

## Gestão da Informação: internet das coisas e inovação a serviço da cidadania

Francisco Carlos Paletta

Armando Manuel Barreiros Malheiro da Silva

O recente desenvolvimento social e tecnológico de nações e regiões tem sido majoritariamente alicerçado em uma cultura de valorização da informação, da inovação e da educação como elementos de promoção do crescimento econômico, geração de riqueza e distribuição de renda.

Na história da industrialização, é partindo do âmbito das ideias e observações que se passa à experimentação, depois ao desenvolvimento tecnológico para alcançar o mercado via modelo de negócios. Gestão da inovação é a gestão da cadeia de valores que envolvem ideias, modelos de negócio e mercado. Com base nas definições da OCDE (2005), inovações do tipo organizacionais podem envolver a implementação de mudanças significativas nas práticas de gestão do conhecimento, e informações sobre a gestão do conhecimento podem ser obtidas a partir das questões sobre a inovação organizacional.

Nas últimas décadas, a tecnologia tornou-se cada vez mais baseada na ciência – com a escolha de problemas e a condução da pesquisa frequentemente inspiradas pelas necessidades da sociedade –, e em especial sobre a

relação entre a busca de entendimento fundamental, de um lado, e as considerações de uso do outro. É óbvio que a maioria dos segredos básicos da natureza foram elucidados por homens movidos apenas pela curiosidade intelectual, que desejavam descobrir novos conhecimentos pelo conhecimento em si. A aplicação do conhecimento vem normalmente mais tarde e é realizada por outros homens, com dons e interesses diferentes (STOKES, 2005).

Estudos da OCDE (2014) realizados em 11 países em 5 áreas: energia, alimentação, transporte, resíduos, e água, indicam que desenvolver políticas públicas e estratégias de crescimento que promovam estilos de vida mais ecológicos e sustentáveis requerem uma melhor compreensão dos fatores que afetam o comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente.

Neste cenário, o surgimento das Cidades Inteligentes aposta no uso das tecnologias da informação e comunicações TICs, em especial as associadas à Internet das Coisas IoT, para desenvolver políticas públicas de acesso à informação baseadas na gestão eficiente de infraestrutura e serviços urbanos, o que redundará na redução do gasto público, na melhoria da qualidade dos serviços prestados, na democratização do acesso dos cidadãos às informações e na melhoria das condições para tomada de decisões, tanto no âmbito privado como público. Além disso, a própria plataforma das cidades inteligentes favorece a incubação de novos negócios e ideias.

Os cenários das cidades inteligentes apresentam-se como um dos principais acontecimentos da sociedade digital conectada do século XXI, uma vez que previsões indicam que em 2050, 70% da população mundial estará concentrada nos centros urbanos (ONU, 2019). Novas tecnologias sustentam as cidades inteligentes, apontando para a emergência do Big Data: tecnologias para coleta, armazenagem, organização e análise de dados. Essas tecnologias constituem o novo ecossistema das cidades inteligentes e apontam para a necessidade de novos serviços de uma cidade inteligente, como: mobilidade urbana; eficiência energética e meio ambiente; gestão de infraestrutura e edifícios públicos; Governo e cidadania; segurança pública; saúde; educação, capital humano e cultural; comércio eletrônico; entre outros.

Nesse cenário, torna-se fundamental repensar o planejamento dos serviços de informação, as demandas por inovação da sociedade em rede, e as novas competências informacionais e digitais para estar preparado para atuar

de forma efetiva com os desafios da organização da informação no universo digital e, portanto, altamente dependente da tecnologia.

Num segundo momento é preciso pensar as tecnologias que sustentam as cidades inteligentes apontando para a emergência do Big Data: tecnologias para coleta de dados, transmissão de dados, armazenagem e análise de dados. Estas tecnologias constituem o novo ecossistema das cidades inteligentes e apontam para a necessidade de novos olhares e novas soluções na Era Digital.

### **Procedimentos metodológicos**

Quanto aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa apresenta-se de natureza qualitativa e exploratória por meio de revisão bibliográfica. Para coleta de dados realizou-se a busca em Bases da Web of Science, Scopus e Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em CI – BRAPCI. Os textos foram selecionados considerando os que apresentavam abordagem teórico metodológica com a Ciência da Informação e outras abordagens relevantes para o propósito da pesquisa. Foi realizado análise de conteúdo dos textos, sendo destacados os termos significativos a serem levados à reflexão e discussão.

### **Internet das coisas e o acesso à informação**

A Internet tem causado mudanças drásticas na Era Digital, movendo as interações entre pessoas para o mundo virtual em diferentes contextos, passando por vida profissional e relações sociais. A emergência da IoT – *Internet of Things* – tem o potencial de adicionar uma nova dimensão a este processo através da comunicação e conexão de e entre objetos inteligentes, criando o conceito de “*anytime, anywhere, anymedia, anything*”.

Assim, a IoT deve ser considerada como parte da Internet do futuro, que será profundamente diferente da que usamos atualmente. A plataforma da Internet atual está construída em torno da comunicação *host-to-host* (servidor a servidor) e constitui um limitador para a sua expansão. Atualmente a Internet é usada majoritariamente para publicar e recuperar informações e, desta forma, a informação deve constituir o foco das comunicações. Desde 1994 vem sendo estudado um novo paradigma denominado “*data centric networks*” (redes centradas em dados).

Outro paradigma emergente nas IoT denomina-se *Web Squared* e trabalha com a integração da Web 2.0 com tecnologias de sensoriamento para enriquecer os conteúdos oferecidos aos usuários. Entretanto, os maiores desafios para a implementação massiva da IoT ainda residem nas áreas de escalabilidade e eficiência das redes de comunicação.

A conectividade de diferentes dispositivos através da conexão *Wireless* integra diferentes áreas da vida contemporânea, oferecendo a possibilidade de medir e entender indicadores de meio ambiente oriundos de delicadas ecologias como também de ecologias mais bem conhecidas como recursos naturais e urbanos.

Assim, a proliferação desses dispositivos conectados em rede cria a chamada Internet das Coisas (IoT – *Internet of Things*), alimentada por uma variedade de tecnologias conectadas, como a RFID *tags*. A IoT superou sua fase inicial e representa a próxima revolução tecnológica, transformando a Internet num sistema totalmente integrado.

A linha do tempo da WEB nos permite transitar na *www* (com páginas estáticas), passando pela *web2* (com ênfase nas redes sociais) e desembarcando na *web3* (integração de dispositivos na Web). Assim, a IoT desencadeia, também, a necessidade de grandes volumes de dados em processamento – os *Big Data*.

O conceito de ampliar as conexões humanas se desenvolveu ao longo de séculos, até o homem ser capaz de, através de pequenos dispositivos portáteis, se comunicar com outras pessoas, receber mensagens e entreter-se com fotos, música, vídeos e games. Porém, este estágio de evolução tecnológica atingiu outro nível de maturidade e agora é possível pensar em interação através dos mais diversos equipamentos e objetos. Apenas a capacidade de conexão, energia disponível e o potencial de análise de dados ainda se impõem como limites. A internet das coisas é um novo conceito que coloca as pessoas conectadas com tudo, com todos e em qualquer lugar.

O conceito de “casa conectada”, que inclui uma combinação de aplicações, tais como segurança, gestão de energia, acompanhamento médico ou de bem-estar, conforto, sustentabilidade e entretenimento é promovido por uma variedade de empresas e associações do setor de automação e edifícios inteligentes. Cada vez mais, a interface do usuário é um aplicativo “App”, acessível

através de *smartphones* e *tablets*, bem como computadores pessoais, *smart-TVs*, e tantos outros dispositivos de conectividade.

Cozinhas emitindo ordem de compra aos supermercados, máquinas de lavar roupa sendo ligadas automaticamente quando a demanda de energia na rede é menor, carros chamando emergência quando de um acidente, sensores monitorando e comunicando sinais importantes de saúde – toda essa Inovação e muito mais já faz parte da Internet das Coisas, o que permitirá que nossas casas, nossas cidades e nossas vidas se tornem mais “inteligentes”.

Se a casa conectada é uma casa de um futuro próximo, a cidade conectada ou inteligente é parte de um futuro um pouco mais distante, onde diversos desafios tecnológicos ainda precisam ser endereçados, bem como equacionar como conectar organizações públicas e privadas com seus intermináveis sistemas de gestão e tomada de decisão.

Podemos explicar a Internet das Coisas de várias maneiras, porém a IoT é mais comumente descrita como um ecossistema de tecnologias que monitora o estado de objetos físicos, capturando dados significativos, e comunica essa informação através de redes IP para softwares e aplicações. Os temas recorrentes em todas as definições da Internet das Coisas incluem objetos inteligentes, comunicação máquina a máquina, tecnologias de RF, e um Hub central de informações.

Os últimos anos têm testemunhado uma tremenda atividade dedicada à compreensão da complexidade das redes. Particularmente, funções e desempenho da Internet, tais como roteamento, estatísticas de tráfego, navegação e recuperação da informação, têm atraído atenção por sua importância na sociedade moderna, demonstrado que o conhecimento de topologia é um pré-requisito fundamental para a compreensão e otimização do desempenho da Internet (ZHANG, 2008).

Originalmente, a Lei de Moore descreveu que número de transistores que podem caber em um circuito integrado, dobra aproximadamente a cada 18 meses. Agora, uma equipe de pesquisadores da China descobriu que a Lei de Moore também pode descrever o crescimento da Internet. Os pesquisadores previram que a Internet vai dobrar de tamanho a cada 5,32 anos. Essa constatação é um dos vários resultados do estudo publicado por Guo-Qing Zhang et al. (2008), no *New Journal of Physics*. Os pesquisadores investigaram a

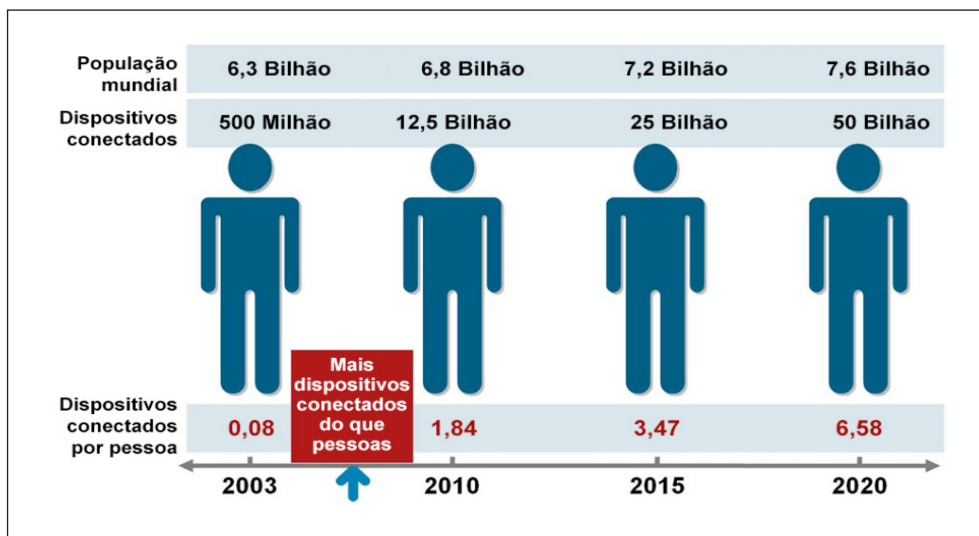
evolução da topologia da Internet em grande escala, ou como a Internet está estruturada e conectada. Com base em dados de roteamento em intervalos de seis meses a partir de dezembro de 2001 a dezembro de 2006, os pesquisadores previram não só a taxa de crescimento exponencial da Internet, que segue a Lei de Moore, mas também, mais especificamente, como a Internet evoluiu (ZYGA, 2009).

Antes de falarmos sobre o estado atual da Internet das coisas, é importante chegar a um consenso sobre sua definição. De acordo com *Cisco Internet Business Solutions Group* (IBSG), a Internet das coisas é simplesmente o momento em que mais “coisas ou objetos” foram conectados à Internet do que pessoas.

Em 2003 havia cerca de 6,3 bilhões de pessoas no planeta e 500 milhões de dispositivos conectados à Internet (U.S. Census Bureau, 2010; Forrester Research, 2003). Ao dividir o número de dispositivos conectados por parte da população mundial, descobrimos que havia menos de um (0,08) dispositivo para cada pessoa. Com base na definição da Cisco IBSG, a Internet das coisas ainda não existia em 2003, porque o número de coisas conectadas era relativamente pequeno, uma vez que dispositivos *ubíquos*, como smartphones estavam apenas sendo introduzidos.

O crescimento explosivo de PCs, smartphones e tablets elevou o número de dispositivos conectados à Internet para 12,5 bilhões em 2010, enquanto a população humana aumentou para 6,8 bilhões, fazendo com que o número de dispositivos conectados por pessoa fosse maior que 1 (1,84 para ser exato) pela primeira vez na história. Refinando os dados, na Figura 1 podemos estimar que a IoT surgiu entre 2008 e 2009 (EVANS, 2011).

**Figura 1** – A Internet das Coisas “nasceu” entre 2008 e 2009



Fonte: Cisco IBSG, abril de 2011.

A Internet das coisas requer componentes tecnológicos que permitem a comunicação entre dispositivos e objetos. Os objetos serão incorporados com recursos computacionais de auto identificação, normalmente uma etiqueta RFID, para que o objeto possa ser exclusivamente identificável. Além disso, uma etiqueta RFID permite ao objeto comunicar informações que nos leva a uma outra exigência –a capacidade de monitorar os dados, como, por exemplo, as variações na temperatura ambiente, as alterações na quantidade, a geoinformação e qualquer outra informação que possa ser transmitida através de redes IP para um banco de dados central que armazena e classifica os dados para a tomada de decisão com impacto direto na qualidade de vida do homem moderno.

A IoT pode então ser definida como uma conexão em rede de pessoas, processos, dados e coisas compartilhando e utilizando novas informações e permitindo obter benefícios econômicos para as empresas, melhores formas de educar e cuidar das pessoas e melhor qualidade de vida.

## A internet das coisas sociais – SIOT

Outro desenvolvimento no contexto da IoT diz respeito a sua integração às redes sociais, criando a SIoT – *Social Internet of Things*. A SIoT associa-se à inteligência coletiva que emerge nas redes sociais como um fenômeno que vem sendo estudado por cientistas de diferentes domínios (ATZORI, 2012).

No contexto das comunicações e *networking*, por exemplo, modelos estão sendo propostos para explorar a similaridade de interesses entre usuários da rede. Também existem estudos para detectar níveis de confiança entre usuários e desenvolver soluções de segurança, e ao mesmo tempo garantir a privacidade da rede.

A globalização e outras tendências tecnológicas estão transformando o local de trabalho em uma arena global onde equipes colaboram em todos os níveis da organização, independentemente dos limites geográficos. Ao mesmo tempo, mídias sociais e serviços de comunicação estão eliminando as fronteiras entre o privado e o profissional. A inovação aberta e o envolvimento do comportamento das massas também estão mudando a mecânica de desenvolvimento de negócios. A digitalização e o fluxo intenso de informação estão permitindo que as organizações possam trabalhar novos modelos de desenvolvimento e produção. A remoção de restrições de tempo e localização permite às pessoas realizar de forma eficaz suas atividades em um ambiente global de trabalho.

A demanda por melhorias na prestação de serviços públicos e a alta expectativa por padrões de qualidade na promoção do desenvolvimento econômico sustentável, com proteção ao meio ambiente, o uso eficiente dos recursos energéticos, para poder lidar com o aumento da demanda e a necessidade de novas políticas de transporte sustentáveis com objetivo de moderar o colapso do transporte público, programar soluções de segurança e melhor gestão dos recursos hídricos, tem levado ao uso intenso de novas tecnologias de informação como instrumentos de mudanças sociais com forte impacto em proporcionar maior transparência e abertura de dados públicos, possibilitando maior participação da sociedade e eficiência na organização e administração das grandes cidades.



## Big Data, Fluxo da Informação e a Ecologia dos Sistemas

Estudos do MIT Media Lab conjectura como objetos do dia a dia, desde que conectados e integrados à WEB, podem transformar nossas vidas. A IoT representa um desenvolvimento transformador. Em breve, tecnologias conectadas estarão inclusas em objetos do nosso dia a dia como carros, carteiras, relógios, guarda-chuvas e mesmo latas de lixo, para citar algumas. Estes objetos conectados nos indicarão respostas a necessidades e poderão até desenvolver uma certa “inteligência” para aprender as respostas e no futuro antecipar nossas necessidades.

Muitos acreditam que o futuro trará mais do mesmo: mais *smartphones*, *tablets* e telas inseridas em qualquer superfície. David Rose (2014) pensa diferente, afirmando que a IoT é uma tecnologia que atomiza e que, combinada com objetos, pode transformar a ecologia dos ambientes até agora conhecidos, propiciando novos patamares nas relações interpessoais, na percepção do ser e na sua conexão com o ecossistema no qual se insere, na longevidade e nos processos criativos.

A abundância de dados gerada pelos objetos conectados na IoT necessita de grande poder de processamento de dados e enfatiza o desenvolvimento exponencial da chamada Big Data, composta em parte por dados estruturados, corretos e checados, mas o maior desafio neste contexto é representado pelo tratamento dos dados não-estruturados. No DNA do Big Data encontra-se o desenvolvimento constante do algoritmo. O uso de Inteligência Artificial permitirá que decisões sejam tomadas com base no conhecimento de quase 100% do todo, e não como historicamente tem acontecido, de decisões serem tomadas com base no conhecimento parcial: estatístico, quantitativo ou qualitativo dos fenômenos a serem estudados.

Para muitos pesquisadores, o Big Data será tão revolucionário para a humanidade como a descoberta do fogo ou o início da agricultura, e seus impactos são ainda incomensuráveis. Diversas transições tecnológicas se juntam para tornar possível a IoT. Mobilidade, Computação em Nuvem, Ciência de Dados, e a crescente importância do Big Data. A infraestrutura tecnológica é essencial, mas a aplicação efetiva da tecnologia é que irá consolidar o sucesso da IoT. Os desafios da IoT são tão motivadores quanto as questões que ainda

precisam ser endereçadas tais como garantir que “as coisas” tenham um endereço IP e que desta forma possam ser rastreadas e se conectar.

A matriz energética é outro componente que precisa ser equacionado para garantir que tantos dispositivos estejam operando e conectados simultaneamente. É fundamental que a malha de infraestrutura e suporte esteja preparada para receber o volume de dados exponencialmente superior que virá com a IoT. Teremos que saber lidar com questões de segurança e privacidade, relacionamento e ética que irão reger este novo modelo de fluxo da informação.

## **Cidades inteligentes e a cidadania**

Em breve seremos capazes de combinar as capacidades tecnológicas e inovações sociais para ajudar a produzir um mundo mais inteligente. Esse mundo, composto por comunidades inteligentes que habitarão cidades inteligentes, terá como elemento principal de sua estratégia de desenvolvimento, apoiar e desenvolver o bem-estar de todos os cidadãos.

O crescimento urbano continua em ritmo acelerado – a população em áreas urbanas é superior a 50% da população do mundo. Em 2050, prevê-se que 70% da população mundial viverão em cidades. As cidades também são os *hotspots* da economia mundial e são responsáveis por mais de 70% de emissões de CO<sub>2</sub>. A fim de manter o papel das cidades como fonte de inovação e crescimento econômico com foco na melhora da qualidade de vida nas áreas urbanas e mitigar o impacto das mudanças do clima, é preciso planejar o desenvolvimento de forma sustentável.

Investimentos em TICs (Tecnologias da Informação e Comunicações), como mobilidade, banda larga, computação em nuvem e gestão da informação digital, podem ajudar a transformar a forma como as cidades são planejadas e os serviços disponibilizados aos seus habitantes. Como os sistemas de transporte, distribuição de energia inteligente, gestão de recursos hídricos, controle de emissões de CO<sub>2</sub>, podem permitir que os centros urbanos possam ser mais sustentáveis. A banda larga irá desempenhar um papel fundamental na criação de ambientes urbanos de baixo carbono – muitos dos futuros serviços e aplicativos serão executados em banda larga –, onde as pessoas podem trabalhar em casa, estudar online, executar tarefas básicas do dia a dia como

por exemplo, compras de supermercado e farmácia, monitoramento de tráfego urbano em tempo real, acessar serviços de telemedicina que permitem o acompanhamento médico sem sair de casa, além do acesso à cultura e lazer. Os governos locais podem interagir com os cidadãos através do uso de programas de governo eletrônico eGov. O relatório SMART2020 aponta o potencial das soluções de TIC em auxiliar na redução de 15% das emissões globais de CO2 até 2020.

Mas, infundir inteligência em cada subsistema de uma cidade – transportes, energia, educação, cuidados de saúde, edifícios, infraestrutura física, alimentação, água, segurança pública, gestão de resíduos, entre outros –, não é suficiente para tornar uma cidade mais inteligente. A cidade mais inteligente deve ser vista como um todo orgânico, como uma rede, um sistema ligado. Em uma cidade inteligente, a atenção é dada às conexões e não apenas às partes. Melhoria cívica decorre de melhora entre as interfaces e integrações. E isso significa que uma cidade inteligente entende que os conectores mais importantes entre os vários subsistemas são as pessoas transformando-a a partir de um conjunto de elementos de infraestrutura mecanicista em um conjunto de comunidades humanas interligadas.

Comunidades são os nós humanos, emocionais e culturais, dos complexos sistemas organicamente integrados que compõem uma cidade – transporte, comércio, alimentação, energia, segurança, educação, cuidados de saúde (JACOBS, 1961).

Há uma demanda por soluções sistêmicas, habilitadas pela tecnologia, a construir cidades mais inteligentes que possam reduzir os custos financeiros e humanos/sociais, aumentando a qualidade de vida das pessoas. Mas, enquanto a tecnologia pode atuar como vetor deste processo, não é possível resolver as demandas sem uma visão e compromisso para novas formas de trabalhar em conjunto nas comunidades. É preciso desenvolver novas capacidades e modelos de soluções integradas, interconectadas e inteligentes envolvendo agentes públicos, empresas do setor produtivo, empreendedores sociais e líderes comunitários.

As inovações em tecnologia da informação –*data warehousing, data mining, automatic language translation, voice recognition, cloud computing, network, interconnectivity, data science, artificial intelligence* – entre tantas

outras, atuam de forma incisiva no fornecimento de dados para orientar a tomada de decisão que permite melhorar a qualidade de vida das pessoas, economia de energia, melhor uso do tempo, uso sustentável dos recursos naturais, preservar o meio ambiente e potencializar os serviços oferecidos aos cidadãos.

A cidade mais inteligente integra informações em sua infraestrutura física para melhorar as conveniências, facilitar a mobilidade, ganhar eficiência, economizar energia, melhorar a qualidade do ar e da água, identificar problemas e corrigi-los rapidamente, recuperar de desastres, recolher e analisar dados para tomar melhores decisões e implantar recursos de forma eficaz, além de compartilhar dados para permitir a colaboração entre entidades e departamentos.

Cidades mais inteligentes orientam o crescimento econômico sustentável e a prosperidade para seus cidadãos. Seus líderes têm as ferramentas para analisar dados para melhores decisões, antecipar problemas e resolvê-los de forma proativa e coordenar recursos para operar efetivamente.

## **Considerações finais**

Observando o passado, percebemos que o trinômio: Energia, Desenvolvimento e Degradação, sempre se fez presente durante milhares de anos em todas as grandes civilizações. A lógica da época era muito simples, e assemelhava-se em muitos aspectos com a que utilizamos até hoje. O desenvolvimento era pautado na busca incessante de uma fonte energética que gerasse o custo-benefício mais atraente, e isso era tudo, não havia outras preocupações. A maior parte dessa energia era oriunda de fontes não-renováveis como o carvão vegetal, largamente utilizado nos primórdios de nossa civilização.

O termo desenvolvimento sustentável foi apresentado no relatório Nosso Futuro Comum de 1987, tendo como diretriz a ideia de um desenvolvimento que atenda às necessidades das gerações presentes, sem comprometer a habilidade das gerações futuras de suprir as suas próprias necessidades.

O desenvolvimento sustentável é conhecido na interação entre três pilares: o pilar social, o pilar econômico e o pilar ambiental. A economia verde deve ser uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza. O desafio apresentado diante de nós é o de pensar um novo

modelo de desenvolvimento que seja ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável.

A energia e os problemas que envolvem o seu consumo se tornaram significativos no âmbito global, não sendo mais possível se manter alheio aos efeitos da exploração predatória e descontrolada.

Neste contexto, desenvolver cidades inteligentes irá permitir um consumo sustentável e o desenvolvimento econômico da sociedade, contribuindo com contínuo aprimoramento de sistemas que atuam na área de energia, meio ambiente e sustentabilidade, tornando-os cada vez mais engajados e qualificados nas suas ações comprometidos com desenvolvimento econômico sustentável do planeta.

O desenvolvimento sustentável, a prevenção e controle integrados da poluição, são palavras-chave para uma nova abordagem, visando a proteção ambiental. Atualmente se considera indissociável do conceito de produtividade, a minimização de efluentes e a racionalização do consumo de matérias-primas.

Frente aos desafios impostos pela modernidade torna-se fundamental discutir temas relevantes que estão presentes na agenda de todo o setor produtivo, governo e universidades com objetivo de apresentar possíveis caminhos que possam garantir o desenvolvimento econômico, a geração de riqueza, a distribuição de renda e, ao mesmo tempo, permitir a sustentabilidade do planeta.

## Agradecimento

Projeto FAPESP Processo 19/01128-7

## Referências

AMORÓS, José Ernesto; BOSMA, Niels. **GEM – Global Entrepreneurship Monitor 2013 Global Report**. Babson: USA, 2014. 104 p.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G.; NITTI, M. **The Social Internet of Things (SIoT) – When social networks meet the Internet of Things**: Concept, architecture and network characterization. Elsevier. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2012.07.010>

- ALVES, Murilo Rodrigues. **Avança Empreendedorismo no Brasil**. – Agência Estado. 2014. <http://economia.estadoo.com.br/noticias/geral,avancaempreendedorismo-no-brasil,177427e>. Acessado em junho14, 2019
- EVANS, D. (2011, April 1). **The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything**. Retrieved July 28, 2014. [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf)
- GHEMAWAT, P. **World 3.0: global prosperity and how to achieve it**. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 2011
- FUNDACIÓN TELEFÓNICA. **Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas siE** [10. Fundación Telefónica 2011.
- GLOBAL TALENT: **How the new geography of talent will transform human resource strategies**. Oxford Economics, 2012. 21p. Disponível em: <http://www.oxfordeconomics.com/Media/Default/Thought%20Leadership/global-talent-2021.pdf> Acesso em: 18 jun. 2019.
- JACOBS, Jane. **The Death and Life of Great American Cities**. New York: Random House, 1961
- KANTER, Rosabeth Moss; LITOW, Stanley S. **Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities**. Harvard Business School, 2009.
- MATOS, Mariano Macedo et al. **GEM – Global Entrepreneurship Monitor – Empreendedorismo no Brasil**: 2013. Curitiba: IBQP, 2013. 170 p.
- OECD. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, 2005. doi:10.1787/9789264013100-en
- OECD. **Greening Household Behaviour: Overview from the 2011 Survey** – Revised edition, OECD Studies on Environmental Policy and Household Behaviour, OECD Publishing. 2014. doi: 10.1787/9789264214651-en
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Guidelines for collecting and interpreting technological innovation**. Oslo Manual 2005. Paris, 2005.
- ROSE, D. **Enchanted objects: Design, human desire, and the Internet of things**. New York, NY: Scribner. 2016
- STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas, SP. Editora da Unicamp, 2005.
- ZHANG, G., et al. (2008, December 18). **Evolution of the Internet and its cores**. Retrieved July 27, 2014, from <http://iopscience.iop.org/1367-2630/10/12/123027>
- ZYGA, L. (2009, January 14). **Internet Growth Follows Moore’s Law Too**. Internet Growth Follows Moore’s Law Too. Retrieved July 28, 2014, from <http://phys.org/news151162452.html%3b/#jCp>