

Projetos com foco na inovação de serviços pela utilização das tecnologias Blockchain, IoT (Internet das Coisas) e TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) aplicadas nas Smart Cities

BEN-HUR MONTEIRO BARIZON

CEFET - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - RJ

JOSE CLAUDIO DA GAMA DIAS COSTA

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF)

Projetos com foco na inovação de serviços pela utilização das tecnologias Blockchain, IoT (Internet das Coisas) e TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) aplicadas no desenvolvimentos das Cidades Inteligentes (Smart Cities)

Resumo

Este trabalho identifica a mudança tecnológica envolvida na inovação de serviços, onde a tecnologia blockchain, IoT(Internet das Coisas) e as TICs (tecnologias de informação e comunicação) criam uma diretriz concentrada no desenvolvimento inovador gerado na segurança e privacidade nas transações digitais, numa abordagem eficiente e dinâmica, que poderá provocar uma nova revolução que pode disseminar um novo modelo de vida do cidadão, na implementação de sistemas inovadores que serão aplicados nas futuras cidades inteligentes.

O uso do blockchain, da IoT(Internet da Coisas) e TICs (tecnologias de Informação e Comunicação) poderão permitir aplicações diversas como: contratos inteligentes, pagamentos auto-gerenciáveis, identificação de serviços por meio de sensores inteligentes e processos de tomadas de decisão mais eficientes nas cidades inteligentes, de modo que se consiga remover obstáculos burocráticos e seja possível democratizar a geração de riqueza que beneficie de forma eficiente toda a sociedade.

Palavras-chave: Smart Cities; Cidades inteligentes; IoT (Internet das Coisas); Blockchain; Inovação em Serviços.

1.Introdução

A inovação está intrinsecamente à geração de conhecimento, e na forma como ele pode ser disseminado e ressaltar de uma maneira quase contínua como é a vida do ser humano e como este, através do tempo, fez uso de diversas formas de tecnologia no intuito de favorecer a difusão do conhecimento.

Desde a disseminação dos modelos de desenvolvimento econômico concentrados na produção manufatureira provocada principalmente pelos adventos da revolução industrial no final do século XVIII, as empresas já concentravam seus esforços no atendimento das demandas do consumidor, mesmo que naquela época não existisse o conceito denominado “prestação de serviços” em larga escala.

Pinker (2018) mostra em sua pesquisa que foram precisos mais de 200 anos de evolução dos modelos de desenvolvimento econômico para que, principalmente pela consolidação da globalização nos anos 1980, começasse em larga escala a construção de ferramentas de inovação para atender as demandas cada vez mais intensas do consumidor numa nova forma de prestação de serviços em caráter global.

O autor mostra que a evolução de diferentes formas de conhecimento desde a escrita, a impressão, chegando até a mídia eletrônica proporcionaram difundir nossa compreensão em toda escala do ciclo de vida do homo sapiens , estipulando quem somos, de onde viemos, e também buscando entender como o mundo funciona, mostrando a importância e participação crescente de nossa espécie no crescimento da capilaridade do conhecimento. Todo este conhecimento pode ser transmitido por meio da cultura, de histórias e de forma contínua como meio de aprendizado.

Tigre e Maia (2019) descrevem que o conhecimento mostra sua relevância quando pode ser gerenciado por meio de estratégias bem sucedidas dentro de uma diretriz com foco na inovação no cotidiano organizacional. Um dos aspectos importantes destas estratégias é a formação de redes de conhecimento, em muitos casos de maneira informal, onde a circulação de informações pode acelerar atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e com isto provocar geração de inovações onde por meio de intercâmbio, troca, circulação de conhecimento pode conseguir uma adequada implementação de serviços especializados e eficientes.

Segundo os autores, as redes de conhecimento podem gerar novas estruturas de informação que realizam formas de governança entre o mercado e as instituições, conquistando maiores chances de sucesso em seus processos de inovação superando limitações, conseguindo maior flexibilidade, além de aumentar sua capacidade de mudança em relação direta com seus consumidores.

Um estudo realizado pela OCDE (Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico) (2005) resolveu mapear como se consolidou o crescimento da participação do emprego e o valor agregado que isto gerou no setor de serviços, mostrando que para conquistar uma melhoria na produtividade e na geração de novos empregos sustentáveis, este processo teria que ser construído pelas empresas de prestação de serviços que se tornariam importantes agentes de crescimento econômico no momento atual e nas perspectivas de futuro em grandes nações do mundo desenvolvido e em desenvolvimento em abrangência mundial.

2. Inovação em Serviços: Antecedentes e Conceitos

Desde os primórdios da Revolução industrial no século XVIII, o surgimento de novidades tecnológicas impressiona o estabelecimento de transações comerciais e consequente prestação de serviços que possam atender aos anseios do cliente e da sociedade. Essas inovações em muitos casos, transpassam seu caráter tecnológico mostrando que essa “explosão” acaba oferecendo grandes oportunidades que podem servir de base para que novos ou melhores serviços possam ser desenvolvidos em diversos segmentos de atividade econômica.

Mesmo as inovações que porventura não mostrem seu caráter tecnológico, também podem ter um papel de grande importância para a sociedade. Como exemplos pode-se citar os processos de inovação de serviços, desde modelos inovadores da organização do trabalho até metodologias de gestão de processos que podem alavancar e implementar tecnologias que auxiliem as empresas no desenvolvimento de sua diretriz competitiva.

Desde os estudos sobre desenvolvimento na visão schumpeteriana seminal (Schumpeter, 1934) é bastante ampla e potencial a avaliação além da distinção tradicional do modelo de inovação de serviços com foco na distinção produto-processo. O autor descreve uma metodologia centrada numa abordagem na fabricação tecnológica denominada assimilação, mas também identificam um outro modelo que relaciona um processo de criação de novidade na especificação de produtos e setores de serviços denominada demarcação ou abordagem orientada a serviços.

Esta visão multidimensional de inovação de serviços introduz um novo fluxo de informações rico e com potencial de investigação e fornecem diretrizes que mostram grandes divergências onde a assimilação descreve um foco em especificidades dos serviços, enquanto a demarcação mostra um objetivo em estudos de casos e tipologias setoriais no estudo de inovação de serviços, embora estas sínteses ainda estejam em estágio embrionário com pequenas iniciativas de buscar uma operação em curta escala.

Dentro do conceito de inovação em serviços, foi desenvolvido um estudo pelos pesquisadores Sundbo e Gallouj (1998) no qual descreveram um modelo de inovação como um fenômeno de grande relevância, onde a mudança pode ser realizada diversas vezes e de fácil reprodução em vários setores. Neste conceito, os autores elaboraram e definiram quatro tipos diferentes de inovação em serviços: **Inovação de Produto** => neste caso é um atendimento ao consumidor de determinado produto; **Inovação de Processo** => são aquelas renovações nos procedimentos de produção (Backoffice) e entrega (front office) de determinados serviços; **Inovação Organizacional** => neste tipo, pode-se enquadrar um modelo de introdução de um sistema de gerenciamento da qualidade total; **Inovação de Mercado** => são novos comportamentos mercadológicos que podem ser mostrados como encontrar um novo segmento de negócio ou ingressar em outra indústria.

Gallouj e Savona (2010) também combinaram métodos qualitativos e evidências empíricas ao estudar o papel da mudança tecnológica, da natureza de inovação das empresas e da inovação no setor de serviços para o desenvolvimento da economia. Eles mostraram os aspectos principais da inovação em serviços, descrevendo que o foco teórico ou conceitual ainda deve ser mais desenvolvido principalmente em relação a análise do papel da mudança técnica e seu efeito sobre as mudanças estruturais na composição setorial das economias em relação a inovação de serviços. Por outro lado, o fator empírico ou apreciativo descreve que a fragmentação e a falta de comparabilidade das evidências empíricas sobre inovação em serviços muitas vezes tornaram difícil generalizar as contribuições desse domínio para todo o setor de serviços ou produziram sugestões com resultados bastante sugestivos e evocativos.

Para consolidar os processos criativos dentro do modelo de inovação de serviços, os pesquisadores Miles e Green (2010), descrevem os processos de inovação presentes na “economia criativa”, que se consolida no setor de serviços. As indústrias criativas buscam o foco de atenção em diversas nações que investem nestas áreas e setores como publicidade, arquitetura, transmissão, design, software de entretenimento, telecomunicações, TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) além de atividades ligadas à cultura no intuito de contribuir para a produção econômica e melhoria da qualidade de vida. A natureza da inovação em serviços nesses setores ainda tem pouca análise e por esta razão, reflete a necessidade de estudos mais presentes como este elaborado por Miles e Green que tentam abordar.

Os autores descrevem no seu estudo que somente cerca de 130 empresas poderiam ser vistas nessa categoria - principalmente anunciantes, design de especialidades, relações públicas e pesquisa de mercado e empresas de pesquisa e desenvolvimento em ciências sociais. Criadores (com foco social) ou mais tecnologicamente orientados (engenharia, arquitetura, software, P&D em ciências naturais, software) foram extraordinariamente inovadores. Distribuidores variam entre as empresas de telecomunicações geralmente inovadoras e os serviços de comércio e varejo com inovação relativamente baixa apresentados aqui.

Outra visão na área de inovação de serviços, foi trazida pelo pesquisador Barcet (2010) em seu modelo de resultados na relação entre processos individuais e coletivos e seus consumidores, inseridos em setores da economia, criando uma variedade de dimensões:

- a) Mecanismo de criação de valor observado pelo consumidor que participa diretamente do processo;
- b) Processo econômico no ato de consumo com foco em resultados envolvendo o cliente, custos monetários e não monetários;
- c) Processo de funcionalidade onde ocorre uma oferta de habilidade e fluxo de serviços na venda de produtos diretamente para o consumidor

O novo modelo de inovação em serviços busca projetar e criar processos de produção e distribuição que consigam mitigar as restrições dos problemas identificados de forma mais eficiente, por meio de medições e avaliações permitindo uma produção de efeitos positivos e multidimensionais na visão do cliente ou consumidor.

Outro tópico abordado por Barcet (2010) relaciona as formas de implementação do modelo de inovação em serviços. A primeira forma descreve uma sinergia entre o fornecedor e o consumidor (interação entre compra e venda, geração de um processo de conhecimento e aprendizado, avaliação de resultados e atualização do produto). Nesta estrutura consegue-se uma solução para o problema do cliente e consegue-se vincular a prestação do serviço com os modelos baseados em TICs (Tecnologia de Informação e Comunicação) e serviços remotos associados. A segunda forma é um modelo denominado “serviço puro”, onde não existe um papel central da tecnologia ou do produto, em que as inovações em serviços têm sua base principal em conhecimento ou altos níveis de tecnologia empregada. Esta forma é adequada aos chamados KIBS – Serviços intensivos em tecnologia e conhecimento (inovação em atendimento caseiro a pacientes, inovações no gerenciamento de mobilidade urbana, inovações no gerenciamento de instalações, mecanismos modernos de RH e inovações em projetos de turismo econômico em museus ou alguns destinos turísticos). Estas implementações foram descritas pelo autor como um modelo de camadas de inovação, que teve como base o modelo OSI (Open Systems Interconnection), instituído pelo órgão normalizador ISO (International Organization for Standardization). Este modelo de referência da ISO, tem como

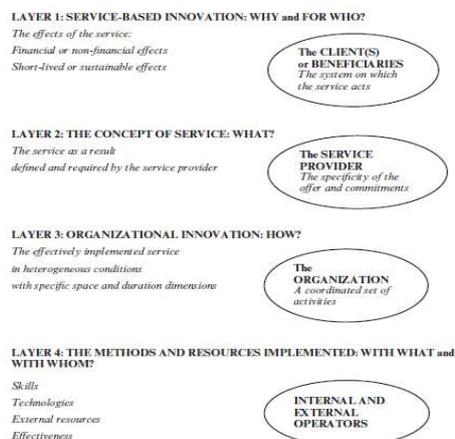
principal objetivo ser um modelo padrão para protocolos de comunicação entre diversos tipos de sistema, para garantir uma comunicação fim-a fim (end-to end) , tendo sido lançado pela organização ISO em 1984, elaborado por meio de uma arquitetura especial que divide as redes de comunicação e computadores em 7 camadas, onde cada protocolo realiza uma função em cada camada específica.

Na execução deste modelo é necessário cumprir algumas etapas para que ele possa se comportar de maneira precisa e eficiente num sistema com portabilidade, compatibilidade, escalabilidade e interoperabilidade. A etapas são descritas de maneira que seja: definido o que a camada deve realmente fazer (definição do modelo), definição dos componentes que irão fazer parte deste modelo (definição dos protocolos de camada), e realizar a padronização de cada país (seleção de perfis funcionais). Este modelo OSI se compõe de 7 camadas : 1) física (Physical); 2) Enlace (Link); 3) Rede (Network); 4) Transporte (transport); 5) sessão (session); 6) apresentação (presentation) e 7) aplicação (application), cada qual irá realizar determinadas e específicas funções dentro do sistema de redes de computadores.

A partir do modelo OSI, Barcet (2010) imaginou que este modelo poderia ser aplicado na implementação das funcionalidades de inovação em serviços, onde as sete camadas poderiam estar distribuídas em 2 subconjuntos : o primeiro constituído de quatro camadas que irão corresponder ao **nível de utilização** e o outro com três camadas que serão utilizadas **para os aplicativos**. A ideia do autor é que cada camada irá corresponder a uma questão específica, mas para que o sistema seja eficiente e eficaz, todas as camadas devem estar vinculadas e formarem um conjunto total e coerente.

No primeiro subconjunto, o modelo de inovação de serviços é composto por quatro camadas, onde cada uma permite identificação de questões relevantes, e os atores (individuais ou coletivos) que interagem com elas em cada questão.

Figura 1 – Modelo de Camadas de Barcet



Fonte: Barcet (2010)

Em seguida Barcet (2010), descreve o modelo em camadas similar ao modelo OSI:

- Camada 1 => Descreve perguntas como “por que” e “para quem”, especificando os clientes / beneficiários e serviços atendidos dentro de uma construção que defina conjunto de ações, comportamentos que produzam os efeitos desejados, processo de aprendizado do conceito

almejado e definição dos recursos dentro do sistema de fornecimento de serviços. Percebe oportunidades de inovação, potencialidades e expectativas dos clientes.

- b) Camada 2 => Descreve perguntas como “o que”, especificando as ofertas do produto (identificação, competidores, serviço original) e denotando as potencialidades e oportunidades na concorrência e no sistema de clientes. Percebe a durabilidade e design em direção ao produto final (especificidade, precisão, valores e preços).
- c) Camada 3 => Descreve perguntas como “como”, especificando a implementação e prestação de serviços dentro do nível organizacional, determinando a duração e o espaço de um serviço mais eficaz. Percebe a metodologia, procedimentos e padrões que poderão ser implementados.
- d) Camada 4 => Descreve perguntas como “com quem” e “com o que”, especificando as habilidades interpessoais no relacionamento pessoal e na geração de conhecimento, onde as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) habilitarão novos recursos em modelos de “saber como ser” e o conceito de “know how”.

O design de uma nova inovação em serviços deve especificar as escolhas feitas em cada nível, onde as respostas que o designer da inovação dá às perguntas em cada um dos quatro níveis não são lineares nem independentes, mas sim são aplicadas dentro de um processo de interação constante, pois dentro deste contexto este modo se torna uma condição necessária para um projeto de inovação mais eficaz onde ocorre a vinculação de camadas adaptadas a cada necessidade do cliente.

Nas 3 camadas restantes, similar ao modelo OSI, teríamos a construção de um sistema onde os aplicativos seriam responsáveis pela implementação de inovações que estariam compreendidas nas camadas de sessão (5), apresentação (6) e aplicação (7) num comparativo relativo à implantação dentro do modelo OSI.

3. TICs (Tecnologias de informação e Comunicação) como viabilizadoras de inovações em serviços

O tema “inovação em serviços” ainda é bastante convergente entre os diversos estudos baseados em TICs (Tecnologias de Informação e comunicação) no qual o setor de serviços pode ser considerado como uma forma inovativa, mesmo que as inovações apresentam um caráter menos tecnológico quando se compara aos aspectos observados na indústria.

Alguns autores, como Barras (1986), Bilderbeek (1998), Sundbo (1998), Uchupalanam (2000), ressaltam a grande importância das inovações nas organizações, mesmo com as limitações dos instrumentos de pesquisa nesta área, que em grande parte somente dispõe de modelos voltados para o setor industrial, mas descrevem como pode existir um novo aprendizado nas especificidades dos serviços.

Os estudos sobre inovação em serviços podem ser considerados como modelos econômicos que foram iniciados nos estudos desenvolvidos por Schumpeter (1942), um dos maiores economistas e cientista político do século XX, que considerava a inovação como uma mudança disruptiva de um novo elemento nos negócios ou em alguns casos, a combinação de elementos existentes.

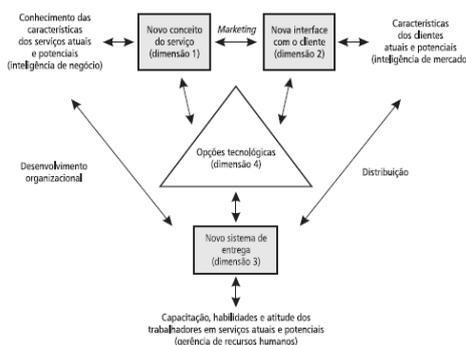
Deste este primeiro processo desenvolvido por Schumpeter, ainda não foi conseguido um modelo padrão que pudesse ser replicado como benchmarking, mas diversos pesquisadores, que serão descritos a seguir, desenvolveram estudos que puderam ser uma base importante de análise da inovação de serviços baseados em TICs.

Um dos autores pioneiros nesta pesquisa foi Barras (1986) que estudou um processo de inovação com foco principal na indústria inglesa, o RPC (Reverse Product Cycle – Ciclo de produto reverso) que analisava serviços financeiros desenvolvidos no Reino Unido (UK) e dentro deste processo, este modelo possuía 3 fases: **Introdução** => Nesta fase o processo direciona uma ênfase no desempenho do produto na captura de novos mercados, onde a característica foi construída pelo estabelecimento de novas indústrias, rapidez na evolução tecnológica e abrangência de novos produtos; **Crescimento** => O processo tem uma ênfase na melhoria da qualidade com redução da oferta de produtos que ficou caracterizada por um capital intensivo e crescimento da produção em sinergia com a expansão dos mercados; **Maturidade** => o processo direciona ênfase nas melhorias incrementais que acabam reduzindo o custo unitário de pouco produtos gerando saturação neste mercado. A característica principal é gerar métodos de produção com enorme automação com investimentos que reduzam custos de mão de obra. Ainda segundo o autor, pode existir uma fase final que será entendida como uma transição para um recomeço de um novo ciclo.

Neste processo de RPC, Barras (1986) indica a existência de três fases na pesquisa de inovações que sejam aplicadas com uso de TICs: **1ª fase** => ênfase na redução de custos de mão de obra em mercados que já se encontram saturados, caracterizados pelo aumento da eficiência dos serviços na pela aplicação de novas tecnologias; **2ª fase** => ênfase na redução de equipamentos que consegue ser obtida pela expansão dos mercados e intensidade de aquisição de capital, o que caracteriza melhoria na qualidade dos serviços; **3ª fase** => Ênfase na diferenciação de produtos de forma competitiva na captura de novos mercados gerando tendência num crescimento de novas oportunidade de empregabilidade, caracterizado pela prevalência de inovações de produto em detrimento das de processo utilizando a tecnologia como fator de criação de novos serviços.

Outro autor que estudou este tema, Bilderbeek (1998) afirmou que não existia um modelo conceitual amplamente aplicado no setor de inovação em serviços, mas com foco em suas pesquisas anteriores, elaborou um modelo que está baseado em quatro concepções em seus estudos : **Conceito de serviço** => ainda é uma tarefa um pouco complexa nas novas ideias ou conceitos que podem ser aplicados neste setor inovador; **Interface com o cliente** => associada ao conceito denominado servuction, que significa um processo de produção do serviço que considera alguns fatores como a presença física do cliente, do contato pessoal, do serviço, além da organização interna com outros clientes; **Sistemas e organização da entrega dos serviços** => associada aos arranjos organizacionais internos gerenciados para execução das atividades dos empregados, desenvolvimento e oferta de serviços inovadores; **Opções Tecnológicas** => é o principal fator de análise e debates onde mesmo sem precisar ser tecnológica, as inovações em serviços tem envolvimento com processos de TICs.

Figura 2 – Modelo de inovação em serviço com 4 dimensões



Fonte: Bilderbeek (1998)

Outro estudo desenvolvido na inovação de serviços com foco em TICs, foi desenvolvido pelo pesquisador Tailandês Uchupalanan (2000) a partir de casos no mercado financeiro de seu país, onde elaborou o conceito de framework DIIC (Dynamic Interdependence of Innovation and Competition), em que contestou o conceito de Barras sobre DPC, mostrando que uma única fonte de inovação aplicada por TICs acabava apresentando grande divergência entre um modelo de produto e processo, indefinição do conceito de um novo serviço e que as empresas são apenas suporte do verdadeiro modelo de inovação de fornecedores de TICs, e desta forma não se consegue alcançar um escopo inovador na aplicação, eficiência e qualidade quando novos serviços são apresentados aos consumidores e clientes.

O modelo desenvolvido por Uchupalanan (2000) se baseia em quatro temas de importância: **Grande interdependência entre aspectos inovadores**: Produto (grau de inovação) e Processo (estágio e nível de inovação); **Estratégias de competição e de crescimento** que se baseiam nas características que cada processo inovador apresenta; **Relação de sinergia entre condições organizacionais**, ambiente de competição e o contexto sociotécnicos que acabam afetando as características do processo inovador geradas pelas estratégias competitivas; **Relação de integração entre o processo inovador e as estratégias competitivas industriais**, que precisam ter sinergia constante ao longo do tempo de aplicação do serviço.

Em 2005, a OCDE (Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico) elaborou um relatório que mostrava determinadas diretrizes que relacionava algumas características que poderiam ser desenvolvidas pelos projetos ou empresas que empregasse inovação em serviços, como por exemplo: a) A geração e aquisição de conhecimento e sistemas de colaboração para compra de equipamentos e de sistemas de propriedade intelectual tem prevalência ao investimento formal em P&D; b) Os serviços necessitam primordialmente de capacitação constante e mão de obra especializada e a falta destes insumos por ser um gargalo para conseguir gerar inovação nos países da OCDE; c) Apesar das PME (Pequenas e Médias Empresas) serem mais ágeis e gerar inovação de forma mais rápida, as grandes instituições conseguem modelos de empreendedorismo de forma mais consistente e eficaz; e d) Na relação de modelos que incorporem projetos de software e métodos de negócios, existe uma grande importância que deve ser embutida na proteção de propriedade intelectual.

Segundo Kubota (2006), para conseguir sucesso nesta nova forma de geração de riqueza e consolidação de novas perspectivas econômicas, um dos principais alicerces seriam as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) que se tornariam vetores de desenvolvimentos para o setor de serviços e também para outros diversos numa infinidade de áreas correlatas que abrangem a economia mundial. As empresas que detêm expertise na área de geração de inovação em serviços são classificadas como **KIBS (Knowledge Intensive Business Services)** que podem ser traduzidas como serviços empresariais que geram negócios intensivos em conhecimento), como podem citar exemplos nas áreas de consultoria e naquelas ligadas a vários setores de tecnologia, como Informática, Computação, Inteligência Artificial, Big Data, Computação em Nuvem, IoT (Internet das Coisas), dentre outras.

Segundo Tigre e Maia (2015), as grandes dificuldades dos processos de inovação de serviços com uso de TICs se referem aos produtos intangíveis, no qual sua produção fica concentrada no consumo, cujo efeito de atuação em muitas situações fica camuflado sendo mais difícil de ser quantificado e por conseguinte ser identificado de forma precisa. Nos processos atuais, poderão ser utilizadas diversas ferramentas digitais no sentido de uma evolução dos processos de inovação de serviços que

podem tentar equacionar e solucionar as barreiras encontradas no sentido de termos instrumentos mais precisos e quantificáveis que poderão ser empregados pelas empresas deste setor de forma dinâmica.

4. Processo de inovação em serviços usando a tecnologia Blockchain buscando a maior eficiência nas transações eletrônicas

O conceito de **blockchain** foi inicialmente elaborado por meio de um estudo elaborado pelo pesquisador Nakamoto (2008) que seria classificado por muitos pesquisadores, como o criador da palavra **bitcoin**, que pode ser entendida como uma moeda eletrônica e virtual, na qual poderiam ser realizadas transações financeiras e não financeiras com uma condição de confiança, dentro da internet, onde a moeda poderia ser transacionada, sem estar atrelada a nenhuma instituição financeira e com garantia de transação fim a fim, onde a troca de dados não poderia ser modificada, alterada, copiada ou trocada. O autor Nakamoto sugeriu com sua moeda, um novo modelo revolucionário de pagamento ou comunicação baseado em uma transação criptografada ao invés de um modelo apenas de confiança, ao qual pode permitir que ambas as partes, possam realizar uma negociação de forma direta, sem necessidade de contar com algum intermediário para avaliar a transação.

A grande vantagem deste sistema é trabalhar de forma independente, diferente do sistema tradicional que funciona atrelado a algum tipo de instituição ou entidade centralizadora ou intervencionista, que controla as transações de maneira direta com configuração de um método de confiança no qual realiza a mediação, o que aumenta os custos de transação, limitando seu tamanho prático, além de cortar e impossibilitar a realização de pequenas transações casuais. Este modelo exige uma coordenação e uma margem de confiança, o que pode ocasionar incertezas no pagamento e recebimento, além de não possuir um canal de comunicação de alguma maneira confiável, onde as instituições responsáveis acabam exigindo de seus participantes uma quantidade maior de dados e informações muito acima do razoável.

Tigre (2019) descreve que o blockchain, pode ser denominado uma cadeia de blocos ou dados encadeados de forma muito segura, carregando junto um conteúdo que pode ser entendido de forma similar a uma impressão digital. Neste processo o bloco enviado posteriormente vai conter o registro da “impressão digital” do bloco anterior acrescido de seu próprio conteúdo e de posse dessas duas informações, gerar sua própria “impressão digital”. Isto se propaga com o indefinidamente com as próximas informações que serão geradas. Por isto é denominado Blockchain, como se fosse uma cadeia de dados em blocos.

Este protocolo de confiança torna o sistema Blockchain um mecanismo de certificação que gera vantagens muito maiores para a comunicação digital das instituições na eliminação de processos intermediários do que as transações que usam simplesmente o bitcoin (que ainda não tem segurança em relação às transações do sistema financeiro e na manipulação por criptografia de dados de clientes, usuários e instituições).

Em artigo publicado pela IBM em 2017, o especialista em computação André Salem descreve que o blockchain pode ser entendido como uma rede de negócios com confiabilidade e segurança, onde as transações e transferências de ativos (itens de valor) são realizadas pelos clientes utilizando o **sistema Ledger** comum distribuído (livro-razão) no qual cada um tem sua cópia e existe sincronismo constante do conteúdo com outros participantes.

Este sistema Ledger pode ser entendido como uma estrutura de registros eletrônicos em blocos, onde esta estrutura pode ser dividida em duas partes (cabeçalho e transações), em que vão ser armazenadas informações de forma detalhada que dizem respeito ao endereço (origem e destino) de cada transação.

Neste tema, o autor define que o principal diferencial do Blockchain é na aplicação de regras de controle por meio de responsabilidade, segurança e transparência nas transações, utilizando quatro conceitos principais: **Privacidade** => neste modelo consegue-se uma garantia de visibilidade adequada para a rede pela verificação da transação, mas pela segurança de que partes sensíveis do Ledger (livro-razão) com endereço do cliente podem ficar ocultas, sem prejuízo da verificação do bloco enviado e recebido; **Ledger distribuído** => é o sistema de registro de transações e blocos que é compartilhado em toda a rede e com acesso aos clientes cadastrados (livro-razão); **Contrato Inteligente** => se configura numa autorização de transação e registro de contratos de acordos com termos estabelecidos por meio de documentos que não podem ser alterados depois de escritos e registrados em formato digital; **Consenso** => acordo entre os clientes e participantes do sistema no qual as transações são verificadas por todos e não podem ser fraudadas.

Por todos os motivos descritos anteriormente verifica-se que a tecnologia do blockchain se configura num mecanismo preciso, sem intermediários, com custos muito mais reduzidos em relação aos sistemas tradicionais, além de transações em tempo real e com maior dose de segurança, onde podem sofrer verificação e auditoria constante, o que reduz bastante as fraudes pela aplicação dos contratos inteligentes.

4.1 Sistema Blockchain aplicado na inovação de serviços

Num sistema baseado em blockchain, a privacidade se torna um direito fundamental que tem o cidadão em franquear ou não suas informações em diversos tipos de serviços. No uso do bitcoin como ferramenta de transação, os usuários dispõem de um acesso (endereço exclusivo e privado) em que cada um pode dispor de uma quantidade enorme de endereços chegando as centenas, onde a transação funciona como uma cadeia de assinaturas com sua identificação além de poder mostrar hábitos e locais frequentados. O blockchain pode manter a transação privada (anônima e desvinculada) com endereços diferentes em cada uma e sem vinculação entre elas com mesmo usuário.

Para ressaltar a importância deste novo modelo e aplicação em serviços, a ONU (Organização das Nações Unidas) iniciou em 2019 por meio de um departamento inovador denominado “Estratégia em novas tecnologias”, a criação de uma metodologia que fomentasse o desenvolvimento do sistema blockchain e TICs (tecnologias de informação e comunicação) entre seus países membros e a aplicação dentro dele de moedas virtuais (bitcoin, ethereum, entre outras) na operação da organização, gerando neste ano, receitas anuais de US\$ 50 bi de dólares em serviços diversos, controlando as transações financeiras e não financeiras e também evitando desperdícios em grandes cadeias de suprimentos da organização e seus membros. Este modelo de metas desenvolvimento sustentável (ODS) desenvolvido pela ONU pode ser aplicado pela instituição de forma digital, além de direcionar e ter uma sinergia como outros projetos técnicos que exigem cooperação entre as agências.

Neste contexto a ONU (2019) mapeou cinco projetos de blockchain no seu projeto “Rede de Inovação” que foram configurados para facilitar a comunicação e cooperação entre diversas agências que estão dentro do seu sistema de fomento: a) Papua nova Guiné (Oceania) – rastreamento SCM (Supply Chain Management) para porcos; b) Nepal (Ásia) – Remessas financeiras; c) Equador – Rastreamento SCM de cacau; d) UNICEF (França, EUA, Nova Zelândia e Austrália) – financiamento via criptomoedas de startups internacionais por processos digitais de blockchain.

Segundo o site Blockinfo (2018) existem vários processos de inovação em serviços que estão sendo aplicados em vários países usando a tecnologia Blockchain para o processamento dos dados gerando muitos casos de relevância na disseminação de modelos que podem ser aplicados a diversas atividades em diferentes setores que podem ser sincronizados a administração pública:

Figura 3 – Modelos de processos de inovação com uso de blockchain

Local	Ano	Empresa	Projeto	Meta
Zug/ Zurique (Suíça)	2017	Criptovale (startup)	Banco de dados público	Identidade digital pessoal
Londres (UK)	2017	UBS (banco suíço)	USC – Utility Settlement Coin (moeda virtual)	Plataforma de financiamento PME (pequenas médias empresas)
Bruxelas (Bélgica)	2017	Comissão Européia (CE)	Blockchain para o bem comum	Concurso de projetos inovadores
Silicon Valley (Califórnia)	2017	Dorae (startup)	Logística (SCM – Supply Chain Management)	Processo universal pela cadeia de produção
Berkeley (Califórnia)	2017	Prefeitura	Infraestrutura e construção civil	Projeto de ICO – Oferta inicial de comunidade
Noord-Brabant (Holanda)	2017	Prefeitura	Subsídios para investimentos	Integração entre governo, universidade e investidores
Tallin (Estônia)	2015	Governo	Segurança Cibernética (TICs)	Serviços, Governança e negócios de forma universal
São Paulo (Brasil)	2016	Owl Docs (Startup)	Owl Docs (chave digital para documentos)	Plataforma de gestão de documentos corporativos
Brasília (Brasil)	2018	BACEN (Banco Central Brasil)	Sistema PIER (Plataforma de Integração de Informações das Entidades reguladoras)	Plataforma interativa do governo (SUSEP, CVM e PREVIC)

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4 – Sistema Blockchain PIER



Fonte: BACEN

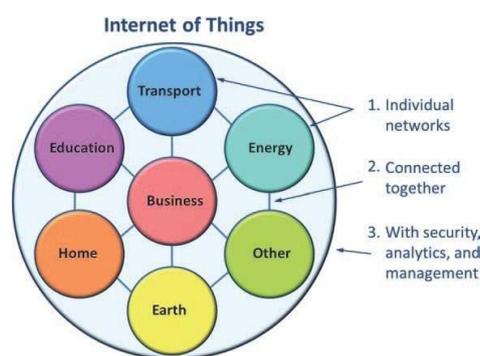
5. Processos de inovação em serviços baseados em IoT (Internet das Coisas)

O conceito de internet das coisas (IoT – Internet of Things, em inglês) pode ser compreendido como uma rede de objetos físicos (sensores, etiquetas, chips, veículos, equipamentos, etc.) que possam ser uma extensão de conexão com a internet com capacidade computacional e de comunicação para organização e transmissão de dados entre objetos do pessoais e corporativos que sejam usados no dia-a-dia. Essa capacidade de conexão com a internet, possibilita um controle efetivos dos objetos de forma remota e seu uso como se fossem provedores de serviços de forma inovadora. Claro que este tipo de serviço deve ser muito bem gerenciado e controlado no intuito de evitar riscos para a sociedade e desafios sociais e técnicos que devem ser muito bem estudados.

Esse conceito foi proposto pelo pesquisador do MIT (Massachusetts Institute of Technology) – EUA, Kevin Ashton (1999) que realizava estudo sobre tecnologias ligadas a sensores - RSSF e RFID que é a tecnologia incorporada por radiofrequência e conseguiu evoluir no conceito para uma conexão avançada de sistemas, dispositivos e serviços, sendo utilizada numa ampla variedade de domínios, protocolos e aplicações.

Segundo descrição elaborada por Guillemín (2009) a implementação de um sistema organizado com a filosofia IoT deve estar concentrado no aumento da inteligência das coisas. Por este motivo foi elaborado em 2009 pela CE (Comunidade Européia) um grupo de pesquisa em IoT , denominado IERC (European Research Projects on the Internet of Things) onde foi apresentado esse modelo como uma infraestrutura de rede global e dinâmica que dispõe de capacidades autoconfiguráveis que estão baseadas em protocolos de comunicação que são padronizados e interoperáveis, que indicam uma rede de informações integrando as “coisas” físicas e virtuais por meio de interfaces inteligentes que têm personalidades virtuais, identidades e atributos físicos. Este grupo de trabalho IERC tem uma sinergia direta com grupos de estudos dentro da UIT (União Internacional de Telecomunicações) que estuda e elabora novos padrões para as redes NGN (Next Generation Networks) , redes de nova geração, onde se planeja que a IoT poderá oferecer serviços a todos os tipos de aplicações garantindo requisitos de segurança e privacidade, por meio de captura de dados, identificação, processamento e meios de comunicação, mas ressaltando aspectos relativos a implicações tecnológicas e sociais.

Figura 5 – IoT como uma rede das redes



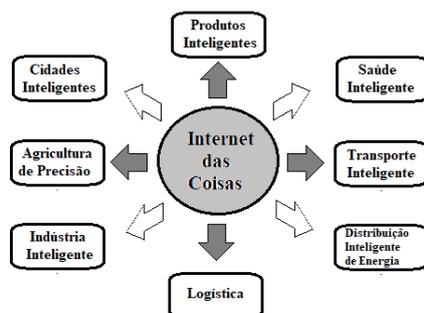
Fonte: Cisco – IBSG (2011)

Um estudo elaborado por Evans (2011) mostra que existem um infinidade de equipamentos e dispositivos que poderão estar conectados como: geladeiras, computadores, eletrodomésticos, automóveis, fogões, Tvs, automóbiles, dentre outros , com uma projeção do autor que em 2021 existirão cenários plurais e crescentes indicando uma quantidade de 50 bilhões de dispositivos em todo mundo. Neste domínio de IoT projeta-se aplicações de inovações em serviços em atividades

como: cidades inteligentes (Smart Cities), casas inteligentes (Smart Home), serviços de saúde (Smart Healthcare) entre muitas outras que poderão ser implementadas em larga escala.

Para fundamentar as aplicações em inovações em serviços que utilizem IoT, foram descritos por Gubbi (2011) alguns exemplos que transformam o mundo atual (a vida diária da sociedade, das empresas, das pessoas) num modelo que possa permitir que os sistemas de computação ressaltem de forma mais eficiente e eficaz, a relação homem-máquina, tornando transparente e “invisível” aos olhos do usuário, mostrando um novo conceito denominado mundo inteligente (Smart World) que pode ser definido por meio de : a) **Produtos inteligentes (Smart Products)** – que podem ser encontrados em celulares (Smart Phones), casas inteligentes (smart houses), TVs inteligentes (Smart Tvs), carros inteligentes (Smart cars) e roupas inteligentes (Wearables); b) **Transporte inteligentes (Smart Transport)** – que compreende controle de rotas, coordenação de rodovias, melhoria na condição de tráfego, veículos remotos e plataformas integradas de transporte; c) **Energia distribuída inteligente (Smart Grid)** – que pode contemplar subestações inteligentes, distribuição automática, instalações de energia remota e medições remotas de relógios em residência; d) **Logística** – que incorpora processos de rastreabilidade, gerenciamento SCM (Supply chain management, e-commerce e inventário inteligente; e) **saúde inteligente (eHealth)** – cuidados com saúde por meio de monitoramento de pacientes com sensores que fazem controle de fitness, bioeletrônica, além de exames remotos; f) **agricultura inteligentes de precisão (Smart precision farm)** – gerenciamento de produção, qualidade, uso de recursos, cultivo ambiental e rastreio de produtos agrícolas; g) **indústria inteligente (Smart industry)** – processos de segurança de produção, ciclo de vida dos produtos, engenharia reversa, cadeia de abastecimento, condições ambientais, poluição e economia de energia; h) **Cidades inteligentes (Smart cities)** onde temos as mais variadas aplicações de IoT como controle estrutural (edifícios, pontes e monumentos), controle viário de energia (iluminação e sinalização), transportes (estradas, congestionamento e condições climáticas), Estacionamento (vagas e rotas livres) e resíduos (coleta de lixo e organização de rotas).

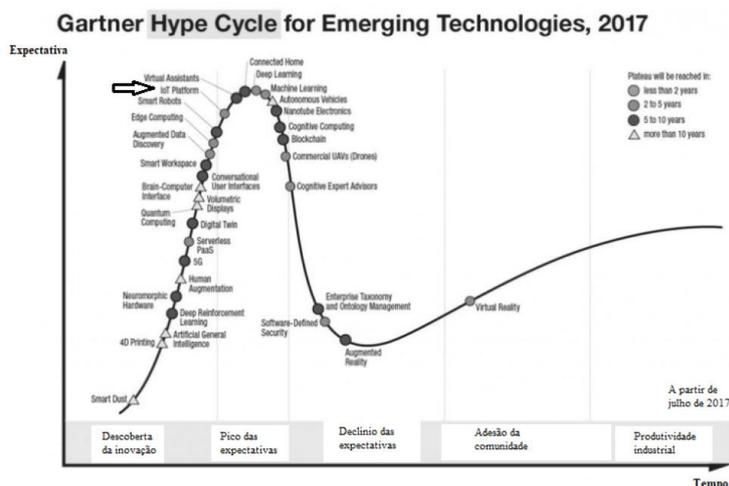
Figura 6 – Modelo de serviços de IoT



Fonte: Gubbi (2011)

Para identificar dentro do processo de inovação de serviço as tecnologias mais promissoras, a consultoria internacional Gartner desde 2011, elabora pesquisa e constrói um relatório com as tecnologias que podem despontar, realizando uma representação gráfica da maturidade e adoção de tecnologias e aplicativos, denominada Gartner Hype Cycle, que fornece uma visão de sua evolução ao longo de tempo e principalmente as possibilidades de adoção em larga escala.

Figura 7: Hype Cycle – Gartner Group



Fonte: Gartner Group (2017)

Este gráfico mostra que em 2017, tanto o sistema Blockchain, quanto a IoT (Internet das coisas) e 5G, entre outras já despontam como plataformas digitais, junto com outras tendências como experiências imersivas de forma transparente e os processos que envolve inteligência artificial em todo lugar, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 8 – 3 Tendências de novos modelos de inovação de serviços



Fonte: Gartner Group (2017)

Com bitcoin e Ethereum constantemente nas notícias, o blockchain pode parecer que está chegando. No entanto, a maioria das iniciativas ainda está em estágio alfa ou beta. As empresas ainda estão decidindo como navegar nesta tecnologia, mas a falta de casos de uso comprovados e a volatilidade do bitcoin criaram preocupações sobre a viabilidade da tecnologia. A longo prazo, o Gartner acredita que essa tecnologia levará a uma reforma de setores inteiros.

À medida que os negócios digitais se distanciam de empreendimentos de negócios isolados em direção a ecossistemas interconectados, a tecnologia IoT está evoluindo de infraestrutura técnica compartimentada para plataformas habilitadoras de ecossistema. As empresas devem pensar em como criar modelos de negócios baseados em plataforma e qual tecnologia é necessária para dar suporte a essa mudança.

6. Inovação em Serviços aplicados às Cidades Inteligentes

Cada vez mais serviços inovadores estarão incorporados nas cidades e nesta escala os governos municipais poderão, pela sua correta implantação e gerenciamento, direcionar estes serviços, e em muitos aspectos verificar se estes foram um fator de sucesso ou fracasso na implementação de projetos destinados à melhoria da vida dos cidadãos. Este processo aplicado nas cidades inteligentes irá fazer com que a tecnologia possa revolucionar a vida urbana, tentando incrementar um potencial de aceitação da população que dependerá de projetos bem estruturados e decisões bem planejadas, formuladas em comum acordo com o anseio de todos os agentes envolvidos nesse processo (habitantes, empresas, governo).

Um estudo realizado pelo autor Evans (2011) pela empresa Cisco mostra como os projetos baseados em Smart Cities podem ser implementados de forma sustentável. Pode gerar um projeto totalmente novo, construído com todos os ingredientes necessários para uma cidade inteligente, desde a criação e implantação de matrizes de energia eficientes e inteligentes, planejamento de transportes público de última geração, e uma infraestrutura que utiliza muitas novas tecnologia revolucionárias e sustentáveis (parques verdes, diversos cursos de água, coleta de lixo, transportes, sinalização, planejamento urbano) numa sinergia dentro de um projeto ecológico combinando com espaços residenciais e comerciais juntos, além de dispor de sensores que monitoram equipamentos que poupem recursos o que facilitaria a vida dos cidadãos e geraria grande economia financeira. Ou pode ser implementado de forma incremental aproveitando as características encontradas em muitas cidades que já dispõe de alguma infraestrutura básica e por isto pode buscar alternativas com aplicação de incentivos fiscais e tributários para que exista um maior interesse de empresas, universidades, instituições, que junto com o governo possam criar parcerias para uma ocupação mais efetiva e que sirva de benchmark para outras cidades. Podemos citar diversos exemplos conforme mostrado a seguir:

Figura 9 – Novas tendência em Smart Cities

Local	Fase	Metodologia	Modelo	Plataforma
Songdo (Coréia do sul)	Smart City 1.0	Planejamento estratégico original e novo	Mar Amarelo South Korea	
Boston (EUA)	Smart City 2.0	Planejamento Inteligente e incremental	BSCP – Boston Smart City Playbook	MIT – 2018
Barcelona (Espanha)	Smart City 3.0	Integração e Digitalização Urbana	Estratégia de Soberania Digital	
São Gonçalo do Amarante (Brasil)	Smart City 1.0	Planejamento Urbano original	Projeto Laguna	

Fonte : Elaborado pelo autor

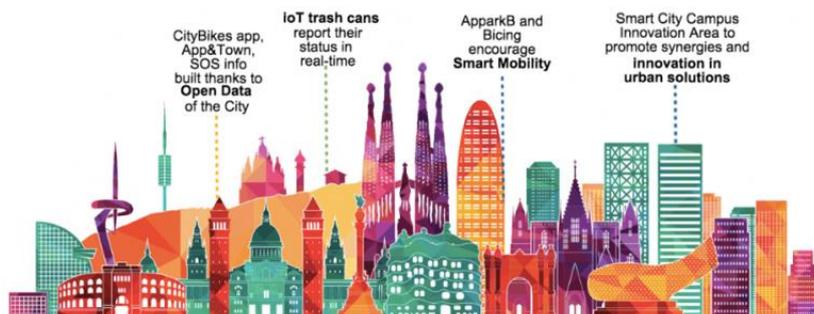
O projeto citado Smart City 1.0 - foi denominado Songdo International Business District, é um excelente exemplo de uma nova cidade que reúne as melhores tecnologias do mundo, design de edifícios e práticas ecológicas para criar o melhor estilo de vida e experiência de trabalho. Construído do zero em uma área recuperada perto do Mar Amarelo, o projeto de US \$ 35 bilhões é um modelo para cidades inteligentes em todo o mundo.

O projeto citado Smart City 2.0 - foi elaborado pelo departamento de inovação e pesquisa tecnológica do MIT- Massachusetts Institute of Technology (2018) e desenvolvido na cidade de Boston (EUA), o qual utiliza tecnologias inteligentes baseadas em IoT, com foco nas Smart Cities, sendo replicados para outras cidades da região de Massachusetts. Este projeto foi denominado BSCP – Boston Smart City Playbook, a fim de atender às necessidades no cidadão, criando um aplicativo chamado Boston 311 (para consulta e sugestões num processo de transparência e governança para resolver determinados problemas da cidade).

O Projeto citado Smart City 3.0 – foi elaborado pela prefeitura de Barcelona (Espanha) que foi eleita num estudo desenvolvido pelo Smart City Hub (2018) como um cidade de elite em planejamento urbano, junto com Singapura, Viena (Austria), São Francisco (EUA) e Copenhague (Dinamarca) que são considerados um modelo de Smart City 3.0 , com integração e digitalização urbana de grande quantidade de serviços, conforme figura.

Estas cidades incorporam usos de novas e digitais tecnologias, como BigData, Blockchain e IoT no intuito de melhorar os processos de gerenciamento digital com uso de sensores inteligente e mapeamento digital de parâmetros (terrenos, qualidade ar, coleta de lixo, transportes, estacionamento e sinalização de ruas e semáforos) um modelo chamado “estratégia de soberania digital”, melhorando a qualidade de vida de todos os cidadãos.

Figura 10 – Modelo de Smart City - Barcelona



Fonte: Smart City Hub - Barcelona

No Brasil, conforme indica o estudo do Smart City Hub (2018) ainda não temos projetos desenvolvido plenamente, somente de forma incipiente como no projeto Laguna em São Gonçalo do Amarante , ainda precisam de políticas públicas eficientes e uma grande sinergia entre universidade, empresas privadas, governo e apoio da sociedade no sentido de escolher quais serão as necessidades do cidadão e como isto pode ser aplicado como um modelo de sucesso.

7. Sinergia entre os processos relativos o uso de blockchain, IoT (internet das coisas) e TICs (Tecnologia de Informação e Comunicações) aplicado às Smart Cities

Para ampliar a alcance do uso do blockchain em sinergia modelos de IoT com suporte das TICs e aplicados nas cidades inteligentes, foi criado pela ONU (organização das Nações Unidas) em 2016, um projeto revolucionário denominado Blockchain4cities (BC4C) que se iniciou como um grupo de estudos com representantes de alguns países no intuito de controlar, integrar e coordenar diversos serviços urbanos de uma maneira mais dinâmica de forma mais eficiente, privada e transparente dentro dos modelos de gestão urbana e uso de IoT (sustentabilidade, eficiência energética e tratamento de resíduos sólidos) além de uso de TICs (acesso dos cidadão aos serviços urbanos e mobilidade). As cidades escolhidas foram: Dubai (Oriente Médio), Cingapura (Ásia), Chicago (América) e Gotemburgo (Europa).

No projeto Blockchain4Cities (BC4C), os pesquisadores conseguiram mensurar alguns benefícios que geram vantagem competitiva no funcionamento das cidades estudadas que incorporaram este projeto, que incluem: **Conectividade e transparência** => as cidades podem gerar interconexão com serviços digitais (energia, mobilidade e segurança) usando um sistema em tempo real que tenha como características de ser aberto, único, transversal e acessível no transporte de dados aos cidadãos; **Comunicação Direta** => as cidades podem eliminar processos burocráticos e demorados (cartórios e prefeituras) permitindo uma interação direta e sem intermediários de forma digital entre a administração pública e os cidadãos; **Integridade da informação** => o uso da tecnologia permite criptografia da informação compartilhando os dados de forma privada, segura e sem riscos de manipulação; **Gestão Eficiente** => o uso da tecnologia permite o controle eficiente de recursos além de garantia da privacidade do cidadão em qualquer serviço público; **Segurança** => onde o sistema pode melhorar o processo de compilação e proteção dos dados dos cidadãos; **Energia** => este sistema permite o uso de contratos inteligentes de energia onde exista compartilhamento do excedente entre cidadãos de determinada rede elétrica nos domicílios que dispõe de celulares solares; **Mobilidade** => controle de uso de veículos pela administração pública, incentivando por meio de descontos e vantagens aqueles que optarem pelo transporte público; **Resíduos** => controle eficiente em tempo real de contêineres de lixo e serviço de coleta de resíduos pela administração, onde o cidadão possa verificar a situação atual dentro de sua área de cobertura; **Participação** => uso da plataforma de maneira confiável nas consultas da população no que se refere a pesquisas de opinião, referendos e eleições, de maneira prática e direta, garantindo transparência, segurança, anonimato e confiabilidade nos pleitos do cidadão.

8. Conclusão

Cada vez mais iremos ter serviços inovadores em que a integração e comprometimento entre os atores públicos e privados serão de grande importância e primordial urgência para que os cidadãos possam usufruir de uma vida mais saudável e sustentável. Processos e sistemas incluídos pelo uso da tecnologia blockchain, as interações do sistemas IoT (Internet das Coisas) com suporte digital das ferramentas disponibilizadas pelas TICs que podem ser aplicadas nas cidades inteligentes, mostrando como os investimentos realizados em prol da sociedade poderão tornar as cidades um universo que todos poderão compartilhar no intuito de preservar o meio ambiente e o desenvolvimento de um ecossistema inteligente que todos estarão destinados a usufruir de forma sólida e inovadora. Toda esta geração de conhecimento será imprescindível para nosso crescimento e nossa evolução.

Teremos que buscar uma sinergia entre a vontade pública e conhecimentos dos líderes governamentais, das empresas, da comunidade científica sobre a importância na formação de um ecossistema global, inicialmente usando os fatores econômicos de possibilitam que a abrangência da tecnologia blockchain, IoT e TICs podem ajudar na construção de um modelo de sucesso , por meio de soluções pontuais e também abrangentes na criação das cidades inteligentes.

Após a montagem desta base sólida, poderemos ter serviços inovadores surgindo naturalmente, gerando empregabilidade, renda e criação de riqueza para o cidadão e para toda a cidade.

9. Referências Bibliográficas

ASHTON, K. **That ‘internet of things’ thing**. RFIJ Journal, 2011.

BARCET, A. **Innovation in services: a new paradigm and innovation model**. In. F. Gallouj and F. Djellal, The Handbook of Innovation and services. Ed. Edward Elgar. 2010

BARRAS, R. **Towards a theory of innovation in services**. Research Policy, v. 15, p. 161-173, 1986.

BILDERBEEK, R. *et al.* **Services in innovation: knowledge intensive business services (KIBS) as co-producers of innovation**. SI4S Synthesis Paper (S3), 1998.

BLOCKCHAIN. **Blockchain: “Queremos a fazer da UE uma líder nesta área”**. Disponível em < <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20180514STO03406/blockchain-queremos-a-fazer-da-ue-uma-lider-nesta-area-infografia>.> Acesso em 18.12.2019

BLOCKINFO . **Blockchain: entenda a tecnologia que passa a fazer parte da vida de empresas, governos e indivíduos**. Disponível em < <https://blockinfo.com.br/blockchain-entenda-a-tecnologia-que-passa-a-fazer-parte-da-vida-de-empresas-governos-e-individuos/>> Acesso em 05.06.2020

CISCO. IBSG (Internet Business Solutions Group). **The Internet of Things**. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. 2011

EVANS, D. **A internet das coisas: como a próxima evolução da internet está mudando tudo**. CISCO IBSG. 2011

GALLOUJ. F.; SAVONA. M. **Towards a Theory of Innovation in services: a state of the art**. In. F. Gallouj and F. Djellal, The Handbook of Innovation and services. Ed. Edward Elgar. 2010

GUBBI, J., BUYYA, R., MARUSIC, S., and PALANISWAMI, M. **Internet of things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions**. Future generation computer systems, 2013

GUILLEMIN , P., Friess, P., et al. **Internet of things strategic research roadmap**. The Cluster of European Research Projects, Tech. Rep. 2009

IBM. **O que é blockchain: indo além do bitcoin**. Disponível em < <https://www.ibm.com/blogs/robertoa/2017/11/o-que-e-blockchain-indo-alem-do-bitcoin/>> acesso em 20.12.2019.

IOT. **Como a IoT pode ajudar nos desafios das grandes cidades?** Disponível em < <https://cryptoid.com.br/banco-de-noticias/como-iot-pode-ajudar-nos-desafios-das-grandes-cidades/>> acesso em 07.01.2020

ITU. **United 4 Smart Sustainable Cities**. Disponível em < <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/united/Pages/default.aspx>> acesso em 15.05.2020

- KUBOTA, L.C. **A inovação Tecnológica das Firmas de Serviços no Brasil**. In Org. Estrutura e dinâmica do Setor de Serviços no Brasil. Capítulo 2 . IPEA. 2006
- MILES, I.; GREEN, L. **Innovation and creative services**. In. F. Gallouj and F. Djellal, The Handbook of Innovation and services. Ed. Edward Elgar. 2010
- NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Bitcoin.org Magazine. 2008
- OECD. *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, 3rd edn, Paris: OECD. 2005
- OECD-Eurostat. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual*, OECD: Paris. 1997
- ONU. **ONU deve abraçar novas tecnologias**. Disponível em < <https://cointimes.com.br/secretario-geral-diz-que-onu-deve-adotar-blockchain/>. Acesso em 15.12.2019.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Promoting innovation in services**. Paris: OECD. 14 Oct. 2005.
- PINKER, S. **O Novo Iluminismo**. Em defesa da razão, da ciência e do humanism. Ed. Cia da Letras. 2018
- SCHUMPETER, J. *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934 (1st edn 1912).
- SMART CITIES. **Inovação nas cidades** . Disponível em <https://www.urban-hub.com/pt-br/cities/cidades-prosperam-com-inovacao-e-decisoes-inteligentes/> > acesso em 27.12.2019.
- SMART CITIES. **Ecossistemas de Inovação**. Disponível em < <http://redebrasileira.org/materias/3319/por-que-cidades-inteligentes-precisam-de-ecossistemas-de-inovacao> > acesso em 02.01.2020
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. **Innovation in services**. SI4S Synthesis Paper (S2). 1998.
- TIGRE, P. e PINHEIRO, A. (Eds). **Inovações em Serviços na Economia do Compartilhamento**. Cap. 1 a 5. Editora Saraiva. 2019.
- UCHUPALANAN, K. **Competition and IT-based innovation in banking services**. International Journal of Innovation Management, v. 4, n. 4, p. 455-489, 2000.
- URBAN-HUB. **Smart Cities**. Disponível em < <https://www.urban-hub.com/pt-br/cities/>> acesso em 07.06.2020