inclusive, dos objetos estarem conectados entre si, também conhecida como internet de todas as coisas (IoE).

Ao que tudo indica a IoT é uma das principais razões, quem impulsionam a evolução da sociedade 4.0 para a 5.0, além, é claro, do rápido desenvolvimento da conectividade de rede e do uso do ciberespaço. Com isso a proposição de uma sociedade super inteligente, onde novos serviços são criados continuamente, tendo

como objetivo trazer valor e qualidade de vida às pessoas que compõem a sociedade, através do uso de aplicações presentes no ciberespaço. Porém, a busca para a criação de uma sociedade que solucione todos os desafios sociais, ou em sua maioria, através do uso das inovações da indústria 4.0 (IoT, Big Data, IA, robótica, computação em nuvem) no âmbito social e industrial, através da integração de todas essas tecnologias. Como exemplo (Figura 1), os dados coletados pela IoT e armazenados no Big Data, serão convertidos em um novo tipo de IA, e alcançará todos os níveis da sociedade. À medida que avançamos para a Sociedade 5.0, a vida de todas as pessoas será mais confortável e sustentável, pois as pessoas receberão apenas os produtos e serviços nas quantidades e no tempo necessários.

Figura 1 – Sociedade 5.0



Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Diante das colocações, existem diversos incentivos a serem realizados pelo governo, para que se possa viabilizar a implementação futura da sociedade super inteligente.

O estímulo ao P&D e recursos humanos, através da adoção dos mecanismos de estímulo e esforço, para promover e desenvolver e acelerar a criação da inovação descontinuada. Além, da necessidade da proteção de recursos humanos que são capazes de operacionalizar e gerenciar projetos inovadores com eficácia.

As características de uma “Sociedade Super Inteligente” a Sociedade 5.0 são: uma sociedade com a capacidade de fornecimento bens e serviços na hora e quantidade que as pessoas precisam; capacidade da sociedade em responder com precisão para uma enorme variedade de necessidades sociais; uma sociedade capaz de obter serviços de alta qualidade com facilidade para todos os tipos de pessoas, superando diferenças de idade, gênero, região e idioma, vivendo de maneira confortável e vigorosa.

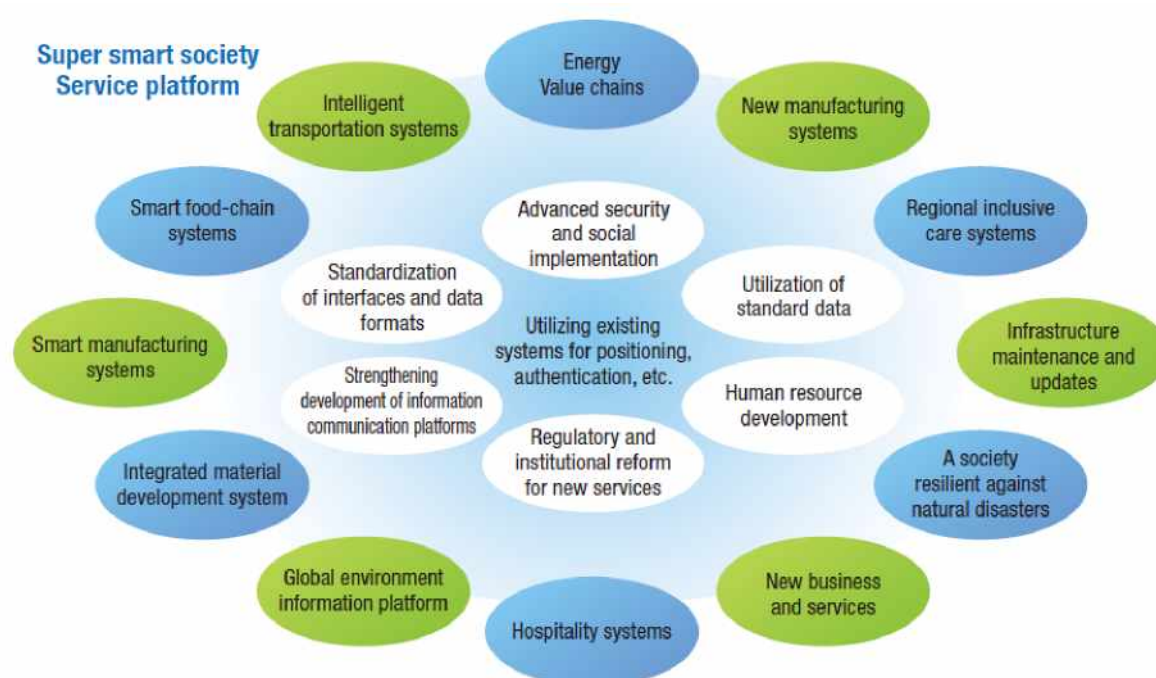
É esperado da sociedade, que se desenvolva e concretize a coexistência e trabalho entre humanos e robôs e/ou inteligência artificial, tendo como objetivo a melhora na qualidade de vida, atendendo as diversas necessidades das pessoas com a oferta de serviços personalizados. A capacidade de antecipar as necessidade e serviços prestados para apoio as atividades humanas também deve ser uma característica da sociedade, além de mitigar as lacunas relacionadas a diferenças de região, idade, idioma, etc., além do fato de que qualquer pessoa possa fornecer serviços.

Com a integração de vários sistemas, como manufatura, transporte, energia e serviços, além da integração das funções de gestão organizacional, como pessoas, departamentos, setores e valor das pessoas na implementação e criação de ideias. Com isso, o dano que os ataques cibernéticos causam no mundo real, também irão se tornar mais agravantes, afetando drasticamente a vida das pessoas. Portanto, é necessário um maior amadurecimento da segurança cibernética para que se possa atingir um nível mais alto, e deixar de ser um simples serviço e ser considerada um recurso de qualidade.

A necessidade de conectar várias coisas por meio da rede, e a partir dela criar sistemas altamente avançados, além da integração de vários sistemas diversos, para uma colaboração e coordenação uns com os outros, são pontos para se realizar uma sociedade super inteligente. Essa integração permite uma grande variedade de dados a serem coletados a fim de uma produção contínua de novos serviços e valores.

A construção de uma plataforma de serviços para a sociedade superinteligente (Figura 2) com o uso da IoT, deve ser promovida, através da padronização das interfaces, dos formatos dos dados, etc., facilitando o uso e conectividade entre os diversos sistemas, além da promoção da implementação altamente sofisticada de uma tecnologia de segurança, e do desenvolvimento de uma função para a execução do gerenciamento de riscos.

Figura 2 – Plataforma de serviços para a Sociedade 5.0



Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

As tecnologias fundamentais para a construção da plataforma de serviços da sociedade superinteligente, tais como, tecnologias relacionadas a distribuição, processamento e acúmulo de informações no ciberespaço, são essenciais. Em especial devem acelerar a consolidação das principais:

- a) Cibersegurança: que fornece o suporte a comunicação segura do IoT, considerando os longos ciclos de vida, que vão desde o design até o descarte dos dados gerados;
- b) Tecnologia da arquitetura de sistema do IoT: tecnologia que permite a operação de sistemas em grande escala, através da modelagem de hardware e software como serviço;

- c) Análise de big data: agregação de valor através da grande quantidade e variedade dos dados;
- d) IA: tecnologia avançada de análise e comunicação de big data;
- e) Tecnologia de dispositivos: tecnologia que processa grandes quantidades de dados em alta velocidade e em tempo real, com baixo consumo de energia;
- f) Tecnologia de rede: distribuição de grandes quantidades de dados em alta velocidade e capacidade;
- g) Computação de borda: tecnologia para aumentar as funcionalidades do IoT, executar o processamento em tempo real no local do sistema, incrementando a velocidade e a diversificação.

Além disso, no plano básico o Japão enfatiza as tecnologias fundamentais que são pontos fortes no país, que podem ser uma vantagem e tornar possível a criação de novos valores que podem atender as necessidades do país e de outros países, citadas abaixo.

- a) Robótica: tecnologia que deverá ser utilizada em vários campos;
- b) Tecnologia de sensor: tecnologia que irá coletar informações de pessoas e de todos os tipos de coisas;
- c) Tecnologia de atuador: tecnologia dos mecanismos de ativação/acionamento de dispositivos do mundo real;
- d) Biotecnologia: transformação das tecnologias de atuadores e sensores;
- e) Tecnologia de interface humana: uso das tecnologias de realidade aumentada, neurociências, etc.;
- f) Material/nanotecnologia: tecnologia de sistemas por meio de funcionalidades aprimoradas em componentes construídos através de materiais inovadores e funcionais;
- g) Tecnologia quântica/luz: uso de componentes aprimorados para transferência de informações e energia.

Além disso, estabelecer metas de alta performance para cada tecnologia que considera a mudança em direção a sociedade superinteligente a partir de um

panorama de médio e longo prazo (10 anos no futuro), é necessário para a consolidação das tecnologias fundamentais.

Ainda, segundo o documento um dos principais motivos para o Japão implementar a sociedade 5.0, está fortemente relacionado a população do país, ou seja, mudanças que a sociedade japonesa irá enfrentar, o encolhimento da força de trabalho, envelhecimento da população, envelhecimento da infraestrutura e questões ambientais, que afetam ou influenciam para um efeito prejudicial à sociedade.

Em relação a diminuição da força de trabalho, existem diversos fatores que contribuem para essa realidade, com uma melhora na qualidade de vida no país, que conseqüentemente aumenta a expectativa de vida da população, além da diminuição da taxa de natalidade, a força de trabalho tende a diminuir ao longo dos anos, e ainda pode ser agravada pelo fato de um aumento do número de pessoas que podem deixar de laborar por ter que cuidar de parentes idosos.

Um outro ponto a ser considerado para essa diminuição é a migração das plantas de trabalho para o exterior e a diminuição de plantas de manufatura em locais remotos, além da automação nos processos de fabricação. Com isso, há uma movimentação dos jovens de áreas remotas para as comunidades urbanas, tal ponto não é interessante para o país, pois não há uma distribuição homogênea da população, que acaba se concentrando em grandes centros urbanos, tornando-se um problema, pois em centros urbanos normalmente não se concentram as indústrias.

Um outro ponto preocupante é a idade da população, com o envelhecimento da população, poderá haver uma diminuição da lucratividade e o recuo da economia, tanto local como nacional, além do aumento das despesas do governo devido a esse fator. Isso poderá gerar um aumento na tributação para manter os gastos com as administrações sociais pelo governo, e por conseqüência uma perda de renda da população do país, contribuindo para uma queda na qualidade de vida da população.

Além disso, há também a dispersão da população consumidora e o envelhecimento da infraestrutura. Uma população consumidora dispersa resulta em uma baixa taxa de natalidade e envelhecimento da população, levando a diminuição da densidade populacionais nas cidades e subúrbios. Isso resulta em serviços básicos de infraestrutura, além de energia, água, educação e saúde com maiores custos.

Recentemente em um documento publicado em 2018, a Sociedade 5.0 adquiriu um novo significado, onde o governo espera que se faça uma grande contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também conhecida como agenda 2030 (Figura 3).

Figura 3 – Objetivos da Agenda 2030 (ODS)



Fonte: Organização das Nações Unidas

A Sociedade 5.0 tem como objetivo a resolução de problemas sociais em harmonia com a natureza, contribuindo para o cumprimento das ODS das Nações Unidas. As duas reformas compartilham o mesmo objetivo para um mundo mais sustentável, além da erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas

terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização, entre outros.

Para se alcançar essas metas, a Sociedade 5.0 trata de questões básicas em seu modelo.

A primeira questão está relacionada as cidades e regiões. Há uma grande migração de pessoas para as zonas urbanas, gerando uma enorme concentração de pessoas e uma determinada região e em outras com uma população pequena e dispersa, isso afeta drasticamente os projetos de políticas públicas de um governo. Para se resolver essa questão, os dados referentes as cidades e regiões devem ser compartilhados para facilitar a implementação de soluções inteligentes, também serão criadas comunidades descentralizadas em subúrbios e áreas rurais. Isso permitirá o desenvolvimento de diversos estilos de vida e a criação de uma sociedade com respeito a diversidade, a Figura 4 demonstra tal fato e quais metas da ODS devem ser atingidas.

Figura 4 - Cidades e regiões



Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Uma outra questão está relacionada a energia, atualmente, o mundo passa por dificuldades em relação ao tema, pois a cada ano, o consumo vem

crecendo e demandando muitos investimentos no setor, entretanto, tais investimentos não se concentram em fontes renováveis em sua maioria. Os desafios são a redução no preço de energias renováveis, aumentar o fornecimento de energia ou controlar a demanda nas grandes cidades, e fornecer energia de qualidade e baixo custo para cidades ou subúrbios com baixa densidade populacional. Porém, não é fácil substituir todas as energias não renováveis a curto prazo. A solução é entrega de energia confiável para qualquer pessoa, o fornecimento de energia limpa e sustentável e o desenvolvimento de micro redes descentralizadas de acordo com as condições locais, representada pela Figura 5.

Figura 5 – Distribuição de energia descentralizada

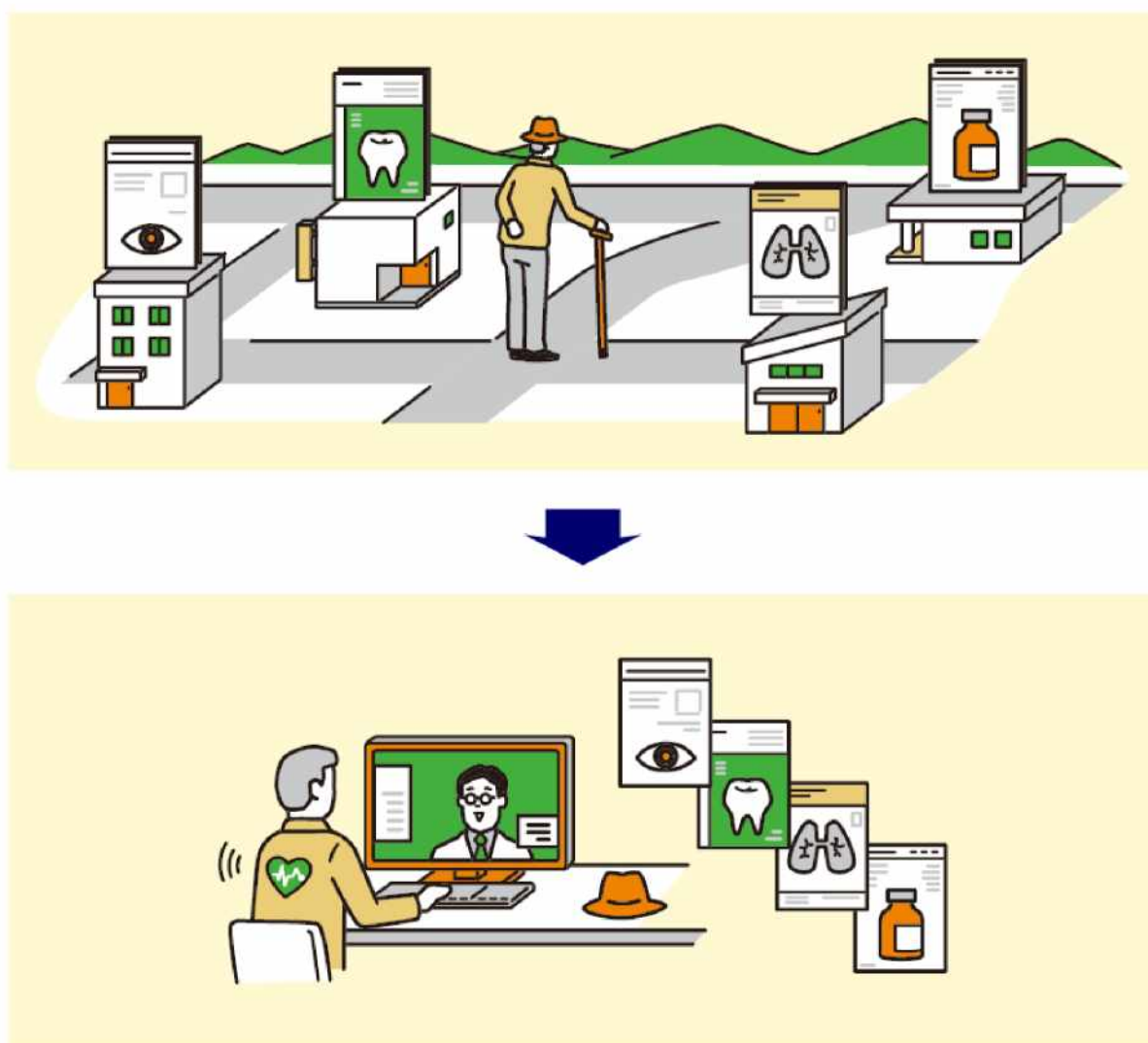


Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Diante do envelhecimento da população, há um aumento dos gastos médicos e previdenciários e uma alta na demanda por cuidados com os idosos. A solução para essa demanda se dá através da conexão e do compartilhamento de informações entre médicos dos dados do usuário, incluindo os registros de exames médicos, de tratamentos e cuidados de enfermagem, além disso o uso de IA e robôs nas clínicas de enfermagem podem apoiar a independência das pessoas. Pode-se colocar em prática a assistência remota de serviços médicos, também conhecida como telemedicina.

Ao conectar e compartilhar dados médicos, seria fornecido um tratamento médico eficaz baseado nesses dados, que atualmente estão dispersos em diversos hospitais ou centros de saúde. Conforme demonstra a Figura 6 o idoso não necessitaria mais ir ao hospital ou ao centro médico com frequência, possibilidade alcançada pelo atendimento remoto. Além disso, pode medir e gerenciar dados de saúde de casa, isso possibilitaria estender a expectativa de vida saudável das pessoas.

Figura 6 – Serviços de telemedicina



Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

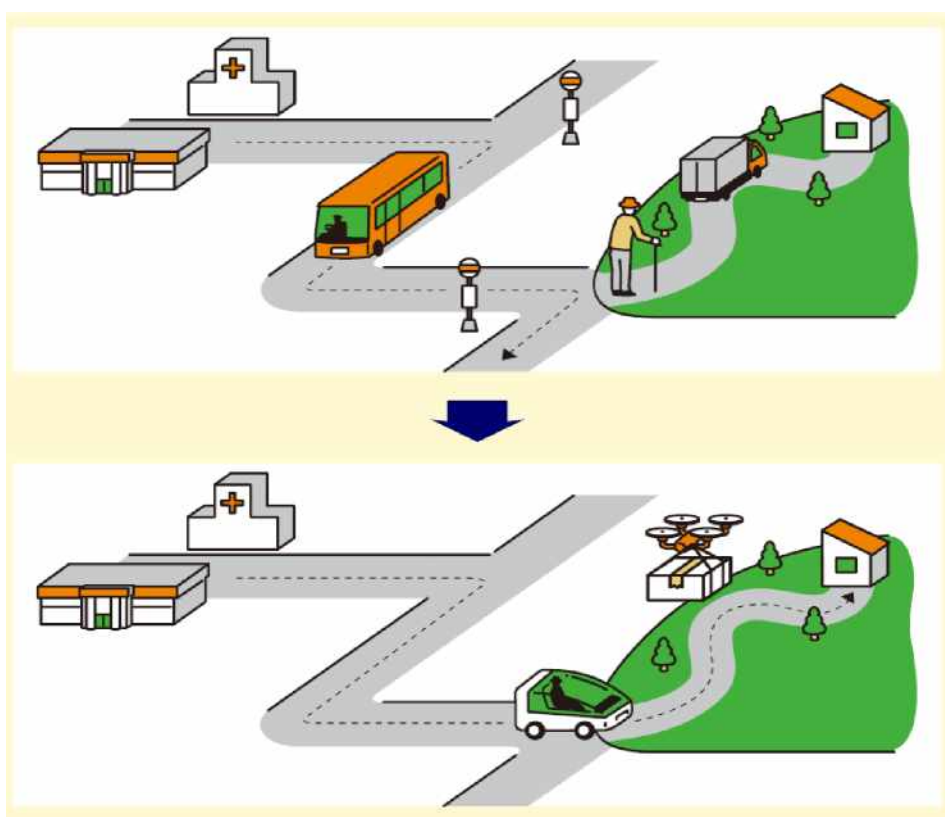
Mobilidade, com o resultado do declínio da população em áreas rurais, muitas dessas pessoas não têm acesso à serviços de transporte público, e quando

têm, não atendem a todas as necessidades dos usuários. Além disso, com o rápido crescimento do segmento de comércio eletrônico há uma escassez de motoristas para entrega de diversos produtos.

A solução para esse e outros problemas relacionados a mobilidade, pode ser dada através do uso de táxis e ônibus autônomos para o transporte público, tornando o transporte prontamente disponível. Em relação a eficiência de distribuição e logística e da falta de motoristas, uma melhoria seria a um caminhão com um único motorista com um comboio, utilizando sistema de veículos autônomos e drones.

Diante da falta de transporte público, ou da prestação de serviços parciais, pessoas de áreas subpovoadas têm dificuldades em visitar um hospital ou fazer comprar. No entanto, com os veículos autônomos poderão viajar com mais facilidade, e permitirão, inclusive, receber entregar através dos drones conforme demonstrado na Figura 7.

Figura 7 – Mobilidade

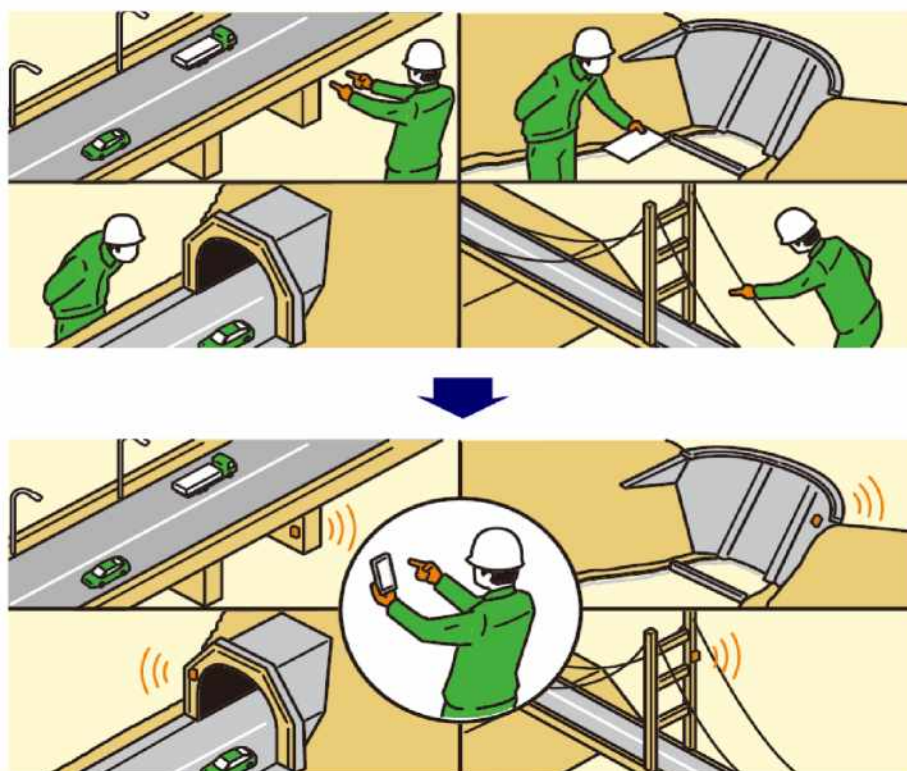


Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Em relação a infraestrutura, não só o Japão, mas diversos países pelo mundo tiveram sua infraestrutura básica construída durante o período de alto crescimento das cidades diante da revolução industrial. Mas, depois desse longo tempo de uso, grande parte dessa infraestrutura, como pontes, estradas, tubulações de água estão se deteriorando, principalmente pela falta de mão de obra qualificada e pelo aumento do custo para inspeção e manutenção.

A Figura 8 demonstra o emprego de novas tecnologias, incluindo TIC, robôs, sensores, etc., sendo utilizadas para a inspeção e manutenção que necessitam de mão de obra com habilidades especializadas, com esse monitoramento proativo, onde, a detecção de locais que necessitam de reparos pode ser feita em um estágio inicial. Assim, há uma minimização de acidentes inesperados, além da redução do tempo e custo na execução da obra e, um aumento na segurança e na produtividade.

Figura 8 – Gestão e monitoramento da infraestrutura

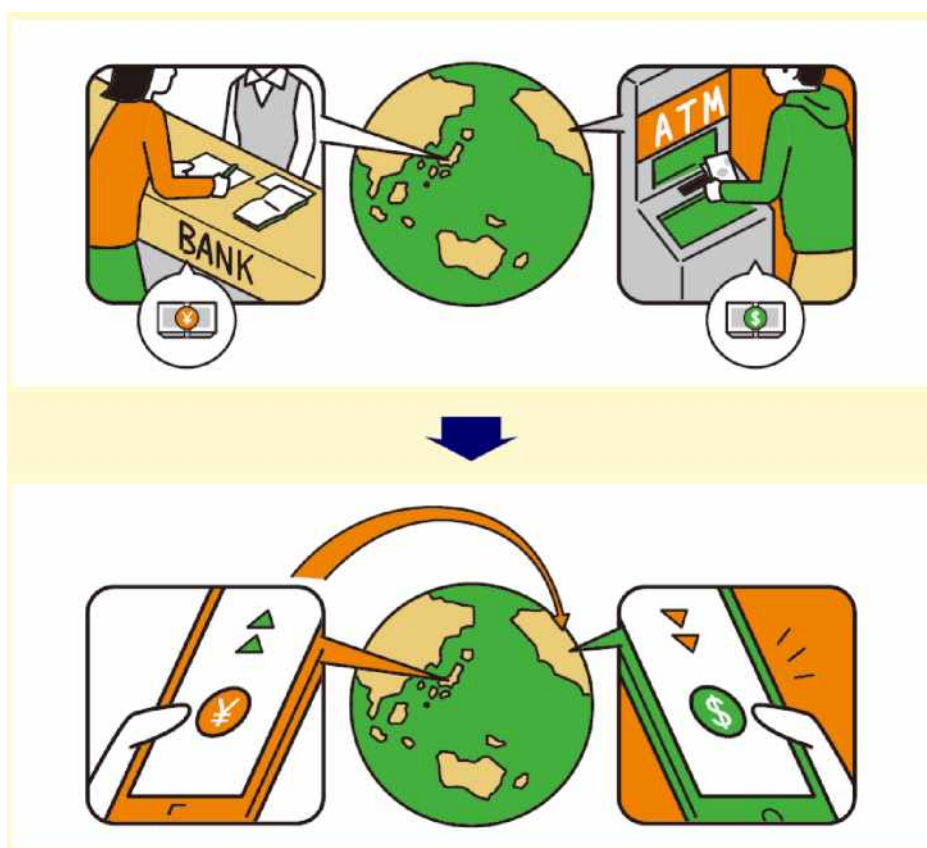


Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Quanto a questão das finanças, segundo o documento, as transações monetárias, em sua maioria, são realizadas em dinheiro e os procedimentos bancários são complexos. O uso de TI nas instituições financeiras tradicionais é limitado, e a instalação de pagamentos eletrônicos e serviços financeiros ainda é lenta. Para tal, é proposta o uso de tecnologia de blockchain para transferências de dinheiro, a promoção de pagamentos de dinheiro em espécie, além da introdução de interfaces de programação de aplicativos abertos para empresas e bancos FinTech.

Na Figura 9 demonstra como a transformação digital poderá disponibilizar serviços financeiros personalizados. Além disso, a melhoria no acesso aos serviços financeiros contribuirá para uma independência financeira e uma maior igualdade de renda.

Figura 9 – Serviços de financeiros digitais.



Fonte: Cabinet Office (www.cao.go.jp)

Na questão dos serviços públicos, atualmente, não existe um compartilhamento de dados entre os diversos serviços existentes, isso limita a criação de serviços públicos integrados entre as diversas áreas de atuação do governo, e por fim, gerando retrabalho por diversos setores. Com o compartilhamento de dados entre os atores (governantes, indústria, academia, etc.), serviços públicos inovadores e criativos poderão ser ofertados a população de forma eficaz e com um menor custo. Além disso, os órgãos públicos poderão fornecer serviços necessários de acordo com a necessidade de determinados centros, com base nos dados compartilhados e integrados através do uso big data e IA.

Além das questões citadas acima, há um plano chamado Programa de Promoção de Inovação Estratégia, a seguir, serão descritos alguns pontos que abrangem o programa.

O primeiro projeto é Tecnologia de Ciberespaço para Big Data e IA, que estabelecerá Tecnologia de plataforma de Interação Humana altamente sofisticada, Tecnologia de Plataforma de Troca de Dados entre Domínios e Tecnologia de Plataforma de Negociação Automática Baseada em IA, essas subcategorias contribuem para Colaboração de IA e conduzirá a implementação social de sistemas ciberfísicos utilizando big data e IA.

Mais especificamente, em Tecnologia de Plataforma de Interação Humana, o objetivo é inovar as áreas que requerem interações altamente sofisticadas, como cuidados de enfermagem, educação e atendimento ao cliente. O uso de IA para analisar as informações no local coletadas a partir de mudanças em situações pessoais, conversas, expressões faciais, gestos e assim por diante, que não foram analisadas antes, nos permitirá compreender funções cognitivas pessoais e comportamentos que são complicados e difícil de prever e oferecerá suporte não apenas às interações baseadas em cenários prescritos, mas também à tomada de decisões e comunicação rápida, flexível e lógica em determinadas situações. Essa nova infraestrutura social intelectual será estabelecida, o que promoverá a Sociedade 5.0 por meio do desenvolvimento e difusão de tecnologias altamente sofisticadas.

Em Tecnologia de Plataforma de Troca de Dados entre Domínios, o objetivo é conectar dados mantidos separadamente pela indústria, governo e academia e fornecê-los como big data que podem ser utilizados pela IA. Um ecossistema que permite uma operação sustentável e independente será desenvolvido por meio do desenvolvimento de compartilhamento de dados entre domínios e tecnologias / plataformas de utilização.

Além disso, em Tecnologia de Plataforma de Negociação Automática Baseada em IA, o objetivo é desenvolver uma tecnologia de plataforma de negociação automática baseada em IA que ajusta automaticamente as condições ganha-ganha através de múltiplas colaborações de IA. O mundo que controla a IA de forma mais eficaz e gera novas oportunidades de ganho mútuo será desenvolvido, no qual várias IA's irão cooperar e colaborar em vários sistemas controlados por diferentes plataformas de IA.

Outro projeto é Infraestrutura de Processamento de Conhecimento Inteligente Integrando Físico e Virtual, sistemas ciberfísicos avançados são um fator chave para realizar a Sociedade 5.0. Eles coletam, processam e usam dados socioeconômicos reais para melhorar a eficiência dos sistemas sociais, criar novas indústrias e aumentar a produtividade intelectual. Este projeto foi desenvolvido para abordar questões tecnológicas relacionadas ao estabelecimento de sistemas ciberfísicos e, criar uma plataforma de computação de ponta comum que facilite a produção de soluções de IoT sem especialização. A disseminação e utilização de uma plataforma de computação de ponta resolverá os problemas sociais do Japão e promoverá o desenvolvimento econômico, levando assim à realização da Sociedade 5.0, cujo os objetivos são:

- a) Para desenvolver a primeira plataforma do mundo capaz de reduzir o período de desenvolvimento e / ou custo de soluções de IoT em 90% ou mais, em comparação com os métodos convencionais, como a tecnologia central da Sociedade 5.0;

- b) Para desenvolver tecnologias para realizar medição em ambientes onde os sensores de outra forma não poderiam ser instalados, incluindo a realização de chips de IoT de baixa energia e sensores inovadores que irão reduzir a energia necessária para o processamento próximo ao sensor em 80% ou mais;
- c) Demonstrar a eficácia da plataforma e das tecnologias para chips IoT e sensores inovadores mencionados acima na produção e outras áreas, para criar exemplos de comercialização e estabelecer um caminho para a implementação social.

Serviços Universais de Direção Automatizada, esse projeto é a implementação prática da condução automatizada, contribuindo assim para a resolução de vários problemas sociais relacionadas a mobilidade, como por exemplo, diminuição dos acidentes de trânsito, evitar congestionamentos, aumento da mobilidade para usuários vulneráveis, suprimir a carência de motoristas e redução de custos nos serviços logísticos e de mobilidade, com as seguintes metas:

- a) Serviços de mobilidade: atingir alta automação de direção (SAE Nível 4²) para serviços de mobilidade em regiões limitadas (Domínio de Projeto Operacional) até 2020;
- b) Serviços logísticos: obter alta automação de condução em caminhões (SAE Nível 4) em rodovias por volta de 2025 ou mais tarde;
- c) Veículos privados: atingir alta automação de direção (SAE Nível 4) em rodovias até 2025;
- d) Veículos de propriedade privada: obter a automação parcial de direção em vias públicas (SAE Nível 2 ou superior).

Onde, a validação dessa tecnologia será por meio de Testes Operacionais de Campo envolvendo uma variedade de entidades, órgãos do governo local entre outros, além da implementação prática controlada na sociedade.

² Níveis de direção autônoma – Portal SAE – disponível em: < <https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic>>. Acesso em: 27/02/2021.

Quanto aos projetos de Sistemas de Energia de uma Sociedade IoE, é a avaliação de projetos de sistemas de energia renovável é a principal fonte de energia de uma sociedade, além do desenvolvimento de uma plataforma comum necessária para se realizar os projetos de P&D que sejam implementados de forma real na sociedade.

Até o momento o Japão tem realizado diversos projetos individuais e inter-relacionados, tais como, sistemas de gestão de energia doméstica, sistema de gestão de energia de edifícios, comunidades inteligentes, também conhecida como cidades amigáveis e projetos de usinas virtuais. Como a eletrificação e os veículos autônomos vêm progredindo no setor de transportes, a inter-relação entre transporte e energia está se tornando um tema importante para o Governo.

São evidenciados, inclusive, os resultados da promoção do uso contínuo de energias renováveis, pelo do controle do fornecimento de energia sem fio para veículos em movimento e do uso genérico de eletrônica de potência, através da implementação de uma plataforma comum de IoE e de P&D para uma implementação prática de sistemas de energia inteligente voltada ao IoE.

A plataforma comum de IoE para sistemas de energia, são utilizadas para a construção de sistemas combinados de energias renováveis, onde o desenvolvimento é realizado com foco nas tecnologias relativas aos módulos de energia ou módulos de potência, utilizados para a conversão e transmissão de energias sem fio que compõe sistemas de diversificação da transmissão de energia.

Diante disso, os módulos de energia são a principal tecnologia para a conversão de energia, e para cada tipo de aplicação têm muitas peças personalizadas. Além disso, o fato de os módulos suportarem, atualmente, controles analógicos, não são adequados para feedback instantâneo, previsões e transmissão de energia com fontes que têm flutuação fora da faixa de aceitabilidade de acordo com as normas de distribuição de energia. Para a sociedade IoE, há esperanças do desenvolvimento de módulos de energia inteligentes que permitam simultaneamente

as propriedades universais e inteligentes, além de contribuir para melhorar a eficiência do desenvolvimento de produtos eletrônicos de potência com preço baixo.

Uma tecnologia de transmissão de energia com conectividade e controle flexíveis que possam responder ao aumento da demanda de energia, além da diversificação de suas formas de consumo, é necessária a tecnologia de transmissão de energia para uma sociedade IoE. Para suprir essa demanda está sendo criada a tecnologia de Transmissão de Energia *Wireless* (TEW). O uso de carregamento sem fio está sendo utilizado parcialmente para carregar dispositivos móveis, mas em se tratando de expansões podem ser utilizados para transmissão de alta capacidade, além da miniaturização de dispositivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscou-se realizar um estudo sobre a modelo de uma sociedade superinteligente e superconectada conhecida como Sociedade 5.0 proposto pelo governo do Japão no 5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia, e seus principais valores-chave que são a qualidade de vida, inclusão e sustentabilidade, que estão fortemente alinhados aos eixos do PMDI.

O modelo de Sociedade 5.0 é um plano extremamente audacioso e visionário, entretanto o seu projeto, execução e implantação é viável de acordo com a diretrizes estabelecidas e, de acordo com os 11 projetos definidos pelo Programa de Promoção de Inovação Estratégica diante das análises realizadas frente aos objetivos e metas almejadas em cada uma delas.

Considerando os pilares básicos, no cenário do estado de Minas Gerais, quanto, a criação de novos valores para a transformação social e o desenvolvimento da indústria, agindo de forma proativa, temos, no estado diversas universidades que oferecem cursos voltados a áreas relacionadas a tecnologia, bem como na área de ciência de dados e, as mesmas obtiveram nota quatro ou superior no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes³, que contribuem para a formação de mão de obra qualificada e de qualidade, como exemplo, podemos citar, as Universidades Federais, o Instituto Federal de Educação Tecnológica, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e a Universidade Estadual de Minas Gerais, que propiciam a formação de capital intelectual. Portanto, a celebração de parcerias, para a realização de intercâmbio dos profissionais com os membros da academia, para a troca e fortalecimento de conhecimento, além do possível do uso de tecnologias de ponta para o desenvolvimento de soluções para bem estar do cidadão e, por consequência a diminuição da disparidade social existente.

³ Portal: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-superior/indicadores-de-qualidade/resultados>>. Acesso em 28 de fev. 2021.

Em relação ao cenário econômico e social, é sabido, que enfrentamos diversas crises⁴, tanto a nível mundial, como a nível de Brasil, mas, historicamente, as mesmas foram superadas, ou, estão sendo. Assim, a utilização de tecnologias emergentes faz-se necessária, para o estado se tornar uma referência nacional no uso de inovação para a solução de problemas sociais e econômicos. Tal fato é possível e, como exemplo dessa superação, podemos citar Cingapura, que conquistou sua independência em 1965⁵, além do fato de ter sido um país pobre, superou as adversidades e se tornou referência na utilização de tecnologias de inteligência artificial^{6,7}.

Além disso, um ponto interessante a ser destacado durante as pesquisas, o Japão e suas províncias estão em vantagem para o desenvolvimento da Sociedade 5.0, pela abundância de dados reais, principalmente na área da saúde pública e de dados médicos. Atualmente esses dados são armazenados em um sistema universal de saúde, conectado em todo o Japão, assim a utilização de informações capazes de guiar a indústria e a economia, através da análise de dados reais, é uma realidade que pode ser alcançada pelo estado de Minas Gerais.

Quanto ao capital humano e intelectual, conforme citado anteriormente, o estado é provido de diversas fontes de renome, para a formação de profissionais capacitados, que, podem ser utilizados para a criação de novos valores, além disso, existe a possibilidade da criação de um centro especializado de ciência, tecnologia e inovação, para o fortalecimento do estado nesse quesito e, estar em sintonia com as mudanças decorrentes tanto na esfera estadual, nacional e internacional.

⁴ Portal: Federação Brasileira das Empresas de Consultoria e Treinamento. Disponível em: <<https://febraec.org.br/pt-br/detalhe/artigos/as-cinco-principais-causas--das-crisis.htm>>. Acesso em 28 fev. 2021.

⁵ BBC. Cingapura: como país deixou de ser uma ilha pobre para se tornar uma das nações mais ricas do mundo. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47166292>>. Acesso em 27 fev. 2021.

⁶ SINGAPURA. AI Singapore. 2018. Disponível em: <<https://www.nrf.gov.sg/programmes/artificial-intelligence-r-d-programme>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

⁷ SINGAPURA. 100 Experiments. Disponível em: <<https://www.aisingapore.org/industryinnovation/100e/>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

Atualmente o Governo de Minas Gerais, através da PRODEMGE fornece diversos serviços em TIC, entretanto em sua maioria os mesmos não se comunicam entre si, ou seja, não há uma integração entre as aplicações, além do fato de as bases de dados não estarem integradas, inclusive, gerando duplicidade de informações, e por consequência um gasto adicional para a manutenção e operacionalização dessas bases. Em um primeiro momento, conforme os preceitos descritos no documento elaborado pelo CaO, um estudo para o desenvolvimento, implementação e utilização de uma plataforma para integração e consolidação dessas bases em um único ponto (conceito de Big-Data), que traria não somente uma economia, como evitaria divergência de informações sobre os cidadãos, ativos do governo, funcionalismo público, serviços hospitalares, serviços de segurança pública entre outros. Vale ressaltar que quando temos as mesmas informações estão armazenados em diferentes locais, há grandes problemas em relação a atualização dessas informações, por exemplo, um paciente que procura um atendimento médico em uma determinada cidade, após alguns anos essa mesma pessoa procura o mesmo serviço, porém em outra cidade, e assim por diante. É certo que o último local onde se efetivou o atendimento, terá as informações mais atualizadas deste cidadão. Se tivermos uma base de dados integrada, centralizada e distribuída, as informações como endereço, telefone entre outros estarão atualizados à medida que o cidadão procura os serviços de saúde, além do fato de se ter um histórico completo do cidadão.

Um outro exemplo é o aplicativo para dispositivos móveis MGApp, desenvolvido pela PRODEMGE em parceria com a SEPLAG/MG, onde são agrupados diversos serviços a serem utilizados pelo cidadão mineiro. Entretanto, ele é similar a um portal agregador de serviços descentralizados, pois os mesmos não são interconectados, percebe-se claramente que cada serviço funciona de forma individual, não há uma integração na base de dados de informações sobre o cidadão, entende-se que, atualmente, não há necessidade de integração dos diferentes serviços ofertados pelo aplicativo. A informação do cidadão poderia estar centralizada em um único ponto através de uma chave comum, assim não seria necessário fornecer informações pessoais para cada serviço a ser utilizado,

facilitando sua usabilidade além de uma melhor disseminação do uso da aplicação pelo cidadão mineiro.

Além disso, Minas Gerais está passando por diversas mudanças na gestão 2019-2022 e, segundo o PMDI 2016-2027, na página 10, é colocado em pauta o estímulo e fortalecimento de P&D, além disso, tem-se a preocupação com a questão ambiente. Outro ponto, é a incorporação da cultura de inovação e assimilação técnica, além de um ambiente institucional com suporte à inovação tecnológica articulado ao sistema estadual de inovação e, por fim, molda-se uma governança voltada para a inovação, através da articulação de diversos atores, tanto públicos como privados.

Entretanto, devemos nos atentar para as questões relacionadas a inclusão e ao emprego.

Quanto a inclusão, devemos nos preocupar para que todos tenhamos acesso igualitário às vantagens que as tecnologias, e suas ferramentas possam trazer. Devemos, inclusive, nos preocupar em não acentuar ainda mais as desigualdades, levando a tecnologia a lugares remotos e para pessoas economicamente vulneráveis. O pilar inclusão da sociedade 5.0, tem como objetivo a construção de um mundo menos excludente.

Outra questão é o emprego, muito se tem falado sobre o assunto desemprego tecnológico, onde a automação massiva e da grande adoção de inteligência artificial, possam trazer diversas consequências e mudanças no mercado de trabalho braçal e/ou rotineiro. Para minimizar esses impactos, deve-se ter uma preocupação na elaboração de projetos públicos que foquem na capacitação da mão de obra, além da ampliação de uma demanda de trabalho intelectual, incentivando a criação novas tecnologias e serviços.

6.1 Sugestões e propostas

O presente trabalho, buscou apresentar propostas para o uma integração mais sólida entre o Governo do Estado de Minas Gerais, a PRODEMGE, os órgãos de fomento e iniciativa privada, além da academia. Visando a construção de projetos de políticas públicas, com uma maior ênfase ao cidadão mineiro, além de maximizar a utilização de TIC para uma maior eficiência na implementação, no monitoramento e controle e, o fato dos serviços públicos serem ofertados com um aprimoramento na qualidade e em sua eficiência.

Uma primeira proposta é a PRODEMGE, sendo o pilar de TIC do estado, realizar parcerias com universidades públicas e privadas, com centros de pesquisa e inovação e com o meio empresarial, para a elaboração, planejamento e execução de projetos inovadores que façam o uso de novas tecnologias, de forma integrada e com sinergia, com foco na prestação de serviços público de qualidade, para o bem estar do cidadão mineiro. Projetos, esses, alinhados na utilização de tecnologias de ponta, tais como o desenvolvimento de sistemas para o monitoramento de rodovias, através de drones, câmeras de alta precisão, além da utilização de IA para a predição de acidentes em determinados pontos da rodovia, através da análise das condições climáticas, volume de veículos em circulação, condição e qualidade das estradas, entre outros fatores.

A criação de um Centro de Pesquisa em Inovação com ênfase em inteligência artificial e gestão orientada a dados, com a participação da Seplag, Prodemge e outros órgão, cujo objetivo, seja a criação de projetos inovadores de baixo custo para serem utilizados tanto pelo governo, bem como a sua comercialização para outros governos, ou até mesmo para o mercado privado. Sendo, um dos papeis desse centro, a elaboração de um framework de modelagem computacional capaz de realizar simulações nas diversas áreas de atuação do governo, desde os serviços básicos (saúde, segurança e educação), simulação de desastres, planejamento de construção de estradas mais eficazes, utilização de materiais “bio” e “nano” para a geração e fornecimento de energia limpa e sustentável.

A participação direta da Prodemge, quando da elaboração de projetos públicos, é considerado como um ponto relevante, diante dos projetos de governo eletrônicos, é de entendimento que por ser uma empresa focada em tecnologia, e do algo grau de capacitação de seus profissionais, tal ponto é de suma importância, para evitar dispêndios desnecessários, quando de sua execução em relação a tecnologias envolvidas. Pois, percebe-se que ao longo dos anos equipamentos e tecnologias ficam defasadas, e órgão e secretarias normalmente, não investem na renovação de seu parque tecnológico, o que não ocorre na Prodemge. Pois, mesmo diante de todas as intemperes, sociais e econômicas, a companhia, na medida do possível se mantém alinhado com as novas tecnologias e em constante renovação de equipamentos ultrapassados.

E, por último um maior uso da Inteligência Artificial, que, inclusive, já é utilizado na esfera Federal⁸, em conjunto com Big-data e IoT, por parte do estado, pois a Prodemge possui capital intelectual capacitado nessas tecnologias, inclusive diversos colaboradores realizam pesquisas e testes de novas tecnologias, que em algum momento, poderão ser utilizados pelos diversos órgãos do governo, além das autarquias e fundações.

⁸ Levantamento realizado pelo portal transparência. Disponível em: < https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Recomendacoes_Governanca_Uso_IA_PoderPublico.pdf>. Acesso em: 28/02/2021.

6 TRABALHOS FUTUROS

O foco desse trabalho foi estudar, além de analisar a possibilidade de implantação, de alguns dos pilares propostos no modelo de Sociedade 5.0 apresentado pelo Governo do Japão no governo de estado de Minas Gerais, inclusive a possibilidade outros estados utilizarem os modelos.

Fica como sugestão para a realização de trabalhos futuros, um estudo detalhado de cada um dos projetos do Programa de Promoção de Inovação Estratégia (Japão, 2019) para a concretização total da Sociedade 5.0.

Os projetos propostos são:

- 1) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Tecnologias de Cyberespaço em Big-Data e Inteligência Artificial;
- 2) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Infraestrutura de Processamento de Conhecimento Inteligente Integrando Domínios Físicos e Virtuais;
- 3) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Segurança Física Cibernética para a Sociedade IoT;
- 4) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Direção Automatizada para Serviços Universais;
- 5) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para “Integração de Materiais” para Sistema Revolucionário de Projeto de Materiais Estruturais;
- 6) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Fotônica e tecnologia Quântica para a Sociedade 5.0;
- 7) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Tecnologias para Bioindústria Inteligente e Agricultura;
- 8) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Sistemas de Energia de uma Sociedade IoE;
- 9) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Aprimoramento da Resiliência Nacional contra Desastres Naturais;

- 10) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento para Inteligência Artificial Inovadora para o Sistema Hospitalar;
- 11) Plano de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Inovadoras para Exploração de Recursos do Mar Profundo

REFERÊNCIAS

_____. **Society 5.0: A People-centric Super-smart Society**. 1.ed. Singapore, Springer, 2020. 177p. *E-book*

ALMG, **Participe da construção das políticas públicas**. (2019). Disponível em: <https://politicaspUBLICAS.almg.gov.br/sobre/index.html#A_ALMG_no_ciclo_de_politic as_publicas>. Acesso em: 25 nov. 2020.

Andrade, Jackeline Amantino de; MUNIZ, Isabely Sales de Almeida; SILVA, Cecília Ângelo da. **A Inovação como Fenômeno Tecnológico, Organizacional e Cultural: As Representações Sociais de Dirigentes das Empresas de um Pólo Tecnológico**. 2010. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/gct1909.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BALBE, R. da S. **Uso de tecnologias da informação e comunicação na gestão pública: exemplos no governo federal**. *Revista do Serviço Público*, Brasília: v. 61, n. 2, 2010. Disponível em: <<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/45/43>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

FARIA, Lucia Jaques. **Nova Administração Pública: O Processo de Inovação na Administração Pública Federal Brasileira Visto pela Experiência do "Concurso Inovação na Gestão Pública Federal"**. 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS378.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

CINGAPURA. **100 Experiments**. Disponível em: <<https://www.aisingapore.org/industryinnovation/100e/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

CINGAPURA. **AI Singapore**. 2018. Disponível em: <<https://www.nrf.gov.sg/programmes/artificial-intelligence-r-d-programme>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

DAVIES, Judy. **Thinking Ahead To Society 5.0**. 2018. Disponível em: <<https://semiengineering.com/thinking-ahead-to-society-5-0/>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

DE CARVALHO, Guilherme Paiva. **UMA REFLEXÃO SOBRE A REDE MUNDIAL DE COMPUTADORES**. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/se/v21n2/a10v21n2.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

DE MAURO, Andrea; GRECO, Marco; GRIMALDI, Michele. (2016). **A formal definition of Big Data based on its essential features**. *Library Review*. 65. 122-135. 10.1108/LR-06-2015-0061.

FARAH, Marta Ferreira Santos. **DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E ESPAÇO LOCAL**. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/osoc/v15n45/v15n45a09.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

FARIA, Luciana Jacques. **Nova Administração Pública: O Processo de Inovação na Administração Pública Federal**

FLORES, Luis Patricio Ortiz. **O Envelhecimento da População Brasileira**. 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/redeca/article/view/27901>>. Acesso em: 18 fev. 2020.

FUKUYAMA, Mayumi. **Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society**. 2018. Disponível em: <https://www.jef.or.jp/journal/pdf/220th_Special_Article_02.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Informativo FJP: estudos populacionais: projeções populacionais**. 2019. <<http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=76943>>. Acesso em: 27/02/2021.

GANDOMI, Amir; HAIDER, Murtaza. **Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics**. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066>>. Acesso em: 26 out. 2020.

GIGLI, Matthew; KOO, Simon. **Internet of Things: Services and Applications Categorization**. 2011. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=6306>>. Acesso em: 26 out. 2020.

HARAYAMA, Yuko. **Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society. Collaborative Creation through Global R&D Open Innovation for Creating the Future: Japão**. Hitachi Review Vol. 66, No. 6. p. 8-13. 2017. Disponível em: <http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017_06/pdf/p08-13_TRENDS.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2019.

HAYNE, L. A.; WYSE, A. T. **Análise da evolução da tecnologia: uma contribuição para o ensino da ciência e tecnologia**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 3, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5947>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

JAPÃO. Cabinet Office. **"Materials Integration" for Revolutionary Design System of Structural Materials**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/05_material_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Automated Driving for Universal Services**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/04_autodrive_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Comprehensive strategy on science, technology and innovation (STI) for 2017**. 2017. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/doc/2017stistrategy_main.pdf>. Acesso em: 4 Jun. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Cyber Physical Security for IoT Society**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/03_security_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Energy Systems of an IoE Society**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/08_ioe_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Enhancement of National Resilience against Natural Disasters**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/09_resilience_summary.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Innovative Artificial Intelligence (AI) Hospital System**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/10_aihospital_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Innovative Technologies for Exploration of Deep Sea Resources**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/12_deepsea_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Intelligent Knowledge Processing Infrastructure Integrating Physical and Virtual Domains**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/02_physical_rdplan1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Photonics and Quantum Technology for Society 5.0**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/06_quantum_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Plan for Big-Data and AI-Enabled Cyberspace Technologies**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/01_cyber_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Science, Technology and Innovation**. 2019. Disponível em: <<https://www8.cao.go.jp/cstp/english/index.html>>. Acesso em: 05 mar. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Social Principles of Human-Centric AI**. 2019. Disponível em: <<https://www8.cao.go.jp/cstp/english/humancentricai.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Cabinet Office. **Society 5.0**. 2016. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html>. Acesso em: 31 ago. 2019.

JAPÃO. Cabinet Office. **Technologies for Smart Bio-industry and Agriculture**. 2019. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/07_agri_rdplan.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

JAPÃO. Japan Business Federation. **Society 5.0**. 2019. Disponível em: <<https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095.html>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

JAPÃO. **Realizing Society 5.0**. Disponível em: <https://www.japan.go.jp/abenomics/_userdata/abenomics/pdf/society_5.0.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2019.

LAGO, Cristina; TRUEMAN, Charlotte. **How Singapore is using artificial intelligence.2019**. Disponível em: <<https://www.cio.com/article/3292616/how-singapore-is-using-artificial-intelligence.html>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina A. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo, Atlas, 2003

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34, 1999.

MADAKAM, Somayya; RAMASWAMY, R.; TRIPATHI, Siddharth. **Internet of Things (IoT): A Literature Review**. 2015. Disponível em: <[https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=56616](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/journal/paperinformation.aspx?paperid=56616)>. Acesso em: 26 out. 2020.

MARTELLI, C.; CASTELLS, M. **Estado-rede: a possibilidade do Estado na sociedade informacional. Perspectivas**. São Paulo. 24-25:174-204, 2002.

MELL, Peter; GRANCE, Tim. **The NIST Definition of Cloud Computing**. 2011. Disponível em: <<https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>>. Acesso em: 26 out. 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Fazenda. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado: Desenvolvimento Econômico e Social Sustentável de Minas Gerais**. 2016. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/conteudo/transicao/pmdi/pmdi>>. Acesso em: 26 out. 2019.

MINERVA, Roberto; Biru, Abyi; Rotondi, Domenico. **Towards a Definition of the Internet of Things (IoT)**. 2015. Disponível em: <<https://iot.ieee.org/definition.html>>. Acesso em: 26 out. 2020.

PENTEADO, Claudio C.; FORTUNATO, Ivan. **MÍDIA E POLÍTICAS PÚBLICAS: Possíveis campos exploratórios**. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v30n87/0102-6909-rbcsoc-30-87-0129.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

ROCHA, Cristina T. da Costa; BASTOS, J. A. S. L. A.; CARVALHO, Marília Gomes. **ASPECTOS DA SOCIEDADE EM REDE NA ERA DA INFORMAÇÃO**. 2003. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/issue/view/55>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

SALEH, Ziyad. **Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards**. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/332548325_Artificial_Intelligence_Definition_Ethics_and_Standards>. Acesso em: 26 out. 2020.

SANTOS, Ernani Marques dos; REINHARD, Nicolau. **Disponibilização e uso de serviços de governo eletrônico no Brasil: a visão do usuário.** In: **Estado, sociedade e interações digitais: expectativas democráticas.** José Antônio Gomes de Pinho (org.) Salvador - EDUFBA, 2012. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/governo_eletronico_e_transparencia.pdf> Acesso em: 27 fev. 2021.

SARAIVA, E. **Introdução à teoria da política pública.** In: SARAIVA, E. e FERRAREZI, E. **Políticas Públicas: Coletânea.** Brasília: ENAP, 2006, p.21-42.

SHUKLA, Soumya; KUKADE, Vaishnavi; MUJAWAR, Sofiya. (2015). **Big Data: Concept, Handling and Challenges: An Overview.** International Journal of Computer Applications. 114. 6-9. 10.5120/20020-1537.

SOARES, Alessandra do Valle Abrahão. **Inovação no setor público: obstáculos e alternativas.** 2018. Disponível em: <<http://www.egov.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/revista-1.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

SOUZA, C. **Estado da arte da pesquisa em políticas públicas.** In: HOCHMAN, G.; ARRETCHE, M; MARQUES, E. (Orgs). **Políticas Públicas no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007. 398p

SOUZA, Celina. **Políticas públicas: uma revisão da literatura.** 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222006000200003>. Acesso em: 26 out. 2020.

TOYOTA. **"Woven City", a prototype city where people, buildings, and vehicles are connected through data and sensors. We welcome you all to join us in our quest to create an ever-better way of "mobility for all."** 2020a. Disponível em: <<https://global.toyota/en/newsroom/corporate/31221914.html>>. Acesso em: 18 out. 2020.

TOYOTA. **Toyota to Build Prototype City of the Future.** 2020b. Disponível em: <<https://global.toyota/en/newsroom/corporate/31171023.html>>. Acesso em: 18 out. 2020.

VOAS, JEFFREY; KUHN, RICHARD; LAPLANTE, PHILLIP; APPLEBAUM, SOPHIA. **Internet of Things (IoT) Trust Concerns.** 2018. Disponível em: <<https://csrc.nist.gov/publications/detail/white-paper/2018/10/17/iot-trust-concerns/draft>>. Acesso em: 26 out. 2020.

WANG, Pei. **On Defining Artificial Intelligence.** 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/335279198_On_Defining_Artificial_Intelligence>. Acesso em: 26 out. 2020.

WANG, Pei; GOERTZEL, Ben. Introduction: **Aspects of Artificial General Intelligence.** 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/234801154_Introduction_Aspects_of_Artificial_General_Intelligence>. Acesso em: 26 out. 2020.

WANG, Pei; LIU, Kai; DOUGHERTY, Quinn. **Conceptions of Artificial Intelligence and Singularity**. 2018. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Conceptions-of-Artificial-Intelligence-and-Wang-Liu/e1ed309aae39bdfe0dd319ee629a222ec118d39d>>. Acesso em: 26 out. 2020.

WATSON, H. J. (2014). **Tutorial: Big Data Analytics: Concepts, Technologies, and Applications**. Communications of the Association for Information Systems, 34, pp-pp. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03462>

ZANI, Felipe Barbosa; SPINELLI, Renata Quintas. **Inovação na Gestão Pública: Eficiência com Participação?**. 2010. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/apb139.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2021.