

**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

Inovação, Sustentabilidade e Pandemia

10 a 14 de maio de 2021

## **Políticas Industriais e Tecnológicas desenvolvidas pelas nações do Leste asiático (Tigres Asiáticos) aplicadas ao modelo de cidades inteligentes**

Ben-Hur Monteiro Barizon – IE (Instituto de Economia) – UFRJ;

Renata Lebre La Rovere - IE (Instituto de Economia) – UFRJ

---

### **Resumo:**

Os estudos sobre os chamados tigres asiáticos (TA) disponíveis até o momento sugerem que estes países percorreram trajetórias tecnológicas bem-sucedidas devido aos seguintes fatores: a) intervenção governamental seletiva; b) caminhos em processos de industrialização e inovação de serviços; c) fabricação tecnológica com foco na exportação de produtos. Todos estes fatores viabilizam modelos de desenvolvimento que podem proporcionar novas diretrizes que serão aplicadas na direção da sustentabilidade e resiliência que são características primordiais no modelo de cidades inteligentes (Smart Cities).

O objetivo desse artigo é discutir em que medida os tigres asiáticos têm condições de implementar ações de cidades inteligentes. Para tanto na primeira seção deste artigo será feita uma breve revisão das políticas de industrialização dos TA. Na segunda seção apresentaremos o conceito de cidades inteligentes e sua relevância para políticas públicas que promovam o bem-estar da população. Na terceira seção serão apresentados exemplos de ações de cidades inteligentes nos tigres asiáticos. Na última seção serão apresentadas as conclusões e sugestões para estudos futuros.

### **Palavras-chave:**

Políticas Industriais e Tecnológicas, Inovação, políticas públicas governamentais, Cidades Inteligentes.

### **Código JEL :**

O18 - Análise Urbana, Rural, Regional • Transporte • Habitação • Infraestrutura

### **Area ABEIN :**

1.6 – Novos temas – Indústria 4.0, Internet das coisas, Smart Cities, etc.

## 1. Introdução

A pesquisa realizada por Stiglitz (1996) ressalta as condições do rápido crescimento econômico de oito economias do leste asiático (Coreia do Sul, Hong Kong, Cingapura, Taiwan, Filipinas, Malásia, Tailândia e Indonésia), em muitas ocasiões chamado de "milagre do leste asiático", mas levanta questões importantes sobre as políticas empregadas na geração de desenvolvimento, os fatores que contribuíram para o crescimento dos países e principalmente se este modelo de grande êxito econômico pode ser aplicado como benchmarking em outros países.

Neste estudo, o autor apresenta explicação coerente da experiência do leste asiático, sem apresentar fórmula ou receitas de sucesso, mas elencando uma lista de elementos que foram introduzidos em conjunto com diversas políticas (econômicas, industriais, tecnológicas, sociais, financeiras, sustentáveis). O resultado da combinação destas políticas se traduziu em altas taxas de crescimento econômico e altos níveis de acumulação de capital humano, tudo isto dentro de ambientes estáveis e principalmente orientados para o mercado consumidor. Em particular, esses países apostaram num modelo de crescimento liderado por exportações, mas controlado de maneira eficiente pelo governo com formas de intervenção ativa, o que tornou seu rumo mais dinâmico e eficaz, conduzindo à transferência de tecnologia, o que beneficiou todos os países envolvidos.

Stiglitz (1996) identifica que as políticas foram importantes para melhorar a cooperação entre o governo e as empresas, permitindo projetar programas que facilitassem os negócios e incentivassem o compartilhamento de informações que aprimorassem a qualidade da tomada de decisões, mas contribuindo para direcionar energias também em retornos para a sociedade. Neste modelo o governo gerava algumas diretrizes, mas o setor privado permaneceu como centro das atividades econômica na maioria dos países do leste asiático, podendo ir à frente em alguns projetos e arriscar seu próprio capital.

Neste artigo busca-se identificar quais foram as principais políticas industriais e tecnológicas aplicadas pelos tigres asiáticos pioneiros (Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan) e como esta atuação direcionou o desenvolvimento e implementação de projetos voltados à consolidação das atividades que compõem o modelo encontrado nas cidades inteligentes (*smart cities*).

## 2. Políticas Industriais e tecnológicas nos países do leste asiático

Segundo pesquisa desenvolvida por Hobday (2003), a elaboração de políticas industriais e tecnológicas sempre foi um grande desafio para as nações desenvolvidas ou não. Na visão do autor vem sempre uma grande dúvida: “o que significa uma política industrial que tenha desempenho inovador”? Como podemos conceituar “desempenho inovador”, ressaltando apenas a importância ou criação de novos produtos ou serviços? Uma definição pode incluir um sentido industrial e institucional mais amplo da política do governo que incorpore algum caminho para desenvolvimento, algum modelo de criação institucional ou novas estratégias de caráter organizacional. O processo de transferência de tecnologia, que forma a base das atividades intensivas em conhecimento, começou de maneira verdadeira depois que as multinacionais causaram spillovers (transbordamento) de conhecimento nos países onde terceirizaram sua produção. No entanto, os processos evolutivos de mudança técnica não são lineares por natureza e certamente não ocorrem da noite para o dia. Em outras palavras, o processo de desenvolvimento socioeconômico é complexo.

Para efetuar a mensuração dos processos produtivos e desenvolvimento econômico, foi calculado um ranking de países pelos pesquisadores Hidalgo e Hausmann (2009) denominado índice de complexidade econômica – ICE, que é uma medida holística das capacidades produtivas de grandes sistemas econômicos, geralmente cidades, regiões ou países. Em particular, o ICE busca explicar o conhecimento acumulado em uma população e que se expressa nas atividades econômicas presentes. Para atingir este objetivo, o ICE define o conhecimento de uma economia, como o conhecimento médio das atividades nela presentes, e o conhecimento de uma atividade como o conhecimento médio dos locais onde essa atividade econômica é desenvolvida. O produto equivalente do

Índice de Complexidade Econômica é o Índice de Complexidade do Produto ou PCI, que pode ser entendido como a intensidade do conhecimento dos produtos que o local ou nação exporta. Os autores mostram que o ICE foi validado como uma medida econômica relevante, mostrando sua capacidade de prever o crescimento econômico futuro. Os dados relativos aos países estão disponíveis dentro da plataforma “The Observatory of Economic Complexity”, vinculado a universidade MIT (Massachusetts Institute Of Technology) dos Estados Unidos (USA).

Can et al. (2017) e Lin et al. (2010) identificam que o processo de industrialização depende de como pode ser delineado este modelo de desempenho, mostrado por Hobday, e como a recuperação econômica dos países em desenvolvimento invariavelmente envolve a industrialização, embora em diferentes formas e níveis. Os autores buscaram explorar como funciona a dinâmica dessas dependências, investigando os efeitos das políticas de inovação específicas adotadas por diferentes países sobre o seu desenvolvimento. A investigação principal foi direcionada dentro das condições aplicadas nos quatro tigres asiáticos (Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan), num estudo de caso elaborado com dados de estatísticas do Banco mundial e do estudo de Hobday no trabalho “Inovação na Industrialização Asiática: Uma Perspectiva Gerschenkroniana”.

No estudo de Can et al. (2017) é mostrado que estes países asiáticos numa evolução histórica foram conceituados num modelo denominado “Economias Recentemente Industrializadas (NIEs)” e passaram em seu desenvolvimento econômico por vários estágios de industrialização, experimentando ajustes estruturais e econômicos de diversos modelos diferentes, desde a denominação “substituição fácil de importação, depois uma fase “substituição de exportação”, outra fase “difícil substituição de exportação”, até finalmente “indústrias intensivas em conhecimento”. Deste ciclo pode-se compreender e decodificar a complexa matriz de política e governança (governos, empresas locais, mercados internacionais e empresas multinacionais (EMNs) em todos estes países que foram analisados. Os autores mostram que o êxito desta concepção em relação à matriz e os resultados obtidos foi conseguido pela “transferência de tecnologia”, que permitiu rápida evolução das fábricas exportadoras, ampliação de investimentos, níveis crescentes de eficiência nas operações e progressiva atualização do tipo de produtos a serem exportados de cada país. Os autores também mostram que o índice de complexidade econômica destes países aumentou como decorrência de suas políticas industriais e tecnológicas.

Rasiah (2012) descreve da mesma forma que, a engenharia incremental e a combinação de instrumentos de política formada a partir da ação descentralizada e coletiva (Nelson, 2008) são especialmente voltados para o aumento do capital humano por meio da educação da força de trabalho e da coordenação institucional específica do local, características frequentemente encontradas nas NIEs.

Can et al. (2017) e Lin et al. (2010) fizeram um mapeamento das políticas industriais e tecnológicas identificadas nos países denominados “tigres asiáticos” que serão descritas a seguir, guardadas as diferenças e diversidades encontradas em cada modelo de desenvolvimento, que podem ter alcançado resultados similares, porém cada pesquisa desenvolveu seu próprio método de aplicação de políticas públicas.

## **2.1 Coreia do Sul**

Segundo é mostrado nos estudos desenvolvidos por Can et al. (2017), a Coreia do Sul evoluiu nos anos 60 de um país de economia agrária e pobre, para em 50 anos se tornar uma potência econômica, onde as principais indústrias de exportação estão representadas pela produção de: componentes semicondutores, equipamentos de telecomunicações sem fio, veículos motorizados, computadores, aço, navios e petroquímicos, que refletem a estratégia coreana em focar nas commodities de alto valor agregado cujas exportações dependem da vantagem competitiva produzida pelo desempenho inovadora das empresas.

Na visão de Kim (1997) no desenvolvimento de sua pesquisa sobre as políticas industriais na Coreia do Sul, publicados no seu livro *Imitation to Innovation*, o autor descreve que o grande fator que colaborou com a rápida industrialização do país, foi o “acúmulo de capacidade tecnológica” desenvolvida ao longo do tempo. Isto pode ser compreendido como, segundo a definição do autor, “a capacidade de fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico empreendendo esforços para assimilar, usar, adaptar e mudar as tecnologias existentes” e se concentra em três tipos de capacidades tecnológicas: produção, investimento e inovação:

- Os aspectos de capacidade de produção estarão concentrados nos seguintes tópicos : a) gestão de produção para fiscalizar a operação de instalações estabelecidas; b) Engenharia de produção – fornece informações para otimização a operação das instalações (controle matérias-primas, controle de qualidade, programação da produção, adaptação dos processos, solução de problemas e produtos para situações de mutação); c) Adaptação do cronograma de produção para regular a manutenção, reparo e ajustes do capital físico;
- Em relação as capacidades de investimento, deveremos considerar : a) treinamento e capacitação de mão-de-obra; b) Estudos de viabilidade para identificação de projetos e design; c) avaliação de projetos de instalação (gerenciamento, engenharia, compras, capital físico e startup)
- As capacidades de inovação estarão concentradas em: a) pesquisa básica para construção de conhecimento; pesquisa aplicada para conhecimento em aplicações comerciais; Conhecimento técnico e científico no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços.

Neste estudo, Kim (1997) descreve que o modelo de imitação na construção da política industrial, por ele denominada de criativa, foi implementado nos anos 80 e 90, buscando gerar cópias de design, adaptação criativa, salto tecnológico e adaptação industrial (aprendizado e capacitação), bem diferente de um modelo de imitação duplicada, que foi implantado nos anos 1960 e 1970, que tinha foco em falsificações, similar à estratégia adotada em países de mão de obra mais barata e que ainda estão no processo de *catch-up* no amadurecimento de tecnologias. Segundo o autor, os principais fatores que consolidaram esta transformação foram : a) **guerra da Coreia** – 1953 , que transformou a sociedade de uma forma rígida em seus conceitos para um sistema de governo flexível e sem diferenciação de classes; b) **Governo forte** – proporcional um desenvolvimento industrial mais direcionado; c) **Chaebols** – que foi um dos principais motores de crescimento; d) **Foco nos trabalhadores coreanos** (compromisso com educação); e) **Estratégia exportadora** – diretriz com atuação num modelo de sucesso ou fracasso; f) **Crise** – que promoveu um dos principais modelos de transformação do país.

A política econômica institucional aplicada no desenvolvimento coreano pode estar atrelada a um comando por meio de um modelo de gerenciamento central, mas deve estar claro que fatores como planejamento estrutural, estabelecimento de metas de desempenho e medidas de incentivo à produção tem criado crescentes modelos de inovação que acabam sustentando a organização do mercado. Desde o estudo produzido pelo pesquisador Deyo (1992) já era apontado um paradoxo da economia coreana que mostrava uma dependência de “empresas privadas operando sob uma ação governamental centralizada”. Isto pode ser entendido como uma política industrial que relaciona um modelo de “nacionalismo de massa, acordos público-privados sobre metas econômicas e uma legitimidade de desempenho” mostrando as sinergias entre “atores” nacionais e internacionais neste processo. Este modelo em algum momento pode criar elites desenvolvimentistas no setor corporativo sob assistência da autoridade centralizada, mas o objetivo principal é buscar um ciclo produtivo de sucesso tentando derrotar a estagnação da dependência e do subdesenvolvimento, tornando as ações mais bem-sucedidas pelo aproveitamento da eficiência do mercado e a motivação da população a longo prazo, regulando incentivos em vez de estabelecer regras superficiais e temporárias. Desta forma, as políticas industriais gerais nesta geração de elite desenvolvimentista, foram caracterizadas como: a) perda do poder dos sindicatos como foco de poder absoluto; b) desconfiança de rígidas diretrizes de reestruturação imposta pelo FMI; c) altos níveis de intervenção governamental impingidas pelas regras de orientação da exportação e patrocínio estatal das “chaebol” em indústrias de volume intensivo; d) política pública com baixo gasto no social, o que pode gerar aumento da pobreza; e) ênfase no investimento de mão de obra qualificada por meio do ministério da economia do conhecimento, com gastos de 7,6% do PIB em educação.

Segundo o estudo de Can et al. (2017), a política industrial coreana desde 2014, busca gerar um movimento para estrutura de livre mercado, tentando reduzir a influência dos chaebol, por meio de um programa de inovação econômica no valor de US\$ 3,4 bi pelo investimento na forma de fomento em empresas de risco por pelo menos três anos. Desde a implantação do modelo de Chaebols, um novo ciclo se desenvolveu de forma inovadora, mesmo sem proteção deliberada do Estado. As empresas transnacionais (TNCs), por exemplo, promoveram a transferência de tecnologia, o aprendizado tecnológico local sistemático e a exportação de produtos para os mercados internacionais sem muitos estímulos explícitos do Estado. Hobday (2003) identifica que essa transferência permitiu que os chaebols locais rapidamente apresentassem seus próprios ciclos de inovação e

destruição criadora na arena internacional e desafiassem as TNCs originais; portanto, a transferência inicial de know-how não pode ser explicada por teorias racionalistas. Numa análise realizada desde 1990, verifica-se a tendência de crescimento das exportações de produtos de alta tecnologia devido ao aumento nas capacidades de desempenho inovador da indústria de exportação. Uma das explicações para este sucesso pode ser atribuída aos investimentos e gastos em P&D em percentuais do PIB x despesas em educação em percentuais de RNB (renda nacional bruta) que seguem uma correlação convergente e ascendente, podendo ser caracterizada como uma ligação de feedback. Outros indicadores que apresentam tendência de aumento é o PIB per capita que segue em convergência com os dois indicadores anteriores e apesar de não existir uma conclusão definitiva desta correlação, existem fortes efeitos sobre o crescimento econômico nos estudos desenvolvidos por pesquisadores dentro da literatura econômica sobre este tema.

## 2.2 Cingapura

Segundo descreve Can et al. (2017), a economia de Cingapura se concentra atualmente no setor de serviços e na indústria, num processo de liberdade de negócios, inovação constante e dinamismo nas transações comerciais. Possui taxas de crescimento elevadas em relação aos vizinhos asiáticos mais próximos (Malásia, Filipinas, Indonésia) com desempenho de 15% do PIB. As empresas estatais têm um papel importante no direcionamento da economia, principalmente por causa de empresas-chave como a Holding Temasek que controla as empresas (Singapore Airlines, Singapore telecomunicações, ST engineering e MediaCorp.) direcionando qual será o investimento e setores de aplicação, equilibrando a orientação de valorização de lucro, mas com viés de bem-estar nacional. A economia tem sua diretriz voltada para o mercado criando um modelo de fluxo de IED (investimento externo direto) com atuação de mais de 8.000 empresas transnacionais que operam com 75% da produção industrial e 85% de exportação de produtos manufaturados. Segundo os autores, a política industrial tem foco no setor portuário, refino de petróleo e fabricação de água num percentual de 43% das exportações em acordos comerciais com a rede ASEAN (Associação das Nações do Sudeste Asiático) - Brunei, Camboja, Cingapura, Filipinas, Indonésia, Laos, Malásia, Mianmar, Tailândia e Vietnã. Ela se concentra nos setores de eletrônicos, produtos farmacêuticos e serviços que direcionam produtos de alto valor agregado e altas taxas de lucro com as exportações conseguindo grande competitividade também no seu núcleo industrial voltado para serviços financeiros, telecomunicações, setor energético e comércio de varejo. O governo incentivou um modelo denominado “negócios emergentes”, que desde a década de 1980 vem impulsionando a economia do país.

Um grande exemplo mostrados pelos autores é a indústria de eletrônicos, que representa 40% das exportações e 19% de emprego de mão de obra nas melhores empresas de semicondutores de país e servindo de referência mundial na área e na fabricação de dispositivos e mídias de disco rígido se tornou um dos maiores fornecedores mundiais. A indústria farmacêutica foi outro polo de desenvolvimento com exportações da indústria química de quase 38 bilhões de dólares em 2015, gerando um crescimento agressivo, chamando atenção das grandes empresas mundiais do setor que concentraram no país 8% da produção mundial. A produção de óleo e gás também foi impulsionada pelo governo através do desenvolvimento do refino, comércio e logística com alto valor agregado que reflete em competitividade energética e custos de operação mais baratos. Outro setor que a política industrial e tecnológica fomentou, se relaciona à área de serviços financeiros e instalações bancárias conseguida por serviços de primeira classe e gestão transparente das operações, o que fez várias sedes de bancos internacionais se mudarem para Cingapura a fim de aproveitar as oportunidades criadas.

As principais políticas e inovações estratégicas, segundo a visão de Can et al. (2017) foram conseguidas pela intervenção do governo no sentido de fornecer infraestrutura, educação profissional, regulação econômica com taxas de impostos mais baixas e liberdade nos negócios, o que atraiu grande parte das empresas multinacionais estrangeiras. Isto foi organizado pelo modelo de IED (investimento externo direto) com o objetivo de aprender novas tecnologias, fomento de investimento em P&D, redução de barreiras comerciais, acesso ao mercado exportador e aumento das economias de escala. As duas empresas mais importantes Temasek Holdings e GIC private Ltd que administram o investimento são gerenciadas de forma independente do governo. Os lucros das empresas vinculadas ao governo apoiam processos de industrialização com foco em P&D, infraestrutura e capital humano, permitindo impostos mais baixos para empresas transnacionais, o que garantiu sucesso na

política governamental e que gerou uma grande correlação nos últimos 30 anos entre o investimento de IED e crescimento do PIB. Mesmo na crise de 2008, o país conseguiu por meio de alta intervenção estatal e ataques contra especuladores, manter sua política industrial e tecnológica, aumentando seu crédito na economia global.

## 2.3 Hong Kong

Segundo estudos desenvolvidos pelo Banco Mundial (2019), Hong Kong é um dos países chamados de “tigres asiáticos” de maior conhecimento mundial, principalmente por seu rápido crescimento e taxas crescentes de desenvolvimento desde a década de 1960, sendo um dos centros comerciais e financeiros mais importantes do mundo com a indústria de serviços alcançando 92,5% do PIB e gerando valores próximos a US\$ 55 mil (PPC).

Sharif (2010) descreve que a economia de HK tem inicialmente como base uma política de “laissez faire”, onde podemos entender como um “não intervencionismo positivo” quando o governo fornece a infraestrutura para que os empresários possam se estabelecer no mercado, deixando que as “forças” do mercado possam trabalhar por si próprias. A partir de 1998, o governo muda de postura em sua orientação na promoção de crescimento econômico intensivo em conhecimento por meio de estratégias governamentais nas áreas de tecnologia e inovação por meio de diferentes políticas e projetos.

Na visão desenvolvida pelo estudo de Can et al. (2017), pode-se determinar que as políticas e processo de industrialização tem 3 períodos distintos: a) Entre os anos 1950 e 1970, foi o início do processo industrial com foco no setor manufatureiro, em especial o têxtil e depois sua mudança para indústrias orientadas à exportação pelo desenvolvimento da produção de rádios transmissores e produtos eletrônicos de alta qualidade (semicondutores) num processo de produção OEM; b) A fase seguinte entre os anos 1980 e 1990, o motor de desenvolvimento foi orientado para uma indústria de serviços (com produtos eletrônicos de consumo), mas com baixo valor agregado, sem experiência industrial acumulada, nem know-how no desenvolvimento de tecnologia, numa produção eletrônica diversificada desde CD player, cartões de memória, fax e videogames, que mesmo tendo um grande número de empresas de P&D com foco em TICs, obteve um crescimento anual muito lento em comparação aos países asiáticos concorrentes, principalmente pelo pouco investimento em sistemas inovadores; c) A terceira fase que compreende o período de transferência de governo para a China em 1997, se consolida até os dias atuais, onde o governo compreendeu a importância da inovação e lançou uma nova estratégia dependente do crescimento econômico baseado na gestão do conhecimento. Neste modelo foram criadas várias políticas com foco em promoção da inovação e aumento da competitividade.

Um dos projetos mais importantes descrito pelos autores, foi a criação de um comitê de bolsas universitárias que apoiasse atividades de P&D buscando fomentar inovação em universidades e instituições de pesquisa. Outro projeto de grande alcance foi a criação do Fundo de inovação e tecnologia (ITF) com dotação inicial de US\$ 5 bi, e tinha o objetivo de atualizar a inovação e tecnologia na indústria por meio de 4 programas: - Programa de Inovação e Apoio Tecnológico; - Programa de Colaboração Universidade – Indústria; - Programa de Suporte Geral; e Esquema de suporte empresarial. O objetivo desses quatro programas foi satisfazer as diferentes necessidades da ITF. A grande importância atribuída ao fundo do ITF e à Comissão de Inovação e Tecnologia (ITC) foi encontrada para gerenciar os fundos do ITF e criar cooperação entre os diferentes atores que participam das atividades de P&D. O ITC atua na promoção de atividades de P&D em áreas tecnológicas e no fortalecimento da colaboração científica e tecnológica com a China e outros países do mundo. Os dados fornecidos pelo Governo de Hong Kong sobre a ITF reforçam a ideia de que existem esforços sérios para aumentar a ciência e a tecnologia em Hong Kong. No final de janeiro de 2015, 4356 projetos foram beneficiados com financiamento do ITF, 2466 deles eram projetos de P&D, com um fundo de US\$ 9 bilhões foi alocado para a pesquisa desses projetos (27% na área de tecnologia da informação; 23% nas áreas de elétrica e eletrônica, 17% na área de tecnologia de fabricação; e 11% na área de biotecnologia).

Sharif e Baark (2008) descrevem que a mudança na estratégia de Hong Kong na atualização de tecnologia e inovação provocou um crescimento exponencial no número de patentes concedidas pela UPSO (US Patent and Trademark office) chegando à proporção de 123,9 por 1000 pesquisadores, uma das mais altas do mundo. Isto foi fomentado pelo aumento das atividades inovadoras que foram apoiadas por políticas governamentais ativas.

Finalizando o estudo sobre a política industrial e Tecnológica, Hong Kong iniciou o seu processo de desenvolvimento como um país subcontratante na indústria eletrônica, por meio da produção de baixo custo em vez de ganhar experiência com este processo de montagem e isso fez com que ficasse para trás em relação aos outros países do Leste Asiático e seriamente afetado pela crise de 1997. À medida que o governo assume um papel mais proativo para aumentar a inovação e o desenvolvimento tecnológico, exibe um aumento na exploração do conhecimento tecnológico e da inovação, o que é apoiado pelos dados e estatísticas recentes, consolidados pelo estudo do Banco Mundial.

## **2.4Taiwan**

Segundo estudo desenvolvido por Lin et al. (2009), Taiwan é um pequeno país insular que passou de uma economia agrícola a grande inovador regional, o que pode ser considerado uma experiência de milagre econômico. Isto foi possível pelas atitudes do governo em relação a promoção da capacidade de inovação nacional que desempenhou um papel fundamental para alcançar este patamar de excelência. O governo taiwanês adotou uma abordagem top-down (cima para baixo) de forma mais ativa fazendo uso de fundos de pesquisa governamentais substanciais para desenvolver indústrias-alvo.

Edquist e Hommen (1999) definiram a política de inovação como uma ação pública que influencia mudança técnica nos processos de desenvolvimento tecnológico que inclui : componentes de P&D, ciência, tecnologia, infraestrutura e políticas educacionais. A política nacional de inovação é considerada especialmente relevante para as pequenas economias em desenvolvimento, como parte de seus ajustes às mudanças na ordem internacional, econômica e tecnológica, bem como para melhorias em suas próprias situações econômicas e tecnológicas.

De acordo com um relatório do banco mundial “Global Competitiveness Report” (2019), Taiwan está em 12º lugar na categoria de políticas inovadoras entre os 125 países incluídos no estudo em todo o mundo, estando classificada em 4º lugar no ranking asiático atrás apenas do Japão, Singapura e Hong Kong. Numa perspectiva econômica, o PIB per capita de Taiwan evolui de US\$ 9 mil (1986) para US\$ 14 mil (2000) e segundo estudos do FMI (2015) está num patamar de US\$ 47 mil, num processo de grande crescimento econômico. Desde a teoria de destruição criativa de Schumpeter (1942) projeta-se que os processos de inovação podem levar, dentre outros fatores, as nações a atingir níveis mais elevados de PIB per capita.

Lin et al. (2010) reconhecem a relação entre inovação e desempenho econômico, e buscaram explorar como os fatores reais relacionados à inovação impulsionam a competitividade de Taiwan e como foi caracterizada a eficácia de suas políticas de inovação no contexto econômico e institucional específico em que operam. Neste contexto, um fator de grande importância a ser considerado é o desenvolvimento de seu sistema nacional de inovação, por meio de um papel ativo desempenhado por políticas governamentais e instituições específicas (sistema universitário), a extensão da proteção da política intelectual e a evolução da organização industrial de P&D. o autor mostra que infelizmente neste caso, existem poucos estudos que exploram de forma empírica as questões relativas ao desempenho da inovação e fica muito difícil mensurar os benefícios das políticas de ciência, tecnologia e inovação de um país, fora do contexto nacional específico para o qual foram concebidos.

Um dos marcos importantes para o início de desenvolvimento industrial de Taiwan, descrito por Lin (1973) foi a criação do programa de reforma de 19 pontos instituído em 1960, que deliberou uma grande quantidade de subsídios por meio de incentivos fiscais que viabilizaram investimento promulgados pelo “Estatuto de Incentivo ao Investimento” que reduziram impostos nos anos subsequentes nos setores listados na lei e também em alguns setores de manufatura (metais básicos, maquinário elétrico e eletrônico, maquinário, equipamento de transporte, fertilizantes químicos, petroquímicos e gasodutos de gás natural) que obtiveram isenção total de direitos de importação sobre equipamentos de usina.

Segundo o estudo de Tsai e Wang (2005), com o passar dos anos novos projetos foram sendo desenvolvidos e desta forma o governo criou medidas de política industrial e de inovação das empresas, com foco em: a) Estabelecimento do Parque Industrial baseado na Ciência de Hsinchu, para fornecer um ambiente propício ao desenvolvimento da indústria de alta tecnologia de Taiwan; b) Alianças de inovação foram organizadas para

espalhar o risco de P&D entre as empresas e para garantir vantagens de pioneirismo; c) O escopo do Instituto de Pesquisa em Tecnologia Industrial (ITRI), patrocinado pelo governo, foi expandido para servir como um canal de transferência de tecnologia dentro do setor privado, incentivando projetos nacionais de ciência e tecnologia e impulsionando a capacidade inovadora do Instituto; d) Incentivos fiscais para absorver alguns dos custos e desenvolver atividades de P&D; e) Estabelecimento de uma indústria de capital de risco no intuito de acelerar o desenvolvimento geral do setor de alta tecnologia.

Lin et al. (2010) citam que em algumas situações a criação de novas oportunidades pode gerar falha de mercados restringindo exploração de alguns setores, principalmente nas indústrias de semicondutores e eletrônicos de consumo. Por isto, a atuação do governo foi fundamental com suas medidas de política industrial e inovação para corrigir estes problemas e facilitar o ritmo de transformação estrutural. Um exemplo da aplicação destas medidas de eficácia na política de inovação foi o aumento das participações das exportações das indústrias intensivas de tecnologia e química pesada, que passaram de valores de 54,9% (1986) para 80,6% (2002). O desempenho da inovação é um resultado da aplicação de uma política industrial e tecnológica em sinergia com um sistema nacional de inovação, e o governo sempre deve estar atento a este “movimento” no sentido de realizar ajustes ou revisões no caso de um desempenho mais fraco em relação aos parâmetros estabelecidos de crescimento. Taiwan tem um forte crescimento industrial, alto desempenho de patentes e desenvolvimento de cluster, que é o resultado de planos governamentais intervencionistas. Esse efeito positivo sobre o desempenho geralmente resultou na continuação das políticas de inovação bem-sucedidas e que foi a chave de seu crescimento industrial principalmente no setor de alta tecnologia nos últimos 20 anos.

### **3. Política Pública e Desenvolvimento das Cidades Inteligentes**

Com o desenvolvimento natural das sociedades e a evolução tecnológica que temos acompanhado, principalmente nos últimos 30 anos, as cidades começaram a se tornar uma ambiente sustentável e dinâmico para se viver no século XXI, e por causa de um fenômeno globalizado de migração, assistiremos a um aumento exorbitante nas populações urbanas, sendo estimado pela pesquisa dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (dentro da Agenda 2030), que poderá chegar a um universo de 3 bilhões de pessoas em 2030, a grande maioria vivem em condições precárias. Por este motivo dentro deste cenário estimativo, é estritamente necessária uma discussão urgente sobre o planejamento urbano, e dentro deste contexto, surge um novo conceito denominado: cidades inteligentes.

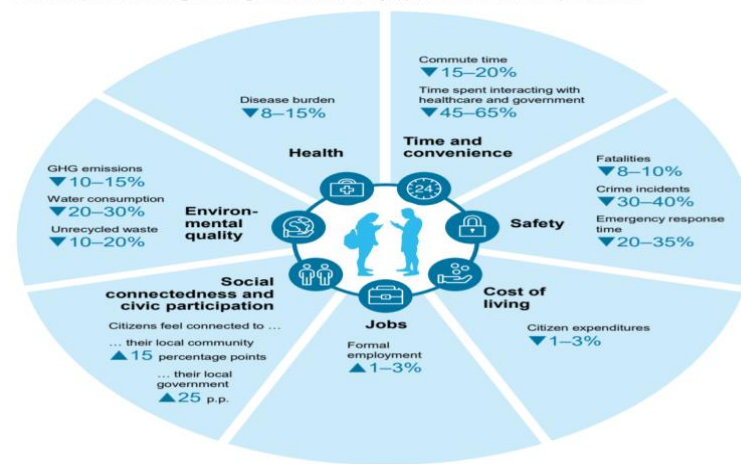
Quando falamos de cidades inteligentes surge aquela ideia de uma cidade construída com tecnologias revolucionárias como inteligência artificial, comunicações móveis de 5ª geração (5G) e internet das coisas (IoT), e em muitos casos, a cidade deverá ter estes modos de interação, mas o principal objetivo são as pessoas e a melhoria das condições de vida para a sociedade, que segundo definição da consultoria McKinsey & Company (2019), a inteligência não está estritamente ligada somente na instalação de interfaces digitais, instalação de infraestrutura tradicionais e operacionalização da cidade, mas utilizar a tecnologia como instrumento de análise de dados para tomada de decisão mais precisa dos gestores públicos e privados para melhoria da qualidade de vida da população.

Neste estudo desenvolvido pela consultoria McKinsey (2019) foi realizada uma pesquisa dos fatores essenciais que podem ser considerados para tornar uma cidade inteligente. Foram analisados relatórios, estudos de casos, e com os dados apurados, conseguiu-se estimar quanto a adoção de diversas medidas tecnológicas, pode se converter em melhorias em indicadores nas cidades inteligentes, conforme mostra a figura abaixo:

Figura 1 – Indicadores de aplicação das cidades inteligentes



Smart city applications can improve some key quality-of-life indicators by 10 to 30 percent.  
Potential improvement through current generation of smart city applications, from time of implementation



SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

Fonte: McKinsey Consulting

Nesta análise da McKinsey, podemos verificar melhorias em áreas : economia de tempo (15-65%), segurança (8-35%), custo de vida (1-3%), empregos(1-3%), conexão social e participação cívica (15-25%), qualidade de meio-ambiente(10-30%) e saúde(8-15%). Em média foi apontado neste estudo que o uso de tecnologias melhora os indicadores de 10 até 30%. Isto é ressaltado por um novo conceito criado junto com o modelo de cidades inteligentes, denominado economia colaborativa que busca um compartilhamento focando em serviços mais eficientes, promovendo um ambiente mais cordial nas trocas de experiências e serviços projetando uma nova forma de organização econômica.

Segundo a visão de Komninos (2008), as cidades inteligentes se apresentam e evoluem numa diretriz onde buscam identificar as formas de integração disponíveis das cidades, construídas como um tipo de aglomerado de múltiplas dimensões, onde se ressaltam três tipos de inteligência: a) Humana => que é aquela que é mais conhecida ao longo da evolução da humanidade onde busca-se organização por meio de integração de diversas capacidades (memória, lógica, comunicação, aprendizado, resolução e problemas e planejamento). Este primeiro modelo está ligado a maneira como os indivíduos se conectam a cidade (vida e trabalho) por meio de aspectos que considerem sua criatividade, inventividade e inteligência; b) Coletiva => que é aquela compartilhada surgindo da colaboração dos indivíduos e englobando suas diversidades que forma distribuída como o saber, onde ninguém sabe tudo, mas todos sabem de alguma coisa; c) Artificial => este tipo já está relacionado à sistema computacionais, onde o agente de interação percebe como se comporta aquele ambiente e toma atitudes que possam maximizar as chances que se obter sucesso naquela demanda.

Richard Florida (2002) descreve as cidades inteligentes como um modelo de “cidade criativa”, onde consegue agregar os desejos, os valores e os talentos de uma nova sociedade criativa (cientistas, empreendedores, financistas, pesquisadores, entre outros) que conseguem impactar a construção e organização dos espaços coletivos, tentando fomentar o desenvolvimento e a prosperidade das empresas e das cidades.

Atlee (2004) informa sobre a inteligência coletiva que tem foco nas instituições que permitem geração de conhecimento e inovação nas cidades, destacando a capacidade de cooperação intelectual das comunidades humanas que estão nas cidades, as quais geram formas de criação, invenção e inovação. As cidades inteligentes organizam o aprendizado e o processo criativo de forma coletiva , fomentando as características que permitem decidir seu próprio futuro e como poderá atingir um grande de conhecimento e desenvolvimento.

Segundo visão de McLaren (2015), a cidade inteligente também projeta um ambiente que está relacionado com inteligência artificial dentro dos aspectos físicos de construção de um modelo inteligente baseado nos espaços digitais, na infraestrutura de comunicação e nas ferramentas baseados em políticas públicas que possam resolver os problemas que enfrentam as cidades e sua população.

Neste aspecto, Deakin (2013) projeta o conceito de cidade inteligente como uma forma de integração das dimensões mencionadas num modelo de sinergia de aglomeração, condensado nos espaços físicos e territoriais,

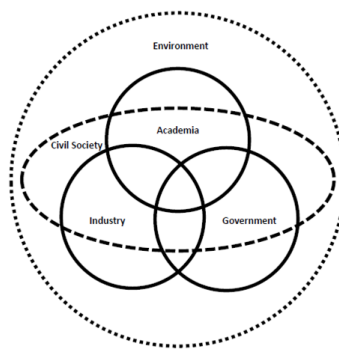
nos procedimentos institucionais e nos processos digitais, ressaltando as características da cidade com base em : a) atividade ou grupo de atividades que estejam relacionadas à geração de conhecimento; b) uma cooperação social construída por meio de rotinas que privilegiem a aquisição e adaptação de conhecimento e know-how; c) processos de desenvolvimento baseados em ferramentas de inovação e conhecimento, espaços digitais na cidade e melhoria na infraestrutura de comunicação; d) uma habilidade comprovada que possa descrever os fatores críticos que ressaltem e mensurem a inteligência na cidade, construída de forma eficiente no intuito de gerar inovação, gerenciamento e resolução de problemas. Como é caracterizado pelo o autor, o modelo de cidades inteligentes mostra exemplos de campos de atuação que estimulam as cidades e os gestores públicos a uma estratégia de sustentabilidade e principalmente valorização a ações que tenham o intuito de melhorar a qualidade de vida da sociedade e consequentemente podendo gerar crescimento econômico com base em: a) Economia da Inovação => foco em indústrias, bairros, e distritos de uma cidade, mão de obra qualificada que pode gerar educação e empregabilidade, criação de empresa de viés em conhecimento intensivo; b) Infraestrutura urbana => foco em mobilidade e transporte urbano, sistema smartgrid (distribuição elétrica inteligente), proteção urbana e segurança pública; c) Governo democrático => foco em serviços inovadores a população, sistema democrático direto e participativo, serviços que gerem qualidade de vida para população.

Para sedimentar a construção de cidades inteligentes, é necessário o suporte de tecnologias-chave. Segundo nos mostra McLaren (2015), o modelo de cidades inteligentes denota a importância das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para sedimentar sua adaptação às melhorias incrementais e a novos processos de inovação, por meio de: a) Inteligência Artificial, IoT (internet das coisas), Big Data e Análise de dados que irão possibilitar o uso eficiente de infraestrutura das cidades (estradas, ruas, semáforos, ambiente urbano) no intuito de gerar benefícios para o desenvolvimento social, econômico e cultural das cidades; b) Governança eletrônica, buscando melhorar a inteligência coletiva no ambiente institucional com uma participação efetiva da sociedade em processos de inovação, e e-government procurando gerar desenvolvimento da cidade pela cooperação do cidadão e com ativa participação popular; c) Modelagem e ciência de dados que utilizarão a tecnologia de inteligência artificial gerando uma forma de inteligência de instrumentação, realizando coleta de dados, análise e modelagem preditiva por meio de chips e sensores inteligentes que poderão implementar : desenvolvimento de aplicativos por meio de uma infraestrutura de IP(Internet Protocol); comunicação e conexão de informações utilizando sensores, medidores e dispositivos sem fio (Wi-fi); Análise de consumo de energia utilizando medidores inteligentes; Sustentabilidade energética utilizando lâmpadas inteligentes, estações de carga para automóveis elétricos e compactadores de lixo com células solares.

#### **4. modelo de cidades inteligentes com foco nas políticas industriais e tecnológicas dos "tigres Diretrizes estratégicas e tecnológicas aplicadas no asiáticos".**

Segundo a visão de Wang (2018), o governo é um dos elementos principais e porque não dizer primordial como um fator que determina o modelo de capacidades de inovação dos países, teoria apresentada inicialmente por Nelson e Rosenberg (1993) com seu estudo sobre sistema nacional de inovação e no desenvolvimento da teoria de Triple-Helix (hélice-tripla) que realizava a interação entre indústria, Estado e academia, formulado nos estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (2000). Este modelo atualmente é um modelo de hélice-quíntupla, desenvolvido por Carayannis, Barth e Campbell (2012), onde foi acrescentado às hélices anteriores a participação da sociedade civil e a preocupação com o meio ambiente. Este modelo permite analisar a importância da estruturação e planejamento estratégico do Estado para ampliação e mapeamento de políticas industriais e tecnológicas com vias à construção de um modelo de cidades inteligentes.

Figura 2 – Modelo de Hélice-Quintupla



Fonte: Carayannis, Barth e Campbell (2012)

A implantação das estratégias e diretrizes rumo à diversificação com base no modelo das cidades inteligentes deve ser feita de maneira diferenciada em cada país, conforme seu modo de execução de políticas industriais e tecnológicas, e a forma como este modelo será implementado, é descrito a seguir:

#### 4.1 Coréia do Sul

Dentro do universo das cidades inteligentes, qualquer política empregada terá que levar em conta, processos estratégicos com base nas TICs (tecnologia da informação e comunicação), os quais se consolidam com um grande potencial para atualizar as estruturas urbanas existentes e implementar novas soluções no processo de construção de cidades, num modelo que muitos pesquisadores descrevem de uma forma sem precedentes, dentro do planejamento urbano das cidades mais desenvolvidas do mundo. Este novo modelo estratégico de implantação sustentável de atividades produtivas e solidificação de melhoria na qualidade de vida, mostra a importância que as tecnologias digitais têm e como podem ser facilitadores-chave dentro do controle de operações na gestão urbana.

O estudo realizado por Lee et al. (2016) foi desenvolvido de forma empírica dentro do projeto de um estudo de caso na cidade de Songdo, propondo a construção de políticas públicas e tecnológicas, num processo de implementação de um cidade totalmente nova e inteligente, situada a 56 km da capital Seul, começando a ser erguida em 2002, numa área de 6 km<sup>2</sup> e capacidade inicial de 40 mil habitantes. Este projeto prevê um modelo com planejamento de internet sem fio por toda a cidade, construções que abrigam de forma inteligente e sustentável com total conveniência (escritórios, lojas, praças, residências, ciclovias, hospitais, escolas, supermercados, centros de convenção, metrô, entre outros). Em todos os principais locais públicos foram implantados sensores e chips (via públicas, semáforos, estacionamentos, prédios governamentais, hospitais, sistema de transportes público, sistemas de energia, tratamento de água, coleta de lixo e resíduos sólidos) com controle por Tags RFID (etiquetas de Rádio frequência) e IoT (Sistemas de Internet das coisas) que possibilitam identificação de forma automática pela internet e por redes de comunicação dedicadas, de todos os serviços públicos de acesso (transportes, semáforos, veículos, iluminação, energia elétrica-solar-eólica, águas, estacionamento, dentre outros). O projeto inteligente contempla a interconexão da população por meio de telas e e-cards (cartões inteligentes) possibilitando acesso, pagamentos e aluguel a todo tipo de serviço em casa e fora de casa (cinema, metrô, ônibus, bicicletas, carros), além de processos de economia e sustentabilidade (reuso de água, telhados verdes, irrigação de locais, coleta de lixo em dutos e filtros catalizadores de resíduos) e logística reversa para controle de embalagens com QRcode.

Segundo estudos realizados pelo Banco Mundial (2020) em convênio com representantes de 35 instituições privadas e 7 ministros do governo coreano, foram estipuladas e elencadas diversas políticas industriais e tecnológicas no sentido de elaborar diretrizes para projetos de inovação e desenvolvimento sustentável. A principal perspectiva era apresentar soluções aos desafios da urbanização que podem causar impactos (positivos e negativos) para os cidadãos, empresas e meio ambiente, em linha com as políticas de planejamento urbano e regional, integrando funções essenciais usando dados e tecnologias digitais para tornar a cidade mais eficiente, inovadora, inclusiva e resiliente, em áreas de mobilidade, resíduos e energia, cidadania e espaço público, com foco inicialmente na cidade de **Seul**, conforme descritos a seguir: a) **Mobilidade inteligente** => Criação de um modelo de mobilidade na área de transportes (ônibus, metrô, carros) num processo denominado “Reforma da

Mobilidade Inteligente” , como uma PPP (parceria público privada) com um sistema baseado em TICs de forma avançada (IoT – Internet das Coisas e rede de comunicação 5G, englobando controle por GPS (sistema de posicionamento global), ITS (sistema de transporte inteligente), BMS (sistema de gerenciamento de ônibus) , que possui um centro integrado em tempos real que repassa as informações de maneira direta para um painel de serviço nos pontos de transporte, que podem ser acessados por aplicativos via celular e internet , gerenciando a rede de maneira efetiva e dinâmica; b) **Resíduos inteligentes e energia**: Sistema que realiza controle de gestão de resíduos e energia sustentável chamado RFF (Gangnam Resource Recovery Facility) que transforma de maneira sustentável resíduos em energia, por meio de TICs , reduzindo teor de combustíveis fósseis e emissões de carbono, melhorando o clima e tornando o crescimento urbano sustentável; c) **Cidadania inteligente e governança eletrônica**: Sistema de acesso a serviços e informações públicas de forma transparente chamado 120 Dasan Callcenter (tudo de forma integrada) com resposta a demandas via SMS, mídias sociais e chats, por meio de processos de IoT e IA (inteligência Artificial). Este modelo de “Open Seul” gera transparência e governança forte (envolvendo o cidadão nas demandas da cidade e desenvolvendo soluções inovadoras para seus problemas); d) **Espaço público inteligente**: Projeto de política ambiental inteligente pela restauração e controle remoto de um grande espaço público (riacho de Cheonggyecheon), usando processos de TICs (qualidade da água, controle de chuvas e enchentes por meio de sensores) com acesso pelo cidadão, aumentando a vitalidade dos bairros e a sustentabilidade.

## 4.2 Cingapura

Como nos mostra o estudo de Wang (2018), Cingapura é uma cidade-estado bem conhecida por seu governo forte, e desta forma consegue implementar políticas públicas de forma mais rápida e com maior abrangência pela questão geográfica. Tem uma longa história de desenvolvimento industrial intensivo em tecnologia e desde 2010, o governo promove a geração de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I) numa economia voltada para geração de conhecimento e TICs. Num exemplo que reforça a importância deste tema, em 2012, o governo local fez investimento em P&D da ordem de US\$ 2.3 Bi, o que corresponde a 0,8% do PIB. O autor destaca que o governo de Cingapura elaborou dentro de seu plano estratégico, um projeto de cidades inteligentes que teve como base de sustentação a abrangência configurada pela construção de IoT (Internet das coisas) desenvolvendo serviços urbanos por meio do uso de tecnologia digital, elaborado pelo setor denominado DGO (Digital Government Office) que elabora políticas tecnológicas como um departamento de governo digital, implementando estratégias de desenvolvimento dentro do projeto SSN (Singapore Smart Nation), de acordo com parâmetros estabelecidos segundo os seguintes aspectos: a) **Cidadãos e cidades mais saudáveis** => um processo criado pelo governo que incentiva a consolidação de um modelo de preservação da saúde e prosperidade da população na construção de uma infraestrutura para atendimento a comunidade e ao cidadão. O governo de Cingapura instituiu o desenvolvimento de um projeto denominado Healthcity Novena, usando a tecnologia IoT (internet das coisas) para melhorias no transporte e locomoção de forma inteligente (passarelas, estacionamentos, espaços verdes) todos localizados próximos a centros de saúde no intuito de facilitar o acesso dos cidadãos-pacientes a estes serviços públicos, onde tendo uma provisão de saúde de forma inteligente, será inerentemente mais saudável; b) **Projeto “uma casa com coração é um lar”** => O país asiático sendo uma cidade-estado tem grandes limitações geográficas e com isto problemas de habitação para sua crescente população nacional e internacional. O Governo por meio de seu órgão de desenvolvimento HDB (Housing Development Board), buscou criar um modelo de habitação pública e moradias gratuitas oferecendo ao cidadão condições que possam integrar habitabilidade, sustentabilidade e crescimento. Por meio de TICs e planejamento tecnológico de controle social (mais de 80% da população vive em moradias públicas), construindo um modelo de políticas públicas inclusivas, fomentada por meio de impostos, onde os residentes podem viver espaços caracterizados por vibração, autossuficiência e conectividade; c) **Mobilidade comunitária compartilhada** => Este plano estratégico foi elaborado em 2018 pelo órgão Land Transit Authority (LTA) que é responsável pelo controle de transporte, executando um planejamento de políticas urbanas , organizando a gestão de trânsito da cidade, tentando criar por meio de Inteligência artificial, internet das coisas (IoT) e TICs, uma área piloto para tráfego de veículos autônomos (AVs) dentro de um sistema multimodal de infraestrutura de transporte, com deslocamento integrado de mobilidade ativa que incorporasse serviços de transporte público (MRT – transporte rápido de massa e ônibus) interligados com pistas de caminhada e bicicleta (Walk Cycle Ride), oferecendo serviços à população e a comunidade, como:

espaços de recreação mais habitáveis, uso sustentável de energia e redução da poluição. As tecnologias de comunicação e mobilidade avançadas, permitiram que os cidadãos pudessem ter estilos de vida mais saudáveis, ativos e seguros, por meio de transportes mais econômicos e eficientes, construindo efetivamente um modelo de cidade inteligente.

### 4.3 Hong Kong

Segundo estudo sobre as economias do leste asiático, Wang (2018) mostra que o governo de Hong Kong construiu uma visão desenvolvimentista, criando modelos de capacidade de inovação, incentivando processos de inovação e produzindo uma nova geração de conhecimento. Esse grau de intervenção governamental foi delineado no sentido de elaboração de políticas que demandem investimentos que proporcionem um ambiente institucional positivo, crescimento industrial e produção pujante (bens e serviços) com algum grau de tecnologia incorporada, mesmo depois de ser incorporado pela China em 1997, continuando com liberdade econômica e um mercado mais flexível para criação de novos negócios. O autor ressalta a importância dos projetos de inovação, traçando as estratégias em direção ao desenvolvimento do modelo de cidades inteligentes, que começou a ser construído em 2000, pelo órgão governamental ITC (comissão de inovação e tecnologia) que instituiu incentivos para inovação e desenvolvimento de tecnologia, por meio de comitê diretor de Inovação e tecnologia que ficou responsável pelos recursos iniciais através de um fundo de inovação tecnológica (ITF) da ordem de US\$ 0,6 Bilhão. O autor descreve que em 2017 houve um crescimento exponencial de recursos em inovação, que culminou com a criação de um projeto denominado **Blueprint**, através de seu departamento de tecnologia e inovação - Innovation and Technology Bureau (ITB) que elaborou medidas dentro de um plano diretor no sentido de tornar o país, um modelo de cidade inteligente de classe mundial. Dentre as principais políticas públicas e objetivos descritos no PCI – Plano de Cidade Inteligente, estão relacionados: (a) fazer uso de inovação e tecnologia (I&T) para enfrentar os desafios urbanos, aumentar a eficácia da gestão da cidade e melhorar a qualidade de vida das pessoas, bem como a sustentabilidade, eficiência e segurança de Hong Kong; (b) aumentar a atratividade de Hong Kong para negócios e talentos globais; e (c) inspirar a inovação contínua da cidade e o desenvolvimento econômico sustentável.

Wang (2018) descreve que o projeto Smart City Blueprint conseguiu mapear planos de desenvolvimento que buscaram em determinados períodos (curto, médio e longo prazos) nos 5 anos seguintes (até 2023) impulsionar as áreas de atuação mais importantes neste processo, que são: a) **Smart Mobility** (mobilidade inteligente). Para concretizar e articular modelos inteligentes com foco na mobilidade, foi criado um sistema de transporte inteligente de intercâmbio entre transporte público (PTIs) que realiza o controle de informações por meio de sensores nos ônibus, estacionamentos, carros, caminhões, sistema de sinalização de tráfego na cidade e nas estradas, todos sendo conectados por meio de aplicativos pessoais ao alcance do cidadão e interfaces de IoT na região central e nas áreas adjacentes; b) **Smart Living (vida inteligente)** => para privilegiar um projeto de inclusão do cidadão, o governo criou pontos de acesso à internet (Wi-fi) por todo país de forma gratuita, incluindo um modelo de pagamento digital rápido (FPS) suportando celulares e e-mails, com QRcode de maneira universal, além disso criou uma identidade eletrônica digital (eID) para todos os cidadãos residente no intuito de ser um instrumento de autenticação on line para transações similar ao sistema Blockchain (banking made easy), podendo solucionar problemas de regulação de serviços por meio de integração remota, finanças on line e gestão de patrimônio. Para suporte de saúde foi implementado uma plataforma de Big Data Analytics que adota uma abordagem de hospital inteligente com uso de interface automática que analisem sinais vitais, aplicativos de navegação hospitalar e sistema de compartilhamento de registros que mostrem dados dos pacientes no intuito de facilitar a gestão ativa que tenham funcionalidades essenciais de segurança e proteção de privacidade; c) **Smart Environment** (Ambiente inteligente) => Em relação às políticas em torno de um ambiente inteligente, o governo estipulou um planejamento que continha, 4 diretrizes iniciais: - um plano de ação climática (usando fontes sustentáveis buscando eficiência e conservação de energia em veículos e edifícios); - plano de construções e consumo inteligentes (edifícios, energia, hidrômetros inteligentes, carregamento de veículos elétricos e vagas de estacionamento acessadas por aplicativos na internet); - Plano de controle na gestão de resíduos sólidos urbanos; - plano de controle de ar e lixo (implantação de dispositivos de sensoriamento remoto que controlassem a poluição, da qualidade do ar, da limpeza das ruas e locais públicos, e do recolhimento do lixo e uso das lixeiras); d) **Smart people** (pessoas inteligentes) => geração de políticas educacionais e tecnológicas que criassem oportunidades e capacitação em programas de treinamento intensivo

nas áreas de tecnologia (ciência, matemática, engenharia, TICs) , com incentivo para contratação pelos setores industriais e de serviços em áreas de alta tecnologia (biotecnologia, ciência de dados, inteligência artificial, robótica e segurança de dados), além de fomentar uma cultura inovadora e empreendedora por meio criação de startups, fundos de capital de risco, além de convênios com empresas de aviação e transporte terrestres para experiência profissional dos alunos formados nas universidades; e) **Smart Government (Governo inteligente)** => Governo criou uma política que gerasse serviços mais eficazes para atendimento ao cidadão , baseado em 3 estratégias : - modelo de dados abertos para criação de inovações em cidades inteligentes com foco em saúde, educação e transporte; - infraestrutura de cidades inteligentes baseada em (redes 5G, aplicativos interativos, serviços de acesso pelo sistema IoT(internet das coisas), identidade eletrônica inteligente, serviços de usos de IA (inteligência artificial e chatbot), compartilhamento de dados do governo por meio de BigData, modelo de previsão de segurança cibernética, plataforma de infraestrutura na nuvem para atender as demandas do cidadão (público e privado); - adoção de tecnologias inteligentes de controle desde o lançamento de um portal de compartilhamento de dados geoespaciais (CSDI) entre governo e empresas (G2B), modelagem de informações de construção (BIM) para monitorar obras do governo além de desenvolvimento de instalações inteligentes (poste de luz, latas de coleta de lixo e recicláveis); f) **Smart Economy (Economia Inteligente)** => Governo elaborou políticas e iniciativas inovadoras com base em três fatores; - geração de modelos de inovação tecnológica na criação de fintechs e serviços financeiros digitais, modelo de turismo inteligente (criação de sistemas de acesso e serviços aos visitantes de forma digital nos aeroportos e estradas, reduzindo burocracia e regulamentos; - vantagens econômicas (redução de impostos e incentivos ) para as empresas que desenvolverem novos centros de inovação e parques tecnológicos; - criação de novas plataformas colaborativas de tecnologias-chave e convênio com universidades, institutos de pesquisa e empresas internacionais de renome em Inovação e tecnologia (I&T), além de construção de centro de tecnologia de dados e fabricação avançada na cidade de Tseung Kwan.

#### 4.4 Taipei (Taiwan)

Segundo a visão de Wu (2019), a construção de um modelo de cidades inteligentes inclusivo e desenvolvido depende da utilização de algumas tecnologias que serão a base para aplicação de políticas públicas que possam tornar a vida do cidadão mais dinâmica e abrangente. Por isto a inteligência artificial (IA) e a Internet das coisas (IoT) estão progressivamente entrando na vida diária de toda uma sociedade em diversas aplicações de projetos que contemplem alimentos, medicamentos, habitação, transporte, educação e entretenimento até manufatura inteligente, segurança inteligente e varejo inteligente. Desta forma podemos conceituar a importância do modelo de cidades inteligentes em Taiwan e explicar as como estas tecnologias serviram de apoio no planejamento estratégico da cidade de Taipei. O governo de Taipei direcionou suas estratégias abrangendo o modelo de cidades inteligentes para o Departamento de tecnologia da informação (DoIT) que estabeleceu o projeto TPMO (Taipei Smart City Project Management Office) em 2016 a fim de gerenciar o desenvolvimento do mecanismo de cidades inteligentes, encorajando as inovações industriais, e estreitando parcerias público privadas para transformar a cultura do governo da cidade. Este governo ofereceu a si mesmo e a sociedade plataformas abertas que mostravam a cidade como um laboratório vivo, por meio de injeção constante de energias inovadoras que aumentasse de forma crescente a qualidade de vida dos cidadãos. O modelo implementado do sistema SCT (Smart City Taipei) focava em uma política tecnológica que teria três estratégias principais: a)Facilidade para gerar inovação; b)Transformações culturais; c)Engajamento dos stakeholders.

Wu (2019) descreve que dentro deste projeto, o governo de Taipei adotou um modelo denominado "5 + N" como esquema para o desenvolvimento de uma cidade inteligente. O "5" indica cinco áreas principais que estão intimamente relacionadas à vida dos cidadãos, incluindo: Transporte Inteligente, Habitação Pública Inteligente, Assistência Médica Inteligente, Pagamento Inteligente para Educação Inteligente e Segurança Cibernética. e "N" significa Inovação, que é um DNA importante para o desenvolvimento da cidade e, portanto, o governo da cidade de Taipei inicia a abertura de toda a cidade como local de demonstração para inovações.

Figura 3 – Smart Taipei 5+N



Fonte: TPMO (Taipei)

- a) **Smart Transportation (Transporte Inteligente)** Dentro da área de transportes, o governo elencou como política industrial e tecnológica, 5 diretrizes estratégicas : Campos de testes de veículos autônomos com pequenos ônibus que estarão concentrados em pesquisas tecnológicas (internet de veículos, veículos autônomos e infraestrutura inteligente). Isto já está introduzindo faixas exclusivas e estações MRT oferecendo opções e conveniências dentro do transporte público da cidade; Transporte compartilhado Verde – 3U que promove compartilhamento de serviços e economia verde onde a cidade de Taipei está comprometida em construir um círculo vital de capital 3U (U-bike, U-motor e U-car) que irá gerar maior eficiência a mobilidade da cidade; Estação central inteligente que concentra um hub de conexão para TGV (trem alta velocidade), Trens municipal (Taiwan Railway) e estações locais (Taipei MRT) no qual a cidade estará em sinergia com as indústria de tecnologia no sentido de adoção de serviços integrados de APPs para fornecer ao público vários tipos de serviços inteligentes como: navegação interna, fuga de emergência, estacionamento inteligente e informações turísticas que podem ser aplicadas e expandidas para toda rede de estações MRT; Pontos de ônibus com serviço inteligente e amigável ao cidadão, que foi implementado com construção de painéis solares nas paradas e na parte traseira os veículos oferecem serviços como horários de chegada, previsão de tempo, consulta de cartão do cidadão (easycard), status do ônibus , tomadas USB e Wi-fi gratuito; Serviço inteligente de estacionamento que irá utilizar sensores de comunicação de informação (parquímetros e ímãs de solo) e tecnologia de comunicação Wi-fi (LoRa/Wi-fi) para detecção de vagas de estacionamento, serviços de guia de rotas via Apps. Podendo ajudar a polícia rodoviária para controle na estrada de forma instantânea.
- b) **Smart Public Housing (Residências públicas inteligentes)** => num conceito similar ao aplicado em Cingapura, o governo de Taipei quer instituir políticas habitacionais buscando construir moradias públicas no intuito de implementar uma estética urbana moderna e melhorar a qualidade do ambiente habitacional. Este modelo já cria um uma temática de experiência para as cidades inteligentes instalando equipamentos de leitura inteligente como medidores (água, eletricidade e gás). Isto também será implementado em conjunto com uma diversidade de outros serviços inteligentes com foco no cidadão como : biblioteca, serviço de saúde, creche, escritórios e lojas, tudo conjugado com um universo de 12.000 unidade públicas de habitação que poderão usufruir desses serviços de maneira rápida, próximo as suas residências.
- c) **Smart Health Care (serviço de saúde inteligente)**. Nesta área foram estipuladas três diretrizes mais importantes: **Saúde inteligente** => o governo da cidade construiu um modelo de saúde inteligente usando sistemas de TICs de forma aberta com foco no cidadão que incluía dois tipos diferentes chamados PHR (Personal Health Record) e CCIP (Community Care Platform) que eram suportados pela atuação de profissionais de saúde e técnicos dos seis campi do Taipei City Hospital; **Cuidado inteligente de idosos** => A cidade de Taipei possui um programa denominado “secretaria de conferência”, onde a TV serve de ponto de acesso on line para conexão dos idosos por meio de um convênio com empresas de saúde privadas no intuito de fornecer serviços inovadores específicos para idosos (sistema de detecção antiqueda, sistema de aviso de emergência e atendimento por robôs); **Centro inteligente de esportes** => o governo criou um sistema inteligente por meio de etiquetas (RFID), onde o cidadão pode realizar controle de seus exercícios, um cardápio flexível de alimentação e assessoria de treinadores que manter sobre controle individual toda a base de dados do cidadão, que no futuro pode incorporar sistema de seguro de saúde.
- d) **Smart Education (educação inteligente)**. Nesta área foram estipuladas quatro diretrizes mais importantes, a serem aplicadas no setor de educação e agregados: **Educação proativa** => A cidade de Taipei organizou o



programa piloto "Taipei Maker Education Initiative" com o objetivo de promover a educação de *makers*. O centro também treina professores, enfatizando o aprendizado por meio da experiência prática e intercâmbio internacional para educar os alunos em aspectos como criatividade, pensamento independente, prática e resolução de problemas; **Aprendizado Digital** => a cidade de Taipei lançou o "Taipei Cooc Cloud" para que os alunos estudem independentemente usando os recursos online, incluindo acesso a mais de 250.000 e-books. O sistema também fornece aos professores serviços de ensino completos (coleta de material de ensino, transformação de material de ensino, desenvolvimento de ensino e avaliação de estudo para ensino corretivo), permitindo trocas de experiências docente por todo país pela plataforma; **Aprendizagem inteligente de inglês** => Governo e empresas privadas fizeram convênio para lançar o aplicativo móvel "ABC Interactive Theme Park", que se mostra um programa baseado em realidade aumentada (AR) e tecnologia GPS de uma forma semelhante à do "Pokémon GO" para incentivar os usuários a explorar o parque de diversões infantis de Taipei e aprender inglês por meio de imersões em situações; **Campus Seguro** => A cidade de Taipei está alinhada com a tecnologia mundialmente avançada DSA (Dynamic Spectrum Access) que fornece instantaneamente imagens de alta definição de dispositivos de vigilância do campus por meio de tecnologias como compartilhamento de espectro de frequência, transmissão de alta velocidade de baixa frequência e disseminação sem fio de longa distância para o escritório de controle central. Esta solução pode identificar invasores com base em ações como parede escalar, levando a um aumento na segurança e criando um ambiente seguro de educação e aprendizagem.

- e) **Smart Payment** (pagamentos inteligentes) => Nesta área forma estipuladas políticas e diretrizes no intuito da criação de um sistema de plataforma integrada de pagamentos inteligentes (Pay.taipei) como único sistema de pagamento de Taiwan que incorpora várias taxas municipais, em conexão com operadoras de pagamento por meio de um interface API que o cidadão pode consultar por meio de seu celular, controlando as cobranças e os serviços públicos; e um cartão eletrônico multifuncional (EasyCard) que se tornou um meio de pagamento indispensável para o cidadão, com acesso de 89% da população e aceito em qualquer transação de consumo e transportes.

Wu (2019) destaca que para solidificar o movimento de inovação, mostra no lema (5+N), o N é constituído num modelo de energia inovadora de uma cidade, construído por meio das seguintes perspectivas: Demonstração de controle de luz para economia de energia acessado até por celulares dos cidadãos da cidade; Monitoramento da qualidade do ar por meio de sensores que coletam dados em 300 locais da cidade e fazem conexão dos dados numa plataforma em nuvem com acesso aberto ao público; criação da plataforma IoT Innovation Lab que reúne 80 equipes que usam plataformas de comunicação sem fio LoRa e também oferece 10.000 contas gratuitas do modelo SigFox para incentivar a comunidade a usar o serviço e propor soluções para questões urbanas; Sistema de resgate de posicionamento instantâneo em convênio com corpo de Bombeiros da cidade de Taipei, que permite conexão via GPS e um sistema de videochamada, que auxiliam o trabalho de resgate de emergência no local; Sistema de Integração de Reciclagem de Resíduos Smart City que utiliza um sistema de reciclagem e resíduos (usa desodorização hermética, funções de inibição de bactérias e compressão de baixa temperatura), construído com uso de TICs (sensores que coletam informações do sistema por meio do gerenciamento em nuvem e fornecem análise técnica de IoT para auxiliar na reciclagem e coleta de lixo; Cópia de segurança de Comunicação de desastre em veículo aéreo não tripulado (UAV) e equipamentos de internet sem fio, enviando informações ao gestor da plataforma, conseguindo tirar fotos aéreas nas zonas do desastre usando UAV, aumentando a eficiência dos esforços de socorro ao desastre.

## 5. Conclusão

O artigo desenvolvido por Stiglitz (1996) em relação aos tigres asiáticos mostrou exemplos de estudos de casos, para formular uma explicação coerente da experiência do Leste Asiático, bem como mostrar exemplos interativos e introduzidos em conjunto com outras políticas. De fato, o sucesso dos países do Leste Asiático foi baseado em uma combinação de fatores, particularmente a alta taxa de poupança interagindo com altos níveis de acumulação de capital humano, em um ambiente estável e orientado para o mercado - mas com intervenção governamental ativa - que conduz à transferência de tecnologia. Isto foi ressaltado e aprimorado pela análise



feita no índice de complexidade econômica para os países do leste asiático da primeira fase (Taiwan, Hong Kong, Singapura e Coreia do sul).

Tendo apresentado um breve resumo dos caminhos de industrialização mencionados de Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan, podemos agora esclarecer os pontos declarados na introdução. Por exemplo: em Cingapura, uma ampla intervenção governamental associada a enormes quantidades de IED levou a um notável crescimento liderado pelas exportações por meio da indústria eletrônica. Em contraste, Hong Kong seguiu políticas mais próximas da abordagem padrão do *laissez faire*. No entanto, essa tendência de alguma forma se inverteu após 1998, resultando em mais presença do governo em todas as áreas de P&D, incluindo universidades. A Coreia do Sul, migrou de um modelo patriarcal de grande de grandes empresas familiares que imitavam os processos produtivos de sucesso em outros países (com apoio governamental), para um modelo de perspectivas que combinava inovação, pesquisa e investimentos educacionais primorosos. Já Taiwan, deixou de ser uma colônia chinesa sem perspectivas industriais para se tornar um modelo de eficiência educacional que alavancou a indústria, os serviços e processos inovadores de caráter global no mercado de semicondutores e computadores.

As experiências mencionadas acima nos informam da presença de lições importantes, ao contrário daquelas pregadas na crença dominante com base na ideologia de modelo único de desenvolvimento para todos incorporada no Fundo Monetário Internacional (FMI) e Políticas do Banco Mundial(BM) que "coincidentemente" tiveram papéis ambíguos na crise do Sudeste Asiático de 1997 que afetou gravemente os países em questão: 1) intervenção governamental seletiva é um componente inegavelmente importante da industrialização, 2) não há um caminho único para a industrialização e 3) embora a fabricação de tecnologia orientada para a exportação tenha ajudado três Tigres no passado, a atual situação global em que a China entrou na briga agora exige que os outros países em desenvolvimento formem seu próprio caminho adequado às suas próprias capacidades. Em suma, não se deve esperar que os países em desenvolvimento sigam completamente o que os NIEs da década de 1980 realizaram; apenas a emulação mais cuidadosa e seletiva de algumas políticas é recomendada.

Os temas gerais em torno da industrialização conduzida por desempenho inovador no Leste Asiático podem ser resumidos como o seguinte: imitação cuidadosa e limitada de modelos de sucesso, diversidade de políticas industriais adotadas por cada governo NIE, interdependência de mercados intra e inter-regionais, hibridez de modelos, especificidade de localização e tempo dos processos de catchup e processo contínuo de evolução da relação entre desenvolvimento e industrialização. Os resultados das políticas de industrialização dos tigres asiáticos acima apontados favorecem o desenho e implantação de políticas para cidades inteligentes, como mostrado na seção 4.

Na criação do modelo de inovação da hélice quádrupla, os fatores ambientais da sociedade e a economia devem ser partes integrantes para a produção de conhecimento e inovação no sentido de construir novas oportunidades para o crescimento da economia e melhoria na qualidade de vida da sociedade. O modelo de cidades inteligentes é uma expressão da importância da hélice quádrupla pois leva em consideração o crescimento econômico, o desenvolvimento das sociedades e suas transições com diretrizes de sustentabilidade para a economia do século XXI, onde os fatores humanos, ecológicos e tecnológicos refletem a sinergia entre economia, democracia e sociedade.

A análise dessas políticas pode ajudar no desenvolvimento de projetos que viabilizem uma maior sustentabilidade e qualidade de vida do cidadão de forma mais inclusiva. Todos estes projetos tentam capturar as várias dimensões de como os cidadãos podem se beneficiar de suas respectivas cidades à medida em que estas se tornam mais inteligentes. Os projetos devem levar em consideração os seguintes aspectos : em primeiro lugar, confiar nas percepções de quem vive e trabalha nas cidades cobertas pelo projeto, em segundo lugar, reconhecer que nem todas as cidades começam com o mesmo nível de desenvolvimento, nem com o mesmo conjunto de dotações e vantagens. Nesse sentido, uma ‘cidade inteligente’ continua a ser definida como um ambiente urbano que aplica a tecnologia e diretrizes de políticas públicas para aumentar os benefícios e diminuir as deficiências da urbanização para seus cidadãos.

# Industrial and Technological Policies developed by East Asian nations (Asian Tigers) applied to the model of smart cities

## Abstract:

Studies on so-called Asian tigers (AT) available to date suggest that these countries have followed successful technological trajectories due to the following factors: a) selective government intervention; b) paths in industrialization and service innovation processes; c) technological manufacturing with a focus on exporting products. All of these factors enable development models that can provide new guidelines that will be applied in the direction of sustainability and resilience, which are essential characteristics in the Smart Cities model.

The purpose of this article is to discuss the extent to which Asian tigers are able to implement smart city actions. Therefore, in the first section of this article, a brief review of the industrialization policies of AT will be made. In the second section, we will present the concept of smart cities and their relevance to public policies that promote the well-being of the population. In the third section, examples of smart city actions in Asian tigers will be presented. In the last section, conclusions and suggestions for future studies will be presented.

**Keywords:** Industrial and Technological Policies, Innovation, government public policies, Smart Cities.

## Referências Bibliográficas

- ATLEE, T. **Definitions of collective intelligence**. Wayback Machine. Blog of Collective Intelligence. 2004
- CAN, A.; NURCAN, E.S.; ÇAKIR, B. **The Role of Innovative Performance Led Industrialization in Development: Case Studies of Singapore, Hong Kong and South Korea**. Elsevier, 2017
- CARAYANNIS, E. ; BARTH, T. ; CAMPBELL, D. **The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation**. Journal of Innovation and Entrepreneurship. 2012
- DEAKIN, M. **Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the transition**. Hoboken: Taylor and Francis. 2013
- DEYO, Frederic C. **The Political Economy of the New Asian Industrialism**. Cornell University, 138-159. 1992
- EDQUIST C; HOMMEN L. **Systems of innovation: theory and policy for the demand side**. Technology in Society, 1999.
- EDQUIST, C.; HOMMEN, L. **Comparing systems of innovation in Asia and Europe**: Theory and a comparative framework. In "small country innovation systems: Globalization, change and policy in asia and europeu". Ed. Edward Elgar. 2007
- ETZKOWITZ, H. ; LEYDESDORFF, L. **The dynamics of innovation**: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. Research Policy. Elsevier, 2000
- FLORIDA, R. **The Rise of the Creative Class and How it's transforming Work**, Leisure, Community and Everyday life, Basic Books, 2002
- HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. **The building blocks of economic Complexity**. Proceedings of the national academy of sciences of USA. Center for International Development and Harvard Kennedy School. 2009
- HOBDAY, M. **Innovation in Asian Industrialization**: A Gerschenkronian Perspective. Oxford Development Studies, volume 31, issue 3, 293-314. 2003
- HONG KONG DATA. disponível em [http://www.gov.hk/en/about/abouthk/factsheets/docs/service\\_economy.pdf](http://www.gov.hk/en/about/abouthk/factsheets/docs/service_economy.pdf)  
. Acesso em 10/12/2020

HONG KONG TECHNOLOGY. Disponível em <http://www.gov.hk/en/about/abouthk/factsheets/docs/technology.pdf> . acesso em 25/11/2020

HOU, C. **Strategy for economic development in Taiwan and implications for developing economies**. Conference on Economic Development Experiences of Taiwan, 1998.

KIM, L. **Imitation to Innovation**. The Dynamics of Korea's Technological Learning. Harvard Business School. 1997

KOMNINOS, N. **The Architecture of Intelligent Cities**. Conference Proceedings Intelligent Environments 06. IET – Institution of Engineering and Technology. 2006

LEE, S. ; KWON, H. ; CHO, H. ; KIM, J. ; LEE, D. **International Case Studies of Smart Cities**: Songdo, Republic of Korea. IDB (Inter-American Developing Bank).2016

LIN, C. **Industrialization in Taiwan. 1946 e 1972**: Trade and import-substitution policies for developing countries. New York: Praeger; 1973

LIN, G.T.R.; SHEN, Y-C.; CHOU, J. **National innovation policy and performance**: Comparing the small island. countries of Taiwan and Ireland. Technology in Society. Elsevier, 2010

McKINSEY&COMPANY. **Smart Cities: Digital Solutions for a more livable future**. McKinsey Global Institute. 2018.

McLAREN, D. AGYEMAN, J. **Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities**. MIT Press. 2015

NELSON, R.; ROSENBERG N. **Technical innovation and national systems**. In: Nelson RR, editor. National innovation systems: a comparative analysis. New York: Oxford University Press; 1993.

NELSON, Richard R. **"What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?"**, Research Policy, volume 37, issue 1, 1–11. 2008

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Innovation and Growth: Rationale for an Innovation Strategy**. OECD Reports, 2007

ONU (Organização das Nações Unidas). **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em < <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>> . Acesso em 16/01/2021.

PORTER, M.; STERN, S. **National innovative capacity**. 2001. Disponível em <[http://www.isc.hbs.edu/Innov\\_9211.pdf](http://www.isc.hbs.edu/Innov_9211.pdf)>. Acesso em 10/12/2020

RASIAH, Lin. **Innovation and Industrialization in Asia**, Routledge, London,1-17; reproduction of articles in Journal of the Asia Pacific Economy, volume 15, issue 3, 2012

SCHUMPETER, J. **Capitalism, Socialism and Democracy**. New York: Harper Press, 1942.

SHARIF, N. **Rhetoric of innovation policy making in Hong Kong using the innovation systems conceptual approach**. Science, Technology & Human Values, 2010

SHARIF, N.; BAARK, E. **The tamest of tigers? Understanding Hong Kong's innovation system and innovation policies**. International Journal of Technology and Globalisation. 2005

STIGLITZ, J. **Some Lessons from The East Asian**. The World Bank Research Observer. 1996

TSAI, K.H.; Wang J.C. **An examination of Taiwan's innovation policy measures and their effects**. International Journal of Technology and Globalisation. 2005

WADE, R. **Governing the market: economic theory and the role of government in East Asian industrialization**. Princeton: Princeton University Press. 1990.

WANG, J. **Innovation and government intervention: A comparison of Singapore and Hong Kong**. Research Policy. Elsevier. 2018

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global competitiveness report. 2019**. Disponível em <<http://www.weforum.org/CompetitivenessReports/index.htm>>. acesso em 15/12/2020.

WU, S.M.; GUO, D.; WU, Y.J.; WU, Y.C. **Future Development of Taiwan's Smart Cities from an Information Security Perspective**. Sustainability. Elsevier. 2018

WU, S.M.; CHEN, T.C.; WU, Y.J.; LYTRAS, M. **Smart Cities in Taiwan: A Perspective on Big Data Applications**. Sustainability. Elsevier. 2018.

WU, Y.C.; WU, Y.J.; WU, S.M. **An outlook of a future smart city in Taiwan from post-Internet of things to artificial intelligence Internet of things**. Smart Cities: Issues and challengers. Cap 15. Elsevier. 2019.