



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS

KAIO ALENCAR BARRETO

TECNOLOGIA E SISTEMA INTELIGENTE APLICADO À CIDADE

PAU DOS FERROS – RN

2020

KAIO ALENCAR BARRETO

TECNOLOGIA E SISTEMA INTELIGENTE APLICADO À CIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a Universidade Federal Rural do Semiárido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Antônio Carlos Leite Barbosa,
Prof. Me.

PAU DOS FERROS – RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B273t Barreto, Kaio Alencar.
Tecnologia e sistema inteligente aplicado à
cidade / Kaio Alencar Barreto. - 2020.
43 f. : il.

Orientador: Antônio Carlos Leite Barbosa.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2020.

1. Cidades inteligentes. 2. População. 3.
Planejamento urbano. I. Barbosa, Antônio Carlos
Leite, orient. II. Título.

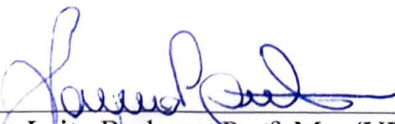
KAIO ALENCAR BARRETO

TECNOLOGIA E SISTEMA INTELIGENTE APLICADO À CIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a Universidade Federal Rural do Semiárido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

DEFENDIDA EM, 07 / 02 / 2020

BANCA EXAMINADORA



Antônio Carlos Leite Barbosa, Prof. Me. (UFERSA)
Presidente



Otávio Paulino Lavor, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador



Sávio Felipe Pereira Barbosa, Bel. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e todas as forças do universo que pairaram sobre mim para que eu chegasse a este tão sonhado objetivo.

Agradeço a toda minha família que sempre me apoiou e apoia em meus projetos e sonhos. Principalmente a minha mãe que sempre me deu todo apoio do mundo, mesmo com as notas baixas, as dificuldades ela sempre me colocava para cima nos meus piores momentos devo tudo e um pouco mais a ela.

Agradeço a minha namorada Ariani que está comigo sempre me apoiando durante toda minha graduação, já são muitos anos de amor e companheirismo, sempre comigo nos momentos difíceis assim como comemorando comigo nos momentos de alegria, ela faz parte de todas as minhas conquistas, assim como ela é uma conquista para mim.

Agradeço a Banca Examinadora por me prestigiar ao participar de minha banca.

Agradeço ao Orientador Antônio Carlos Leite Barbosa por todo conhecimento passado a mim, por me introduzir a um tema tão abrangente, pela confiança no meu trabalho e pela paciência comigo, por me emprestar seus livros que me proporcionaram boas leituras, agradeço imensamente por suas correções, me fez superar meus limites.

“Se, a princípio, a ideia não é absurda, então
não há esperança para ela. ”

Albert Einstein

RESUMO

Com o crescimento exponencial da população urbana, alguns problemas ficam mais evidentes devido a superlotação de grandes centros urbanos, tais como problemas de infraestrutura, falta de planejamento dentre outros que acabam afetando negativamente a vida de bilhões de pessoas ao redor do mundo. O presente trabalho retrata a implementação de tecnologias a cidades, inicialmente antes de demonstrar as tecnologias é preciso entender o que é uma cidade, o conceito de cidade, tão bem quanto a divisão em duas formas, as convencionais e as inteligentes, elencando os tipos de cidades. Enfatizando a importância da melhora obtida na qualidade de vida, e a emergente situação das cidades que enfrentam diariamente inúmeros problemas, problemas esses que afetam mais de 1 bilhão de pessoas no mundo inteiro e através da implementação de tecnologias é possível melhorar a qualidade de vida em uma cidade. No decorrer do trabalho é exposto alguns projetos já existentes no mundo todo, assim como seus resultados, que de fato se demonstram bastante eficazes, capazes de resolver diversos problemas encontrados, esse é o grande propósito da implementação de sistemas inteligentes, solucionar problemas, os quais são resolvidos através de otimizações de serviços, isso é demonstrado com a exposição de cidades e seus projetos inovadores, projetos esses que já demonstram eficácia e de fato são a solução para aquilo que foram propostos de forma inteligente.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, população, planejamento urbano.

ABSTRACT

With the exponential growth of the urban population, some problems are more evident due to overcrowding of large urban centers, such as infrastructure problems, lack of planning among others that end up negatively affecting the life of billions of people around the world. The present work presents portrays the implementation of technologies to cities, initially before demonstrating technologies it is necessary to understand what is a city, the concept of city is addressed, as well as the division in two forms, the conventional and the smart, electing the types of cities. Emphasizing the importance of the improvement achieved in quality of life, and the emerging situation of cities that face numerous problems daily, problems affecting more than 1 billion people worldwide and through the implementation of technologies is possible to improve the quality of life in a city. During the work, some existing projects are exhibited around the world, as well as their results, which are in fact very effective, capable of solving several problems encountered, this is the great purpose of implementing systems problems, which are solved through service optimizations, this is demonstrated with the exposure of cities and their innovative projects, projects that already demonstrate very great effectiveness and in fact are the solution to what have been proposed.

Keywords: Smart Cities, population, urban planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Crescimento desenfreado as costas da cidade do Rio de Janeiro.	20
Figura 2 - Vista aérea do Hub de Inovação e do pórtico de entrada.	22
Figura 3 – Aplicativo para smartphone do SF Park.	28
Figura 4 – Aparelhos do sistema SF Park.	29
Figura 5 – Vista da entrada do centro do Governo do Condado de San Mateo.	30
Figura 6 – Famílias carentes que foram beneficiados pelo programa.	31
Figura 7 – Antigos telefones transformados em pontos de WiFi.	32
Figura 8 – Maior feira de tecnologias do mundo.	33
Figura 9 – Cronograma da obra Smart City Laguna.	35
Figura 10 – Primeira Etapa do Projeto.	36
Figura 11 – Bairros Smart City Laguna.	37
Figura 12 – Andamento do Setor 3.	38
Figura 13 – Andamento do Setor 4.	38
Figura 14 – Andamento do Setor 5.	39
Figura 15 – Andamento do Setor 8.	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Pesquisas sobre smart cities e digital cities entre 2004 e 2020.....	17
Gráfico 2 – Respostas de cidadãos para o formulário de pesquisa online.	18

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
2	CONCEITO DE CIDADE.....	14
2.1	Tipos de Cidades	15
2.2	Cidades digitais	16
2.3	Participação da população	17
2.4	A emergência da mobilidade urbana	19
2.5	Cidades Inteligentes no Mundo	21
3	CIDADES INTELIGENTES: DIFICULDADES E DESAFIOS	24
4.1	Características de Cidades Inteligentes.....	24
4.2	Cidade Inteligente: Importância de se tornar uma	26
4	CIDADES INTELIGENTES: PROJETOS E RESULTADOS.....	27
5.1	San Francisco	27
5.2	San Mateo	29
5.3	Los Angeles	31
5.4	Nova York.....	32
5.5	Las Vegas.....	33
5.6	Washington DC	34
5.7	Smart City Laguna	34
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Congestionamentos de automóveis, superlotação de ônibus, metros lotados, são problemas enfrentamos por milhares de pessoas no mundo todo, existe solução para este tipo de problema que afeta tantas cidades? Isso é o que a cidade inteligente propõe resolver a partir de soluções dos mais variados tipos.

De acordo com a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas, seu conceito de *smart cities* segue a vertente “As cidades Inteligentes e Humanas são aquelas que se dotam de uma Infraestrutura Tecnológica interoperável, necessária para conectar todos os hardwares, softwares e aplicações existentes ou que venham a existir, de uma maneira que se transforme em uma plataforma que funcione como um nó que conecte todas as demais plataformas, permitindo à cidade que integre todos os dados e informações gerados, para ter um sistema de informações gerenciais abertos e transparente, de uma maneira que a tecnologia sirva de apoio à melhora da qualidade de vida das pessoas, sempre com sua participação em um processo co-criativo com o poder público”¹.

Não existe uma lista de itens que torne ou classifique uma cidade inteligente, tão pouco uma definição precisa e única do que é de fato, existem inúmeras definições de diferentes autores. Algumas cidades que estão no processo de implementação de novas tecnologias, buscam sempre de acordo com a necessidade maior da localidade.

A previsão de ocupação dos centros nos próximos anos é gigantesca, a população vem se concentrando nas cidades e crescendo a cada ano, dessa forma é preciso pensar e implementar tecnologias que melhore a qualidade de vida dessas pessoas e que facilite o dia-a-dia, diferente do que é pensado não é necessário que uma cidade inteligente seja construída do zero, é possível se tornar uma cidade inteligente. Isso demanda muito recurso e tempo, os governantes atuais dificilmente se empenham em projetos desse tipo, devido ao longo tempo de aprovação de recursos, e o projeto necessita de continuidade pelos próximos governantes.

A busca por soluções inteligentes para o enfrentamento dos diversos desafios diários de traz o conceito de cidade inteligente, cujo foco é propor e implementar tecnologias que solucionem os problemas e ou amenize alguns outros ou os evite, visando mais sustentabilidade, e participação efetiva da população em seu desenvolvimento. Quais são esses problemas? Mas de que forma esses problemas podem ser resolvidos? Como uma

¹ Disponível em: <<http://redebrasileira.org/quadros.asp>>. Acesso em: 03 de out. de 2019.

cidade inteligente trata dos problemas diários? Esse trabalho irá explorar esses assuntos, a partir de estudos bibliográficos sobre tecnologias aplicadas a cidades.

O trabalho tem um caráter descritivo considerando o alcance dos resultados. Com isso, o método adotado é o estudo bibliográfico descritivo, pois Gil (2002) define o estudo bibliográfico compreende etapas, definidas em sete etapas, dentre quais são, escolha do tema a ser investigado, formulação do problema, elaboração do plano de trabalho, formulação dos objetivos que busca alcançar durante a pesquisa, identificação, localização e obtenção de fontes que sejam capazes de fornecer os dados adequados à pesquisa, além da leitura do material pesquisado e sua interpretação.

Na coleta das informações se faz necessário o conhecimento em forma de dados concretos, pelas análise de gráficos, dados, todo tipo de informação que auxilie nessa pesquisa, tem-se por prioridade abstrair todo conhecimento possível dos sistemas inteligentes, relacionando informações de vários tipos e as estudando.

Na obtenção dos dados estudados para compor essa pesquisa foram feitas pesquisas bibliográficas em muitos artigos, livros, revistas, sites e no final da pesquisa foi possível perceber que a área desse estudo é imensa e vem crescendo a cada ano, portanto será um assunto ótimo para futuras pesquisas, pode-se perceber também que o local que dispõe de mais informações a respeito do assunto, principalmente das tecnologias empregadas, são sites de noticiais ou blogs, infelizmente desconhecidos e muitas vezes incorretos.

2 CONCEITO DE CIDADE

Neste capítulo, esboça-se os principais conceitos de cidades e sua relação direta com seus habitantes, desta forma trazendo de modo geral e abrangente definições em diferentes perspectivas.

As cidades são formas de organização da sociedade existentes há aproximadamente cinco milênios, espalhadas por todos os cantos do planeta. É considerada por alguns autores uma área de grande densidade populacional, uma área urbanizada se diferenciando de zonas rurais principalmente por ter grupos de zonas residências, industriais e comerciais, porém sabe-se que existem locais de pouca densidade populacional que é considerado cidade.

Para Souza, Marcelo Lopes de, 2005 definir uma cidade é algo muito difícil, por não se tratar de um tipo de cidade específica e sim de todo o conceito em modo geral, sendo um tema muito delicado é preciso entender que é possível se fazer uma mera aproximação com uma generalização embutida. O autor utiliza uma fala do Sociólogo Max Weber na qual diz que uma cidade é essencialmente um local de mercado, mas que o contrário não é fato, pois nem sempre um local de mercado é uma cidade.

Ele cita também um outro autor ao qual contribui com o que foi dito por Max Weber, o economista e geógrafo Walter Christaller define um conceito muito importante onde afirma que toda cidade é, do ponto de vista geoeconômico, ou seja, de suas atividades econômicas exercidas naquele local quando vistas de uma perspectiva espacial é uma localidade central de nível maior ou menor variando de acordo com sua centralidade, isto é, de acordo com a quantidade de bens e serviços que oferta, e que faz com que ela atraia compradores de suas proximidades, ou ainda de acordo com o bem ofertado, do país inteiro ou de outros países. Por fim o autor caracteriza uma cidade como assentamentos humanos bem diversificados, sob o ângulo do solo e de atividades econômicas é caracterizada um espaço não rural, ou seja, não agrícola.

De acordo com SOUZA, 2009 as cidades são formas de organização da sociedade existentes há aproximadamente cinco milênios, espalhadas por todos os cantos do planeta. Uma cidade é uma área de grande densidade populacional, uma área urbanizada se diferenciando de zonas rurais principalmente por ter grupos de zonas residenciais, industriais e comerciais. Alguns estudos citam alguns critérios para que uma área seja considerada uma cidade, sabemos que cidades não se locomovem, então inicialmente um critério é de que se faz necessário uma localização fixa, uma considerada extensão territorial e a presença de um quantitativo populacional considerável juntamente com uma densidade populacional

considerável, seguido por um qualitativo populacional formado por indivíduos socialmente heterogêneos, dentre alguns outros pontos, porém pode-se afirmar que não se faz necessário de fato atender a todos os critérios, existem cidades que não atendem por exemplo a uma densidade populacional considerável, existem locais com poucos habitantes, no interior, que mesmo assim são cidades.

2.1 Tipos de Cidades

Existem diversos tipos e geralmente são classificadas por sua principal função. As cidades naturais são aquelas que foram criadas sem um planejamento prévio, aglomerados de casas que foram sendo construídas no decorrer dos anos dando lugar a ruas que geralmente são bem estreitas devido à falta de planejamento.

As cidades Planejadas por sua vez são cidades que foram construídas a partir de muito estudo, planos diretores e muitas discussões envolvendo diversos profissionais, adequando largura das ruas pensando na mobilidade dos pedestres e automóveis, locais específicos para indústrias geralmente fora das locais residências, etc. Pode-se classificar, como dito acima, as cidades a partir das suas funções dentre os diversos tipos, temos as cidades industriais, que correspondem a municípios que concentram um grande número de fábricas, indústrias, tendo como principal atividade gerar receita, temos também as cidades comerciais, onde o seu foco principal é nas transações comerciais e a prestação de serviço, temos também as cidades portuárias que possuem portos nas áreas urbanas e realizam recebimentos de importações e exportam produtos nacionais. As cidades turísticas tendem a gerar receita para cidade com hospedagens, viagens com os turistas, são cidades com atividade principal a indústria do turismo, por fim temos as cidades religiosas e as históricas, as religiosas se destacam por receber visitas de fiéis do mundo todo e de diferentes religiões, e as históricas são cidades que carregam um grande acervo histórico, monumentos históricos, construções arquitetônicas que trazem grandes histórias ou até mesmo a relação social desenvolvida naquela cidade.

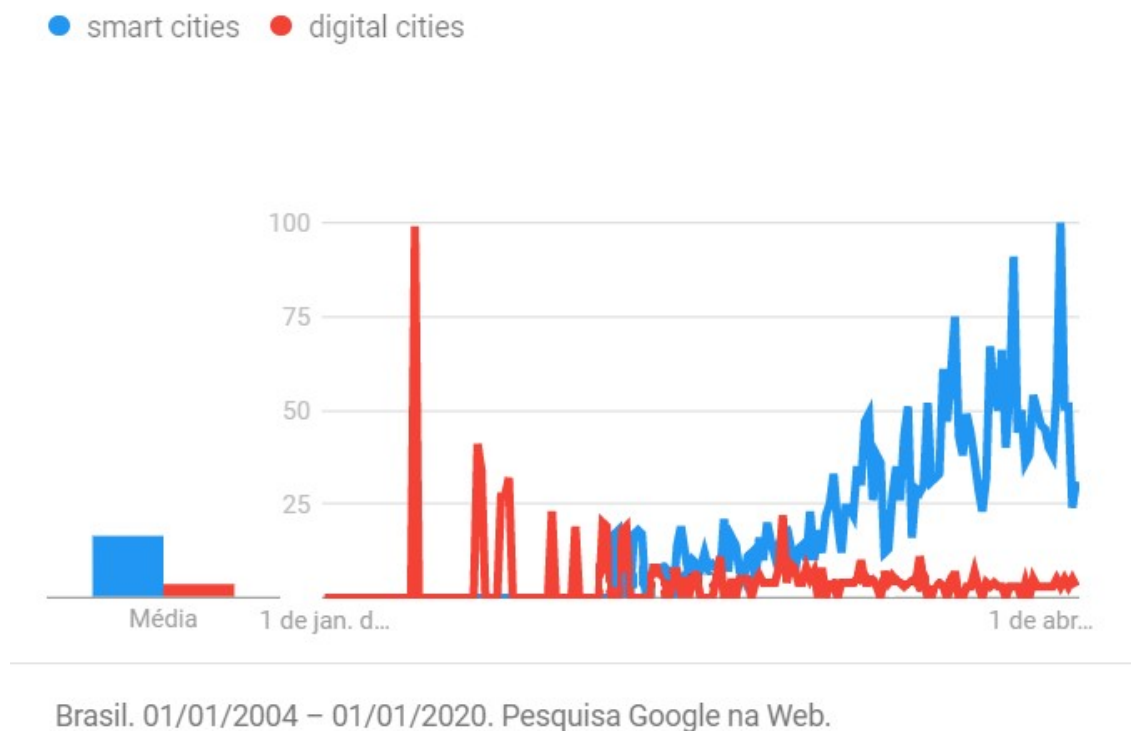
Definindo em apenas 2 tipos particulares, temos as cidades convencionais e as inteligentes, como dito anteriormente uma cidade é um local de aglomeração populacional, o que diferencia uma cidade convencional de uma inteligente? A diferença parte justamente da implementação de tecnologias que auxiliem e melhorem a vida dos habitantes daquele local, segundo a instituição *Future Learn – The Open University*, cidade inteligente é uma expressão que descreve o uso de tecnologias inteligentes e informações como a forma de

resolver os desafios de sustentabilidade em uma cidade (*OPEN UNIVERSITY*, 2016), ainda segundo a *Open University* (2016), “cidades são centros de inovação e criatividade, mas também enfrentam grandes desafios tais como acelerada urbanização, mudanças climáticas e crescentes aumentos de pressão por serviços públicos como transportes e saúde”. Partindo disto pode-se observar que de fato o grande diferencial entre ambas está na utilização de tecnologias para solucionar problemas que afetam a mesma, uma cidade inteligente é puramente uma cidade, mas com o auxílio da tecnologia buscando sempre melhoria em diversos aspectos.

2.2 Cidades digitais

Em meados dos anos de 1990, o termo adotado para o que hoje chamamos de cidades inteligentes era cidade digital, o objetivo das discussões acerca deste tema era de prover uma infraestrutura digital eficiente, com intuito de melhores ambientes públicos, ampliando os laços comunitários. Com o crescimento da internet, esse cenário se expandiu de acordo com (LEMOS, André 2013) entre os anos de 2000 e 2013 passamos de 361 milhões internautas para mais de 2,4 bilhões, número que só vem crescendo com a popularização da internet e formas diferentes de acesso. O termo antes adotado de “cidades digitais” do inglês digital *cities* que hoje passou a ser “cidades inteligentes” que no inglês é *smart cities*, com a utilização do Google Trends foi possível ver essa mudança e o abandono do termo digital *cities* gráfico 1, se o termo digital era compreendido como sendo implantações de internet nas cidades e acesso a computadores, hoje a cidade inteligente se refere a processos informatizados sensíveis ao contexto, gerenciando um gigantesco volume de dados, redes em nuvens e comunicação entre diversos objetos, como por exemplo uma lâmpada, que recebe comando por rede WI-FI. O termo inteligente aqui passou a ser sinônimo de uma cidade na qual tudo é sensível ao ambiente e produz, consome e distribui um grande número de informações em tempo real.

Gráfico 1 – Pesquisas sobre *smart cities* e *digital cities* entre 2004 e 2020.



Fonte: Autor (2020). Auxílio Google Trends

Pode-se observar no gráfico acima que o termo *digital cities* de fato foi trocado por *smart cities*, informando a quantidade de pesquisas realizadas por cada termo, como dito anteriormente o termo adotado era sempre cidade digital, que foi substituído ao longo dos anos e que hoje segundo o google está em baixa nas pesquisas.

2.3 Participação da população

É de suma importância a participação da população quando se tem um projeto de cidade inteligente, por isso é necessária uma política efetiva de abertura de dados e estímulo ao cidadão. Formas de interação direta da população com o governo local é necessária, canais diretos para que a população possa auxiliar nos mapeamentos dos problemas, auxiliando os poderes públicos a mapearem os problemas com auxílio da população, o primeiro passo é definitivamente melhorar a comunicação entre o cidadão, o poder público e a cidade. Segundo AMARANTE (2018) partindo de sua pesquisa a partir de formulário online pode-se obter

alguns dados importantes sobre a conceito de cidade inteligente partindo da população e o que consideram mais importante ser implementado para que a cidade seja considerada inteligente, dentre as perguntas mais importantes estava “Quais as cinco características mais importantes para uma cidade ser considerada inteligente” e para se responder o questionário era necessário que informasse sua formação, trabalho, área de atuação, dessa forma definindo perfis, com as resposta foi possível a geração do gráfico 2 conforme ilustrado abaixo:

Gráfico 2 – Respostas de cidadãos para o formulário de pesquisa online.



Fonte: Rev. Tecnol. Fortaleza, 2018

Como pode-se observar do gráfico acima, a característica das 12 apresentadas considerada mais importante para a grande maioria foi a eficiência energética seguida da mobilidade inteligente. Para o autor diante de todos os dados obtidos em sua pesquisa notou-se a importância de uma ativa participação dos cidadãos, de forma a auxiliar os gestores públicos juntos em um processo contínuo de transformação da cidade tornando-a mais inteligente inclusive no entendimento dos próprios cidadãos, alguns passos apresentados a seguir mostram como chegar a essa participação ativa, inicialmente os gestores devem criar uma lista de critérios que julguem necessários para cidade inteligente e os cidadãos devem avaliar, sendo assim, realizando uma pesquisa direta com seus cidadãos que podem opinar e realizar as escolhas, após isso, realizar juntamente com os moradores pesquisas sobre o que eles consideram fatores importantes nessa implementação. Após essas duas pesquisas iniciais se faz necessário a ordenação, já que existem diferentes opiniões e dessa forma organizar em ordem democrática de importância, divulgando esses dados aos cidadãos, para que fiquem por

dentro de todo o andamento do projeto, pois justamente essa é a proposta da inclusão do mesmo em todo o desenvolver. Seguido por propostas de projetos baseados nas escolhas dos moradores, assim como tempos e prazos estabelecidos para realização dos diversos projetos seguidos por uma votação de toda a comunidade participante, dessa forma a comunidade se insere de forma absoluta em todo o processo. Posteriormente iniciar a execução do projeto aprovado pela população com detalhamento de todo o processo, tanto a parte financeira quanto o andamento da obra, tudo em parceria com a sociedade. Por fim, aplicar o processo colaborativo de monitoramento e controle, com o uso de aplicativos para smartphones com base de dado em nuvem, é possível viabilizar o acompanhamento das obras e ações da cidade, garantindo a participação continua do cidadão, fazendo com que ele de fato se sinta envolvido, com alertas do andamento da obra, possíveis atrasos, eventuais mudanças, etc. De fato o cidadão se faz necessário para implementações tecnológicas na cidade, eles mais do que qualquer um sabe das necessidades locais, através de propostas podem ajudar no desenvolvimento local, uma comunidade unida é mais forte.

2.4 A emergência da mobilidade urbana

Eis uma grande dificuldade de cidades tanto convencionais, quanto inteligentes, é a mobilidade urbana, com o aumento expressivo de automóveis e pedestres nos centros urbanos a mobilidade urbana se tornou um caos, cidadãos perdem horas do dia no transito, gerando cansaço, estresse, pedestres vivem se arriscando em travessias perigosas, pouco espaço para se deslocar em cidades não pensadas para o pedestre e saturada de automóveis nas vias. Segundo Brasil (2007), a mobilidade urbana, para a construção de cidades sustentáveis será o início de políticas que trabalhem em proporcionar acesso amplo ao espaço urbano, onde priorizem os modos coletivos e não motorizados de transporte, contribuindo para a inclusão social favorecendo a sustentabilidade ambiental.

Na construção de centros urbanos em países do SUL, de acordo com Santos (2014) o desenvolvimento acelerado juntamente com a falta de planejamento de todo o país, resultou no crescimento descontrolado das cidades, a quais além de um crescimento desenfreado não houve planejamento resultando na crise da mobilidade, diante disto, pode-se notar o fato do crescimento principalmente as costas da cidade Figura 1, em locais onde não há coleta de lixo regular, dessa forma gerando até mesmo a contaminação do solo, isso decorre da falta de planejamento urbano e da desigualdade social.

Figura 1 – Crescimento desenfreado as costas da cidade do Rio de Janeiro.



Fonte: brasilecola.uol.com.br

A cidade inteligente luta contra essa crise, com planejamento urbano para disposição da cidade, diminuição de automóveis nas ruas e dispondo de ciclovias e instruindo seus cidadãos a utilizarem das mesmas, incentivando com sistemas de bicicletas compartilhadas como já existe no Brasil, melhores transportes públicos também é um dos focos para amenizar a crise da mobilidade e o fator determinante em uma *smart citie* já criada do zero é a disposição dos imóveis, para que possibilite menores deslocamentos com moradias próxima a fabricas e áreas centrais ou ao longo de corredores bem servidos de transporte público.

O planejamento urbano é a base de tudo, para Maricato (2011, p.26) no Brasil este é um tema pouco estudado, e alguns dos trabalhos na área dispõe apenas de análises críticas e raramente propositivas, dessa forma ficamos carentes de propostas, ainda afirma que um grande motivo disso está na dificuldade de lidar com a máquina pública administrativa.

De acordo com CARVALHO (2019), a mobilidade urbana engloba em sua discussão o desenvolvimento urbano e a qualidade de vida da população, voltando a mobilidade urbana, sabe-se que quando falamos de deslocamento urbano, tratamos de pessoas, automóveis, essa locomoção de mercadorias e pessoas em grandes centros urbanos impactam de forma direta

toda a sociedade como a geração de acidentes, poluição e congestionamento, fato esse que afeta ainda mais os cidadãos mais pobres, que geralmente tem suas residências em locais mais distantes das oportunidades urbanas, gerando mais tempo para chegar aos centros, atrasos para o trabalho, rotas interditadas, dentre outros aspectos.

2.5 Cidades Inteligentes no Mundo

Smart City apesar de ser um conceito relativamente novo, mundo a fora está bem difundida, os países e seus governantes buscam utilizar das novas tecnologias para melhoras a vida dos cidadãos e minimizar gastos. De acordo com (Berrone, et al, 2018, p. 25), no ano de 2017 Nova York foi eleita a cidade mais inteligente do mundo, alguns dos destaques citados pelo artigo abordar que a cidade transformou todas as linhas telefônicas antigas em sinais de WiFi para os residentes, de forma a pensar no cidadão, também pensando na economia elétrica utilizou sistemas de movimento implementados nas escolas para acionamento das luzes, dessa forma gerou uma média de economia de 17 milhões de KW, estimando uma redução de até 2 milhões de dólares por ano. Isso nos mostra o quanto a utilização da tecnologia é importante no cotidiano, com o aumento da população a cada ano, e a concentração em centros urbanos crescendo anualmente, implementar formas de economizar e melhorar a vida local é de suma importância. Em 2019 a cidade de Nova York perdeu seu primeiro lugar no ranking para a cidade de Londres (Berrone, et al, 2019, p. 26).

Uma cidade inteligente se forma quando há investimentos em capital humano, social e tradicional, existência de uma gestão mais transparente, formas dos cidadãos poderem acompanhar propostas e sugerir, uma forma da população se inserir de verdade na cidade, se sentindo realmente parte de onde vive, isso é o início para implementação de uma cidade inteligente, onde modernas infraestruturas tecnológicas de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais por meio de uma governança participativa. (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011). O mundo está na era da tecnologia e as cidades devem saber utilizar desta tecnologia para benefício próprio, para Komninos et. al. (2011), o desenvolvimento de cidades necessita da tecnologia chave, aquela que utiliza sistema e organização para lidar com aumento massivo da urbanização. A urbanização informatizada de certa forma faz com que seja benéfico tudo abordado até aqui, é preciso saber que uma cidade inteligente não se baseia somente a tecnologia, envolve também a governança que possui papel fundamental juntamente a infraestrutura, capital humano e social.

Os principais destaques de cidades inteligentes no Brasil, elencando algumas cidades que com projetos se destacaram entrando para o ranking mundial, além destas, uma de grande destaque no Brasil que está sendo construída, a *Smart City Laguna*.

Segundo (Berrone, et al, 2019, p. 27), das 174 posições o Brasil ocupa 6 vagas, dentre as vagas ocupadas o lugar mais alto no ranking é a cidade do Rio de Janeiro na 128ª posição, como destaque temos as bicicletas compartilhadas e patinetes. Logo em seguida vemos a cidade de Brasília ocupando a 130ª posição. Na posição 132ª do ranking temos São Paulo, os destaques da cidade ficam por conta do investimento em mobilidade urbana, ciclo faixas e corredores de ônibus. Curitiba ocupa a posição 140ª do ranking, onde teve destaque com a inovação do Eco elétrico que são carros elétricos que prestam serviços públicos para a cidade, implementados em 2014, essa frota de carros já evitou que 12.264 quilogramas de gás carbônico fosse lançado na atmosfera. As outras cidades são, Salvador e Belo Horizonte ocupando as posições 146ª e 151ª respectivamente. Das 6 cidades do ranking apenas Salvador está localizada no Nordeste.

Mas no estado do Ceará a primeira *Smart City Social* do mundo Figura 2, está em fase de construção, localizada no distrito de Croatá município de São Gonçalo do Amaranto a 55km da capital do estado, com nome de *Smart City Laguna*.

Figura 2 - Vista aérea do Hub de Inovação e do pórtico de entrada.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/galeria/>

O projeto da cidade é muito interessante, os moradores ficam informados de tudo que está acontecendo na cidade, em sua página na internet é possível ver fotos de até mesmo o

início da obra em fevereiro de 2015, fotos são dispostas por mês e ano na galeria, iniciativa legal até mesmo para que pessoas interessadas possam ver o avanço.

3 CIDADES INTELIGENTES: DIFICULDADES E DESAFIOS

Uma das maiores dificuldades de uma cidade inteligente está ligada a custos, dado o orçamento limitado dos municípios o investimento de verbas públicas é bem alto, a tecnologia não é barata e considerando também que um mandato não é tempo suficiente para tornar uma cidade inteligente, existem os prazos de licitações, aprovações entre outras burocracias, dessa forma leva-se bastante tempo para que um projeto seja iniciado, consequentemente todo esse tempo pode tornar inviável se o mandato do atual prefeito chegar ao fim e o seguinte não der continuidade ao projeto (VELOSO, 2019). Consequentemente os governantes dos mandatos atuais dificilmente se empenham para iniciarem projetos desse tipo, visto que é preciso que o próximo dê continuidade e talvez o mandato acabe antes das aprovações das licitações, é preciso que haja incentivo do governo em coisas desse tipo, facilitando o acesso de recursos para esse tipo de investimento, e dando incentivos para cidades que iniciarem projetos do gênero. Um grande exemplo disso é a cidade de Curitiba, com sistema de transporte público eficaz e pelo incentivo em empreender, a cidade possui políticas públicas como uma lei municipal chamada de inovação, assim como a agência de Curitiba presta serviços, promovendo eventos, e programas de incentivo fiscal a empreendedores, assim como capacitação. Inclusive um projeto chamado de workitibas fazendo referência ao nome da cidade é uma parte dos resultados obtidos pelo município, um grande parceiro nesse projeto é o Sebrae.

4.1 Características de Cidades Inteligentes

De acordo com o OBCI 2019 (Observatório Brasileiro de Cidades Inteligentes), as cidades do futuro usarão sensores de baixa potência, juntamente com redes sem fio e aplicativos para medirem e otimizarem tudo nas cidades. As soluções para as cidades inteligentes se dividirão em 6 amplas categorias de forma a transformar a paisagem urbana atual.

A primeira seria a Infraestrutura, de forma a se aproveitar mais a iluminação natural, a iluminação inteligente é uma das soluções mais importantes, apesar da iluminação inteligente parecer trivial, necessita destacar que apenas a iluminação total do planeta é responsável por 19% do consumo da eletricidade total do mundo, ou seja, toda eletricidade gasta apenas com iluminação consome quase 20% do total de eletricidade gasta no mundo. A segunda solução seria nos edifícios, de forma a sincronizar todo o consumo, ventilação e

iluminação por meio de aplicativos que gerenciarão e otimizarão, painéis solares devem ser integrados ao design do edifício, substituindo os materiais tradicionais.

Como terceira solução entraria a parte de serviços públicos, com integração de redes inteligentes que monitoram e gerenciam o consumo de energia, detectam vazamentos de água e potabilidade da água, esses são apenas alguns aspectos da cidade inteligente por parte das concessionárias. Em quarta solução entra o transporte, com melhorias para automóveis e pedestres implementando pistas rápidas inteligentes e adaptáveis, e pistas lentas que seriam as para ciclistas e pedestres.

A quinta solução é relacionada ao meio ambiente, com a possibilidade de cidades mais verdes com 3 passos, uso de energias renováveis, controle da poluição do ar e gerenciamento de resíduos. Integrados aos projetos está jardins de cobertura e vegetações laterais, dessa forma ajudando no isolamento, fornecimento de oxigênio e absorção de CO₂. Por fim, a sexta e última solução, WiFi por toda a cidade, acesso à internet gratuita por toda população, enquanto ocorrem atualizações em tempo real fornecendo aos cidadãos informações sobre vagas de estacionamento, congestionamentos, entre outras informações da cidade.

De acordo com Weiss (2013), a Un-Habitat (2012) também determinou suas perspectivas sobre as cidades e o que considera que deva ser levado em conta para que as mesmas sejam consideradas inteligentes.

- a) o desenvolvimento das infraestruturas, que forneça instalações públicas adequadas – ruas e estradas, saneamento básico, energia e tecnologias da informação e comunicação – a fim de melhorar as condições de vida urbana e incrementar a produtividade, mobilidade e conectividade;
- b) produtividade, que contribua para o crescimento e desenvolvimento econômico, gerando resultados financeiros positivos, fornecendo postos de trabalho decentes e oportunidades iguais para todos;
- c) qualidade de vida, pelo uso adequado dos espaços públicos, a fim de incrementar a coesão da comunidade, sua identidade cívica e que propicie segurança à vida e à prosperidade;
- d) equidade e inclusão social, que garanta a distribuição e redistribuição equitativa dos benefícios gerados na cidade, reduza a pobreza e a incidência de favelas, proteja os direitos de minorias e grupos menos favorecidos, fortaleça a igualdade de gêneros e garanta a participação das pessoas nas esferas sociais, políticas e culturais, e;
- e) sustentabilidade ambiental, que valorize a proteção dos ambientes urbanos e dos bens naturais, buscando o uso eficiente de energia e água minimizando as pressões sobre o planeta e os recursos naturais, por meio da geração de soluções criativas que visem manter e melhorar a qualidade do ambiente (WEISS, 2013 *apud* UN-HABITAT, 2012)

Para se construir uma cidade inteligente ou aplicar tecnologias para torná-la inteligente, se faz necessário saber dos problemas cotidianos e como solucioná-los, não basta conhecer suas características, é necessário buscar soluções para atender as necessidades da cidade, da população e além disso realizar a interação do cidadão na cidade.

4.2 Cidade Inteligente: Importância de se tornar uma

Termo bastante discutido, de fato qual a real importância de uma cidade virar uma *smart city*, o OBCI 2019 (Observatório Brasileiro de Cidades Inteligentes) destaca alguns pontos que são comuns acerca desta discussão, esses incluem:

Pressões demográficas, com o crescimento populacional e migração interna exige o rápido crescimento de muitas cidades, e mercados emergentes, especialmente nas regiões da indústria pesada de países desenvolvidos;

Pressões ambientais, geralmente causadas pelo crescimento populacional e aumento do uso de veículos nas cidades de países em desenvolvimento, juntamente com a incapacidade de a infraestrutura acompanhar esse crescimento populacional, além da vulnerabilidade das cidades as mudanças climáticas e eventos extremos do clima. A qualidade do ar também é um problema sendo um aspecto cada vez mais importante em centros urbanos, tudo isso se torna um problema para os sistemas de saúde e uma questão política para as autoridades municipais.

Fragilidade a desastres naturais, não bastando a incapacidade de a infraestrutura lidar com a rápida mudança social e econômica, desastres naturais são o foco dos gestores, ajudando os a estabelecer prioridades. Cidades que possuem um histórico de desastres estão mais preparadas para implantar soluções que as ajudam com possíveis eventos futuros.

Pressões financeiras, a medida adotada pelos governos para cobrir gastos é de sempre realizar cortes nas verbas das cidades, diminuindo ainda mais o fundo disponível para cidades, com isso leva-se a necessidade de “fazer mais com menos”, porém isso gera abertura para modelos de negócios junto a projetos e parcerias públicas privadas.

Pressões econômicas, como resultado da competição entre cidades para atrair o capital globalizado, uma cidade com uma melhor qualidade de vida e com melhor conectividade terá mais sucesso em atrair empresas, principalmente startups que podem acabar sendo de grande importância no desenvolvimento regional.

4 CIDADES INTELIGENTES: PROJETOS E RESULTADOS

No Brasil e no mundo algumas cidades já são destaque, como as cidades inteligentes estão se tornando uma realidade, algumas cidades podem surpreender com a criatividade das soluções adotadas, utilizando recursos de forma mais eficiente, reduzindo o impacto no meio ambiente e na vida de seus cidadãos, tudo isso por meio da transformação digital. As seis grandes cidades de destaque internacionalmente são nos Estados Unidos, essas são San Francisco, San Mateo, Los Angeles, Nova York, Las Vegas e Washington D.C. que de acordo com o OBCI 2019 (Observatório Brasileiro de Cidades Inteligentes) possuem projetos muito interessantes, não deixando de fora um grande destaque nacional a Laguna localizada no semiárido do país a qual vem se destacando bastante.

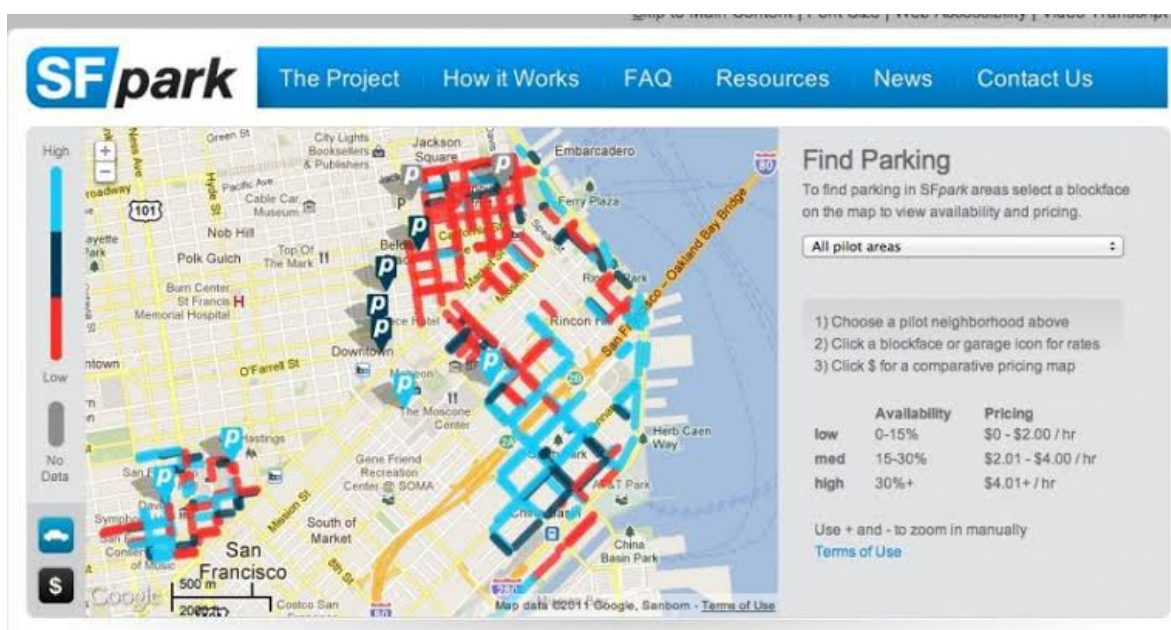
5.1 San Francisco

Na cidade de San Francisco, um grande destaque se dá para o uso de aplicativos para estacionamento, aplicativo que já se demonstrou funcional sendo reconhecido pelos usuários e diminuindo a emissão de gases do efeito estufa. O programa chamado de *SFpark* Figura 3 foi desenvolvida para melhorar a qualidade de vida das pessoas, facilitando seu dia para que não percam tempo buscando estacionamento, como benefício para o meio ambiente teve uma redução de 30% de gases. A agência Municipal de Transportes de São Francisco está trabalhando para melhorar o trânsito enquanto busca metas para programas como o zero carbono. Graças a todo estudo sobre o trânsito a cidade recebeu em 2018 a quantia de US\$ 11 Milhões em financiamento do Departamento de Transportes dos EUA, para que pudessem dar início a 6 novos projetos que são:

- Novas faixas de veículos de alta ocupação, ou seja, caminhões por exemplo, usariam desta faixa.
- Espaço de calçada dedicado para transportes solidários, por meio de aplicativos de caronas solidárias com espaço mais amplo para pegar e deixar passageiros, evitando que 2 pessoas utilizem carro emitindo duas vezes mais gás do que apenas 1 pessoa utilizando seu veículo e dando carona a outra.
- Sinais de trânsito inteligentes para reduzir congestionamentos e melhorar a segurança, sinais auto programáveis que a depender do fluxo intenso em uma via e de menor intensidade em outra, altera o tempo de abertura entre as vias.

- Corredores de segurança, como ciclovias protegidas, calçadas mais largas e velocidades reduzidas de tráfego.
- Sistema de pedágio inteligente e automatizado, conectado com uma plataforma de câmeras de vídeo integradas com as bases dos bancos de dados de órgãos competentes.
- Implantação e teste de ônibus circulares autônomos que façam viagens dentro de *Treasure Island*.

Figura 3 – Aplicativo para smartphone do *SFpark*.



Fonte: <https://nextcity.org/daily/entry/san-francisco-cuts-cruising-for-parking-in-half-with-market-clearing-prices>

O aplicativo é de fácil entendimento, mostrando no mapa os locais disponíveis e com função de te guiar até a vaga. A cidade ainda está desenvolvendo mais projetos, com o uso de sensores em alguns bairros para possível ampliação do sistema de estacionamento, e implantando mais sensores de estacionamento Figura 4, que são justamente os sensores do *SFpark*.

Figura 4 – Aparelhos do sistema SF Park.



Fonte: <https://www.spotangels.com/blog/sf-parking-meters-demand-responsive-pricing/>

Os dispositivos são dispostos em vários locais da cidade, cada dispositivo deste é responsável por monitorar e controlar a vaga, em constante conexão com o banco de dados 24 horas por dia. O sistema do *SFpark* ao se estacionar o carro, paga-se de 0 a 4 dólares por hora, variando do local de estacionamento, ou seja, locais mais no centro, próximos de locais de grande fluxo tem o custo mais elevado e locais mais longes do centro são mais baratos, após estacionar é necessário informar no equipamento que você estacionou naquele local, dessa forma o banco de dados carrega a informação e o aplicativo já desativa aquele local como uma possível vaga livre.

5.2 San Mateo

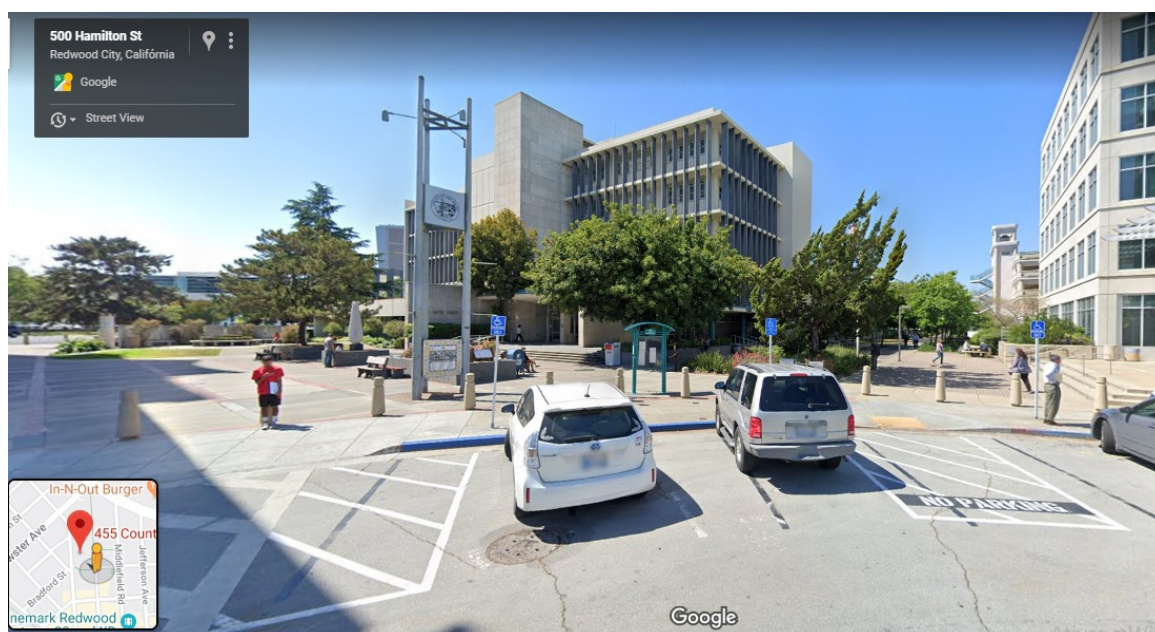
A cidade de San Mateo, para promover a inovação tecnológica, abriu um centro de inovação de soluções inteligentes o SMC Labs, com intuito de reunir cidades e pessoas com ideias provedoras de soluções inovadoras para problemas.

A SMC Labs, dirigida por Ulysses Vison, diretor de Comunidades Inteligentes do condado está trabalhando fortemente em soluções para problemas, incluindo:

- Disponibilidade de estacionamento para veículos elétricos e vagas para deficientes;
- Conservação de água de irrigação com sensores de umidade inteligente;
- Qualidade do ar localizada e monitoramento ambiental;
- Rastreamento em tempo real e monitoramento de ativos móveis;
- Utilização de espaço para pedestres e ao ar livre;
- Coleta de lixo otimizada e preditiva;
- Mobilidade inteligente, serviços de compartilhamento de corridas, deslocamento de última milha;

Inclusive implementou no centro do Governo do Condado de San Mateo inovações com várias opções de conectividade a fim de testar uma variedade de soluções tecnológicas Figura 5.

Figura 5 – Vista da entrada do centro do Governo do Condado de San Mateo.



Fonte: Google Street View

As tecnologias implementadas no local buscam melhorar a eficiência dos projetos e tarefas realizadas naquele espaço, além de otimizar o atendimento as pessoas, por fim ainda ajudam o SMC Labs a testarem seus projetos e colher resultados na prática.

5.3 Los Angeles

Um grande destaque de Los Angeles é o programa *LA Open Data* que é uma plataforma de dados abertos ao público, com todos os departamentos da cidade contribuindo, segundo Eric Garcetti, prefeito de Los Angeles “Estamos compartilhando dados da cidade com o público para aumentar a transparência, a responsabilidade e o atendimento ao cliente e capacitar empresas, indivíduos e organizações sem fins lucrativos para aproveitarem uma vasta gama de informações úteis visando melhorar a vida em nossa cidade”.

A cidade criou o programa *OurCycle* que foi responsável por reciclar computadores, reformando computadores descartados e doando a pessoas necessitadas. Figura 6, a doação foi de mais de 3250 máquinas em 18 meses, possui também a *Clean Streets*, *Data Science Federation* e o *CyberLab* da LA, porém o de maior destaque com reconhecimento nacional é a forma de segurança da cidade, possui uma estrutura robusta de ciberseguranças que inclui um sistema de gerenciamento de eventos que pode monitorar 1 bilhão de registros de dados diariamente. Los Angeles ainda deixa claro que a tecnologia sem fio é o futuro e está comprometida em trocar maior parte de suas estruturas com fio por sistemas sem fio. Inclusive a cidade oferece WiFi gratuito em áreas de moradores sem teto.

Figura 6 – Famílias carentes que foram beneficiados pelo programa.



Fonte: <https://ita.lacity.org/about-ita/ourcycle-la>

Diversas famílias carentes receberam computadores, isso é um incentivo a crianças mais carentes terem acesso à tecnologia, auxiliando e melhorando o rendimento escolar. Dessa forma a cidade obtém uma população mais conectada além de realizar uma ação beneficente e de grande valor para as pessoas.

5.4 Nova York

De acordo com Miguel Gamino diretor de tecnologia de Nova York, “para a cidade de Nova York, uma cidade inteligente é uma cidade equitativa, guiada por estruturas estratégicas para conectividade e dispositivos conectados”.

A cidade de Nova York é tida como inspiração para outras cidades, pois a cidade instigou uma conversa que de certa forma direcionou os projetos de cidades inteligentes diretamente para a população, em como eles impactam e beneficiam a população, como o intuito de uma cidade melhor é servir as pessoas e com mais eficiência, Nova York se orgulha de ter mudado o foco para as pessoas que as cidades inteligentes beneficiam. Nova York realizou a conversão de 1000 telefones antigos da cidade aproveitando seus locais e dutos de fios realizando a instalação de 8000 hotspots de WiFi Gratuitos Figura 7, além de fornecer informações sobre eventos locais, notícias da vizinhança dentre outros serviços gratuitos.

Figura 7 – Antigos telefones transformados em pontos de WiFi.



Fonte: <https://www.wamc.org/post/want-free-wi-fi-new-york-get-near-pay-phone>

Como visto na figura, os antigos locais de telefones públicos hoje são lugar aos locais de WiFi, que ainda contarão com displays digitais *touch screen* com sistema operacional Android do Google e teclado em Braille para deficientes visuais, além de serviços como mapa interativo da cidade, principais monumentos próximos, serviços de emergência, etc.

5.5 Las Vegas

Las Vegas está em fase de testes das tecnologias para que de fato invista na implementação a grande escala, tais tecnologias em teste atualmente são, sensores que mostram onde mais as pessoas atravessam fora da faixa de pedestres, sensores que mostrem as latas de lixo cheias além de câmeras que podem capturar atos de vandalismo. Em 2018 Las Vegas lançou um distrito de inovação, que é um campo de testes tecnológicos que abrange uma grande área do centro de Las Vegas, esse centro está em parceria com outras empresas para testar sensores ambientais, de tráfego, câmeras e de veículos autônomos. Inclusive esse centro já lançou um aplicativo móvel para gestão de tráfego e estacionamento. Assim como em San Francisco, Los Angeles está desenvolvendo um aplicativo de controle de vagas de estacionamento, que tem como objetivo principal reduzir a emissão de carbono, o aplicativo conseguiu verificar quantas vagas de estacionamento estão livres e em quais locais da cidade, e semáforos inteligentes estão em cogitação também. Las Vegas ainda conta com a CES que é a maior feira de tecnologia do mundo, isso ajuda a cidade de certa forma a atrair investidores para possíveis tecnologias em desenvolvimento e exposição Figura 8.

Figura 8 – Maior feira de tecnologias do mundo.



Fonte <https://www.wamc.org/post/want-free-wi-fi-new-york-get-near-pay-phone>

A feira ocorre uma vez por ano, atualmente está em sua décima edição e sempre é realizada no início do ano entre a primeira e segunda semana de janeiro, recebendo pessoas do mundo inteiro sendo palco de lançamento de diversas tecnologias contanto com a presença de grandes marcas já conceituadas no mercado, acima podemos ver a entrada da CES com diversos stands de marcas famosas, o evento está repleto de grandes empresas mas também algumas startups presentes apresentando suas tecnologias.

5.6 Washington DC

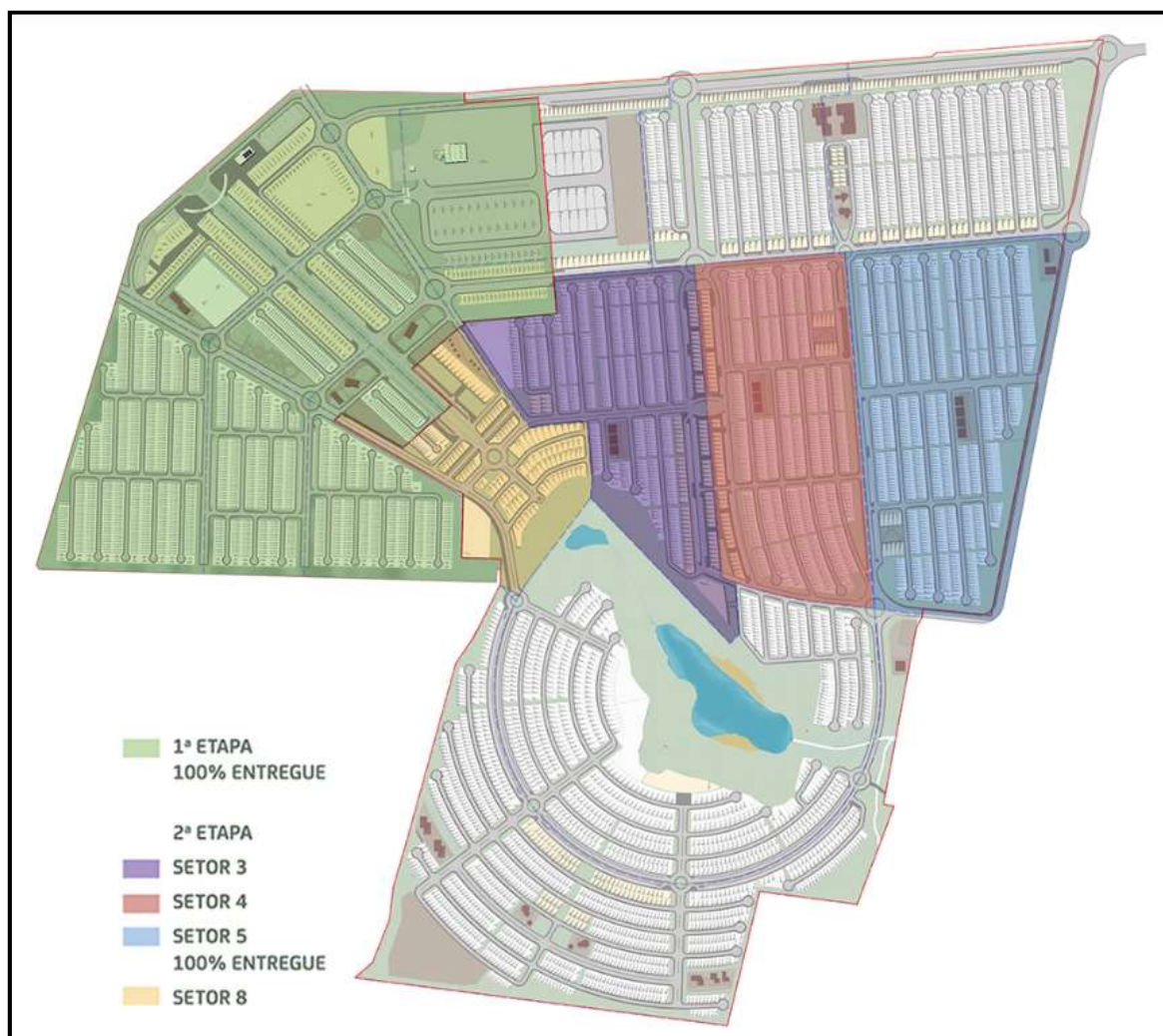
A cidade de Washington é conhecida mundialmente pela casa branca do presidente dos Estados Unidos, porém a cidade tem um maior destaque se tratando de cidade inteligente, com várias iniciativas, no ano de 2017 a cidade recebeu diversos projetos inteligentes, implementou um sistema de bombeamento de água residual inteligente, equipou latas de lixo urbanas com sensores, distribuiu WiFi gratuito em 17% da cidade e foi nomeada a primeira cidade *LEED Platinum* que é uma certificação para construções sustentáveis, que é concedida pela *United States Green Building Council* e Washington foi a primeira cidade do mundo a receber essa certificação.

A cidade criou o projeto *Smarter DC* (DC mais inteligente), que é composto por diversos departamentos municipais em um esforço colaborativo. “Nossa iniciativa *Smarter DC* visa construir uma cidade mais sustentável, mais eficiente e mais inclusiva”, disse a prefeita Muriel Bowser. “Por conta da nossa abordagem colaborativa referente à tecnologia, Washington, DC tornou-se a capital da inovação inclusiva. “Nos próximos anos, esperamos criar uma cidade ainda mais segura, mais forte e mais inteligente para todos os nossos residentes e visitantes”.

5.7 Smart City Laguna

Laguna é destaque no Brasil, possuindo projeto dividido em setores, de forma a manter os moradores e interessados no local sempre ciente do avanço da obra, sendo atualizados com diversas informações e seu andamento. Sua construção foi dividida em duas etapas, Figura 9, a primeira etapa do projeto está completamente finalizada e a segunda etapa mesmo sem estar com todos os setores finalizados acolheu seus primeiros moradores em janeiro de 2019.

Figura 9 – Cronograma da obra *Smart City Laguna*.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

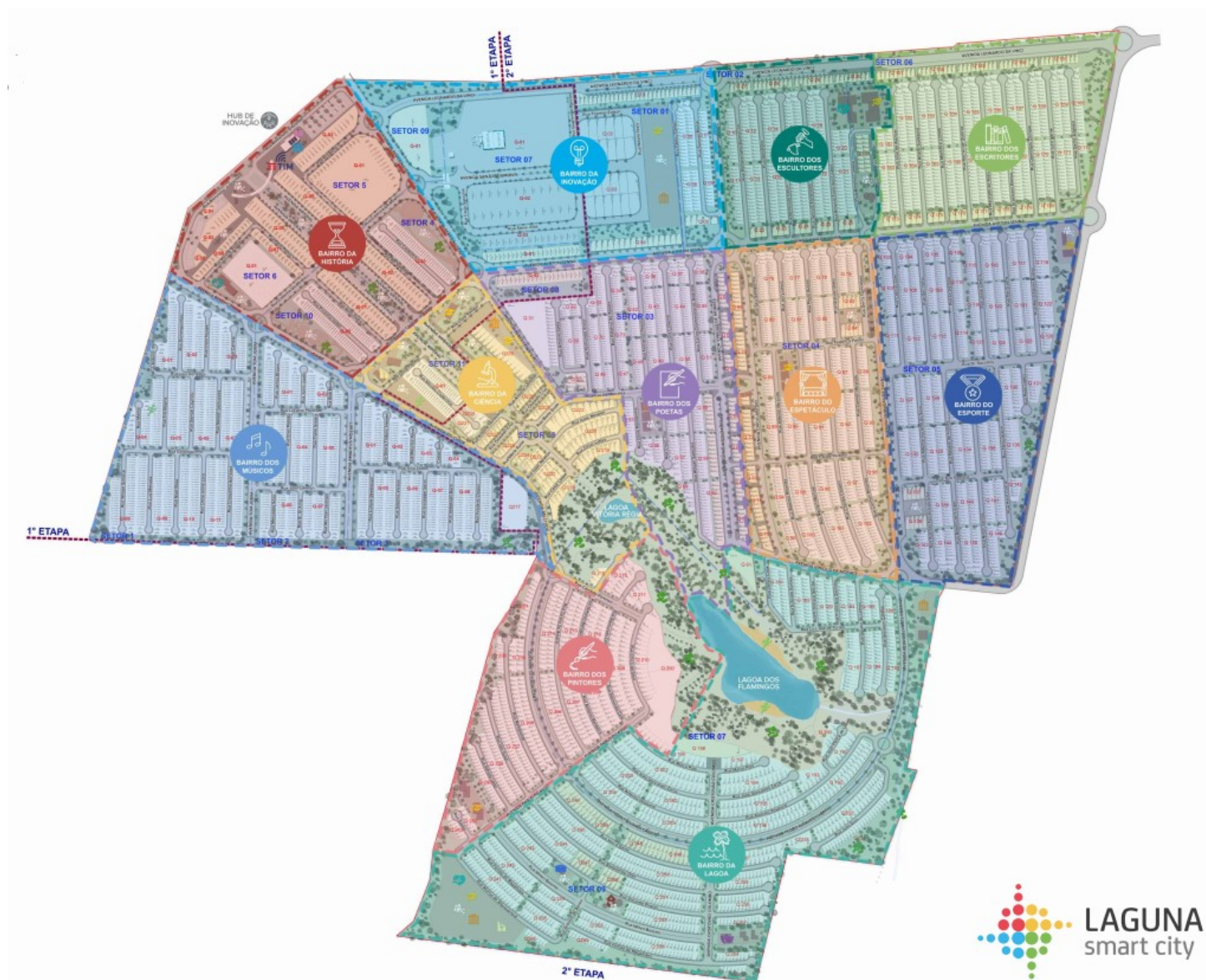
A primeira etapa do projeto teve início em fevereiro de 2015 e finalização em 2018, após seu término Laguna iniciou a venda de lotes, que variam de 150 a 300 metros quadrados, na compra de seu lote é possível escolher o setor, além de informar quais já estão vendidos e os em negociação. A seguir na Figura 10, temos o andamento da obra demonstrando todas as etapas realizadas durante a primeira etapa.

Figura 10 – Primeira Etapa do Projeto.

Primeira Etapa	
Terraplanagem:	100%
Drenagem:	100%
Rede de água:	100%
Rede de esgoto:	100%
Ligações lotes água/esgoto:	100%
Meio fio e sarjeta:	100%
Pavimentação em piso intertravado:	100%
Rede elétrica:	100%
Iluminação Pública:	100%

Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

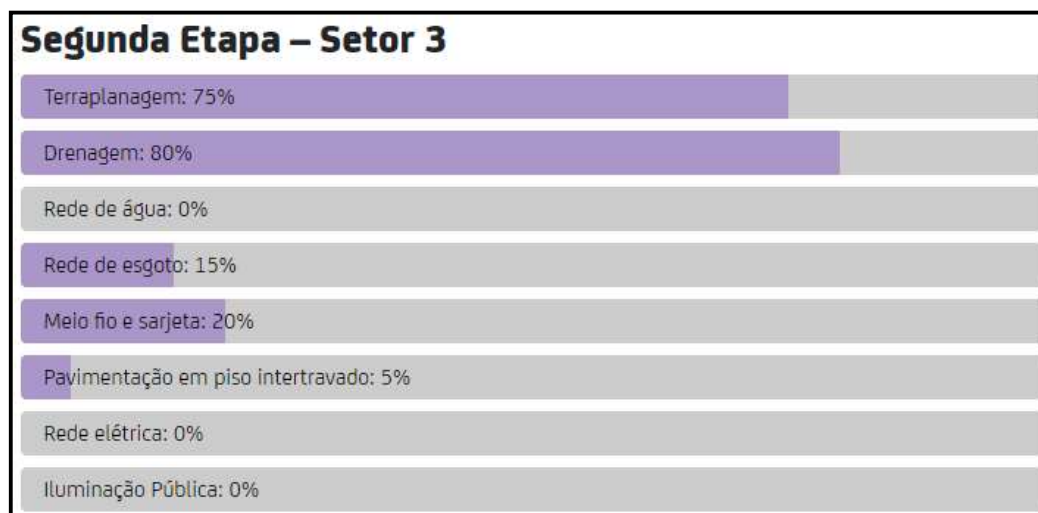
A primeira etapa foi o ponto fundamental para a construção da cidade, foi dividido todos os outros setores na primeira etapa, assim como foi construída a entrada da cidade e as ligações de água e esgoto entre todos os outros setores. Foi também dividido e criado os bairros da cidade, que são 11 no total conforme a Figura 11, bairro dos músicos, bairro da história, bairro da ciência, bairro da inovação, bairro dos poetas, bairro dos escultores, bairro dos escritores, bairro do esporte, bairro do espetáculo, bairro dos pintores e por fim bairro da lagoa.

Figura 11 – Bairros *Smart City* Laguna.

Fonte: https://smartcitylaguna.com.br/wp-content/themes/smartcitylaguna_1-0/pdf/MASTERPLAN_060619_BX.pdf

Cada bairro está localizado em um setor, mesmo vários setores não finalizados, já foi tudo planejado, quais setores serão apenas de residências, que terão pontos de comércio, o setor 3, Figura 12, localizado no bairro dos poetas ainda está em fase de tarefas bem iniciais.

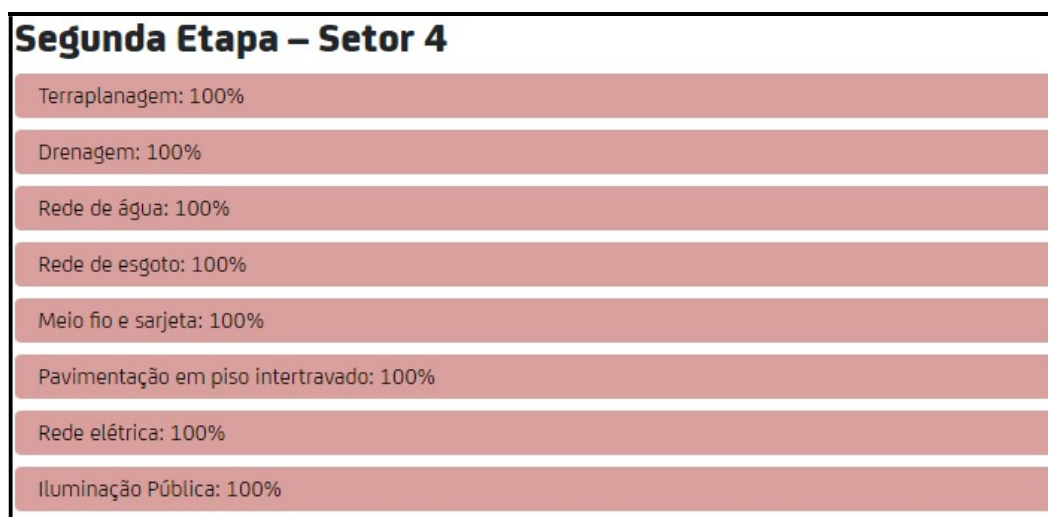
Figura 12 – Andamento do Setor 3.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

O setor 3 está previsto para ter seu termino em 2020, a cidade está trabalhando a todo vapor para terminar tudo em 2021, no início deste trabalho o setor 4 Figura 13, não estava concluído, porém informações atualizadas mostram que já foi concluído.

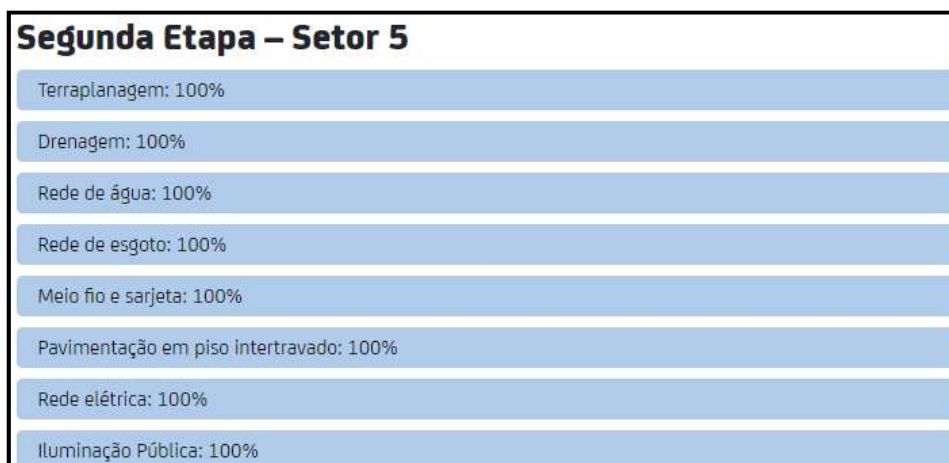
Figura 13 – Andamento do Setor 4.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

Isso demonstra o comprometimento com a obra que não está sendo atrasada, pois em pouco tempo de pesquisa o setor 4 que ainda estava em seus 70% concluído foi terminado, o setor 4 faz parte do bairro do espetáculo, bairro residencial que dispõe de locais de educação, ao seu lado fica o setor 5 Figura 14, bairro com as mesmas características do setor 4.

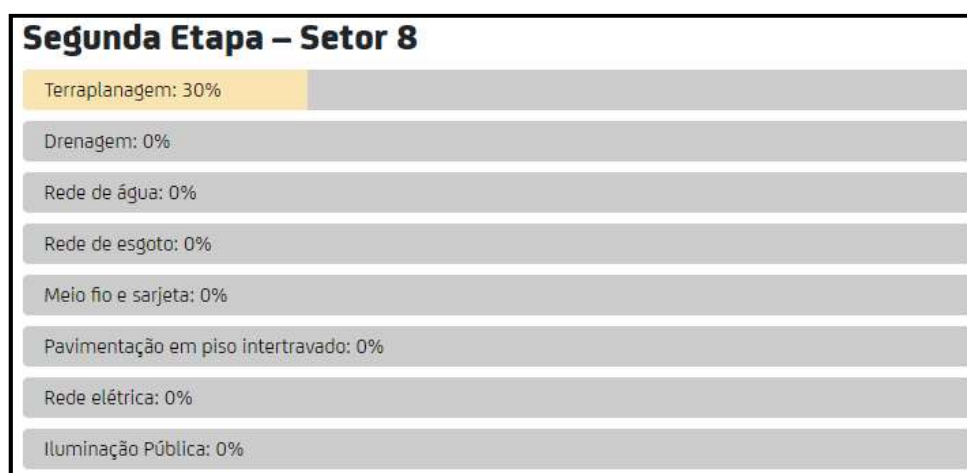
Figura 14 – Andamento do Setor 5.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

Primeiro setor residencial entregue, acolheu seus primeiros residentes em janeiro de 2019, bairro dispõe de local para educação e praças ao ar livre, bairro que foi compõe toda população atualmente, inclusive fez com que pessoas vissem relatos de moradores do local, contando as experiências, dessa forma atraindo ainda mais moradores após o feedback positivo de todos os moradores. Por fim temos o setor 8 Figura 15, com previsão de entrega para 2021 e com isso finalização da obra.

Figura 15 – Andamento do Setor 8.



Fonte: <https://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#cronograma>

O setor 8 está previsto para finalizar a obra em 2021, mas isso não é o fim das construções, o planos e Laguna é não parar, e todo dinheiro economizado com medidas

sustentáveis adotadas pelo local serão convertidos diretamente para investimento na cidade, que inclusive já dispões de bicicletas compartilhadas.

Diferente de todas as outras cidades consideradas inteligentes no Brasil a Laguna foi a primeira e única desenvolvida do zero para ser uma cidade inteligente, sua base são os 4 pilares adotados, Ambiente Construído, Sistemas Tecnológicos, Recursos do Ecossistema e o mais importante, pessoas. Laguna foi pensada para ser inclusiva e acessível se tornando uma proposta única de uma cidade inteligente. Em Laguna os moradores irão poder controlar todos os gastos por um aplicativo, obtendo informações detalhadas sobre os gastos da sua casa, mas também o que é consumido na manutenção de toda a cidade. O aplicativo além de informar ele também está interligado com o sistema médico da cidade, com um botão de emergência para o caso de urgência e outras necessidades médicas, dispondo de sensores em praticamente tudo desde lixeiras, até os postes Laguna propõe mostrar que irá gerar uma economia, e essa economia será investida na melhoria da estrutura da cidade e nos serviços.

5 CONCLUSÃO

O aumento da população humana nas cidades vem trazendo algumas complicações, com mais pessoas na cidade consequentemente se tem menos espaço por habitante, mais veículos, mais área com pavimentos, desta forma gerando impactos na biodiversidade inclusive com acúmulo de água no solo da cidade. As dificuldades que vem junto com o crescimento das cidades podem ser minimizados com o auxílio de tecnologia, os benefícios de tecnologias nas cidades já são reconhecidos mundialmente, todas as cidades que já usufruem das facilidades das tecnologias ao favor da qualidade de vida melhorada ressaltam a importância e buscam implementar ainda mais tecnologias que agreguem melhorias a cidade, partindo disto pode-se perceber que futuramente as cidades tendem a ser inteligentes, porém não se pode esquecer das dificuldades impostas ainda hoje para implementação de projetos deste tipo, que são desde tecnológicos a simples, com a proposta única de solucionar problemas de forma eficiente e melhorar a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, Nadine. As 7 cidades mais inteligentes do mundo. **Construct**, 2018. Disponível em: <<https://constructapp.io/pt/smart-city-cidades-mais-inteligentes/>>. Acesso em 09 de out. de 2019.

BERRONE, Pascual et al. **IESE Cities in Motion Index 2018**. IESE Business School. Disponível em: <<https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0471-E.pdf>>. Acesso em 09 de out. de 2019.

_____, Pascual et al. **IESE Cities in Motion Index 2019**. IESE Business School. Disponível em: <<https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0471-E.pdf>>. Acesso em 09 de out. de 2019.

Cidades inteligentes: a tecnologia como solução de problemas urbanos. **VivaDecora**, 2019. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/cidades-inteligentes/>>. Acesso em 07 de out. de 2019.

FREITAS, Eduardo. Tipos de cidades. **Mundo Educação**, 2019. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/tipos-cidades.htm>>. Acesso em: 06 de out. de 2019.

O que são cidades inteligentes e quais seus benefícios. **Canal Westcon**, 2019. Disponível em: <<https://blogbrasil.westcon.com/o-que-sao-cidades-inteligentes-e-quais-seus-beneficios>>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

SOUZA, M. V. M. DE. **Cidades Médias E Novas Centralidades: Análise Dos Subcentros E Eixos Comerciais Em Uberlândia (Mg) Marcus**. p. 1–248, 2009.

VELOSO, Roger. Descubra quais são os desafios das cidades inteligentes no Brasil. **Houer**, 2019. Disponível em: <<https://blog.houer.com.br/desafios-das-cidades-inteligentes-no-brasil/>>. Acesso em 11 de out. de 2019.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. doi:10.1080/10630732.2011.601117, 2011.

LEMOS, André. De que forma as novas tecnologias — como a computação em nuvem, o *Big Data* e a internet das coisas — podem melhorar a condição de vida nos espaços urbanos?

BRASIL. Ministério das Cidades. 2007. *Construindo uma Cidade Acessível*. Caderno2. Brasília.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 6 ed. 2. Reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

OBCI, Relatório Executivo das Melhores Práticas Legislativas em Cidades Inteligentes. obci.org.br, San Jose, Califórnia 2019.

Souza, Marcelo Lopes de. ABC do Desenvolvimento Urbano, Editora Bertrand Brasil. p. 1-190, 2005.

MARICATO, Erminia. Brasil, cidades: Alternativas para a crise urbana, Editora Vozes. P. 1-208, 2011.

Carlos H. R. CARVALHO Mobilidade Urbana: Avanços, Desafios e Perspectivas OPEN UNIVERSITY. Life in a smart city. Disponível em: <<https://www.futurelearn.com/courses/smart-cities/5/steps/121635>> Acesso em: 30 out. 2020.

Alexsandro AMARANTE 2018, Rev. Tecnol. Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 1-17, jun. 2018.

KOMNINOS, N. et al. Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet. 2011. Disponível em: <http://www.urenio.org/wpcontent/uploads/2008/11/2011-eChallenges_ref_196-Roadmap-for-Smart-CitiesPublised.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

WEISS, Marcos Cesar. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanos: estudo de caso da cidade de Porto Alegre. Centro Universitário da FEI. Dissertação de mestrado. São Paulo, 2013.

UN-HABITAT. State of the world's cities report 2012/2013: prosperity of cities. 2012. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/745habitat.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

Gil AC. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo (SP): Atlas; 2002.