

# PI

# dados & fatos



## #3

## Cidades Inteligentes

# #3 Cidades Inteligentes

## Autores

INPI

Flávia Romano Villa Verde  
Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos  
Julio dos Santos Moreira de Souza

MDIC

Graziele Cristina Silveira Zerbini Costal  
Stenio Moraes Gonçalves

ABDI

Jackson De Toni  
Rogério Dias de Araújo

## Colaboradores e revisores

Tiago Chagas Faierstein - ABDI  
Mário dos Santos Morais Valverde Neto - MDIC

*"As opiniões emitidas neste documento são responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista dos órgãos dos quais os membros do NIPI fazem parte."*

# #3 Cidades Inteligentes

## Membros do NIPI

### Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos (titular)

Flávia Romano Villa Verde (titular)

Irene von der Weid (suplente)

### Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Graziele Cristina Silveira Zerbini Costal (titular)

Mário dos Santos Morais Valverde Neto (suplente)

Miguel Campo Dall'Orto Emery de Carvalho (titular)

Natália Semeria Ruschel (suplente)

## Convidados NIPI

Jackson De Toni - ABDI

Rogério Dias de Araújo - ABDI

Stenio Moraes Gonçalves – MDIC

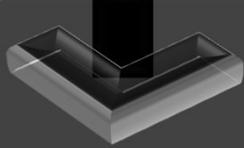
Andréa Gomes Stelet - MDIC

# Cidades Inteligentes

## Reconhecimento de placas

### Principais depositantes

- 19 Shenzhen Jieshun Science and Technology Industry
- 18 Zhejiang Dahua Technology
- 17 Hangzhou Hikvision Digital Technology
- 16 Xerox Corporation



### Origem da tecnologia

Total 1056

CN  
756

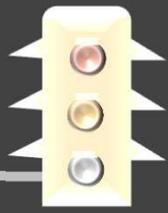
US  
129

KR  
49



## Controle de tráfego

### Origem da tecnologia



CN: 21.068  
JP: 4.558  
US: 3.090

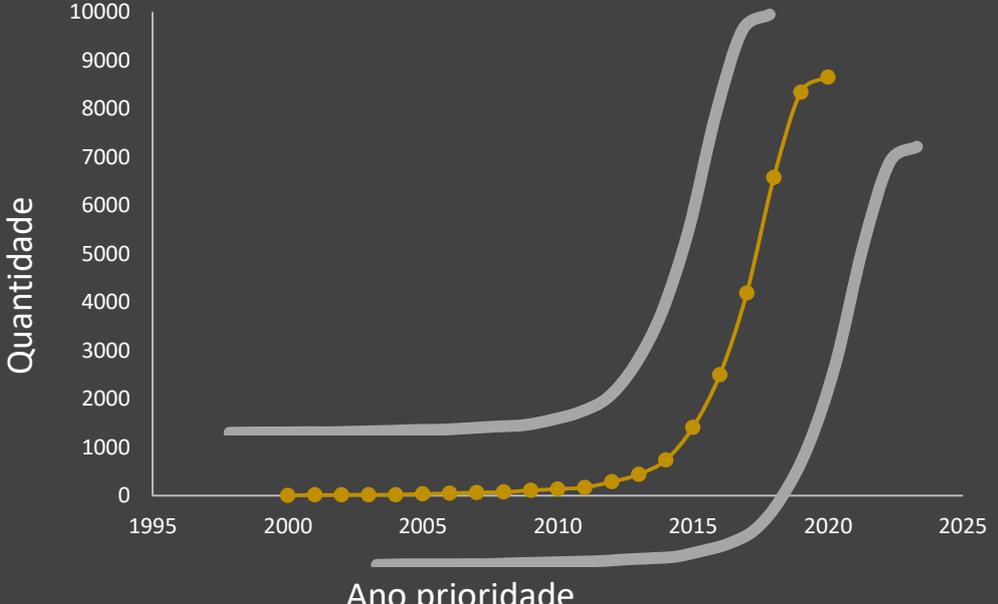
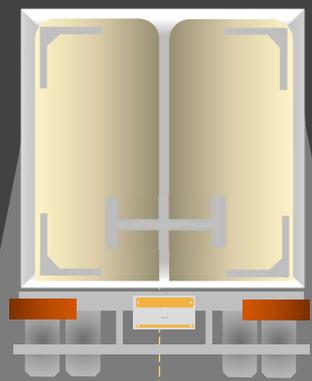
### Principais depositantes

TOYOTA 1.384  
HONDA 830  
DENSO 789



## Ano da Prioridade x quantidade de pedidos

Total: 36.562

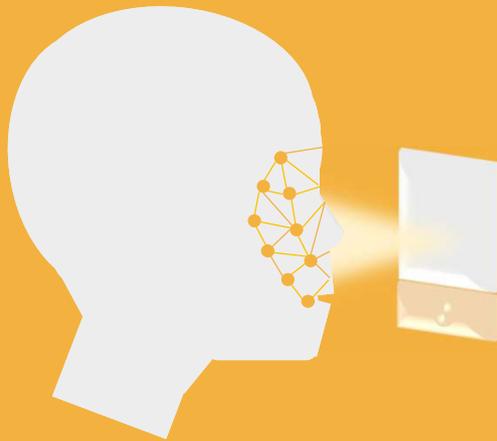


# PI DADOS & FATOS

## Cidades Inteligentes

### Reconhecimento facial

#### Origem da tecnologia



CN - 6.087

US - 3.313

KR - 813

#### Aplicação

Técnicas em IA: 7.318

Aprendizado de máquina: 7.316

Campos de aplicação: 9.316

Transporte: 7.041

Telecomunicações: 1.969

Aplicações funcionais: 7.422

Visão computacional: 7307

#### Principais depositantes



IBM  
249



MICROSOFT  
168



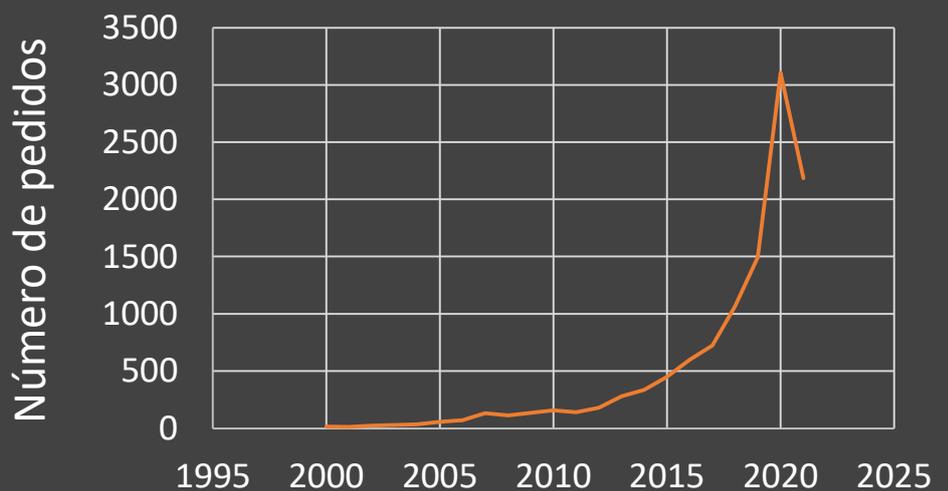
SAMSUNG  
156



Google  
154

#### Pedidos vs Ano de publicação

Total: 13.006 da  
amosita



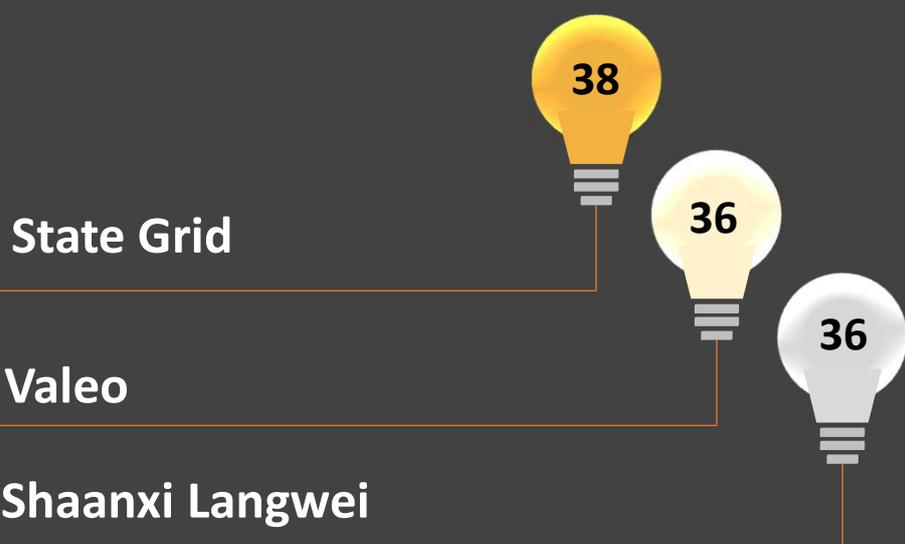
Ano da publicação

# PI DADOS & FATOS

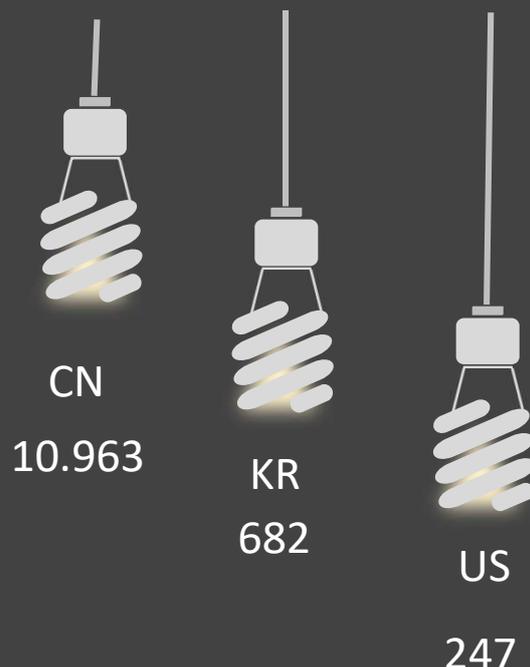
## Cidades Inteligentes

### Iluminação

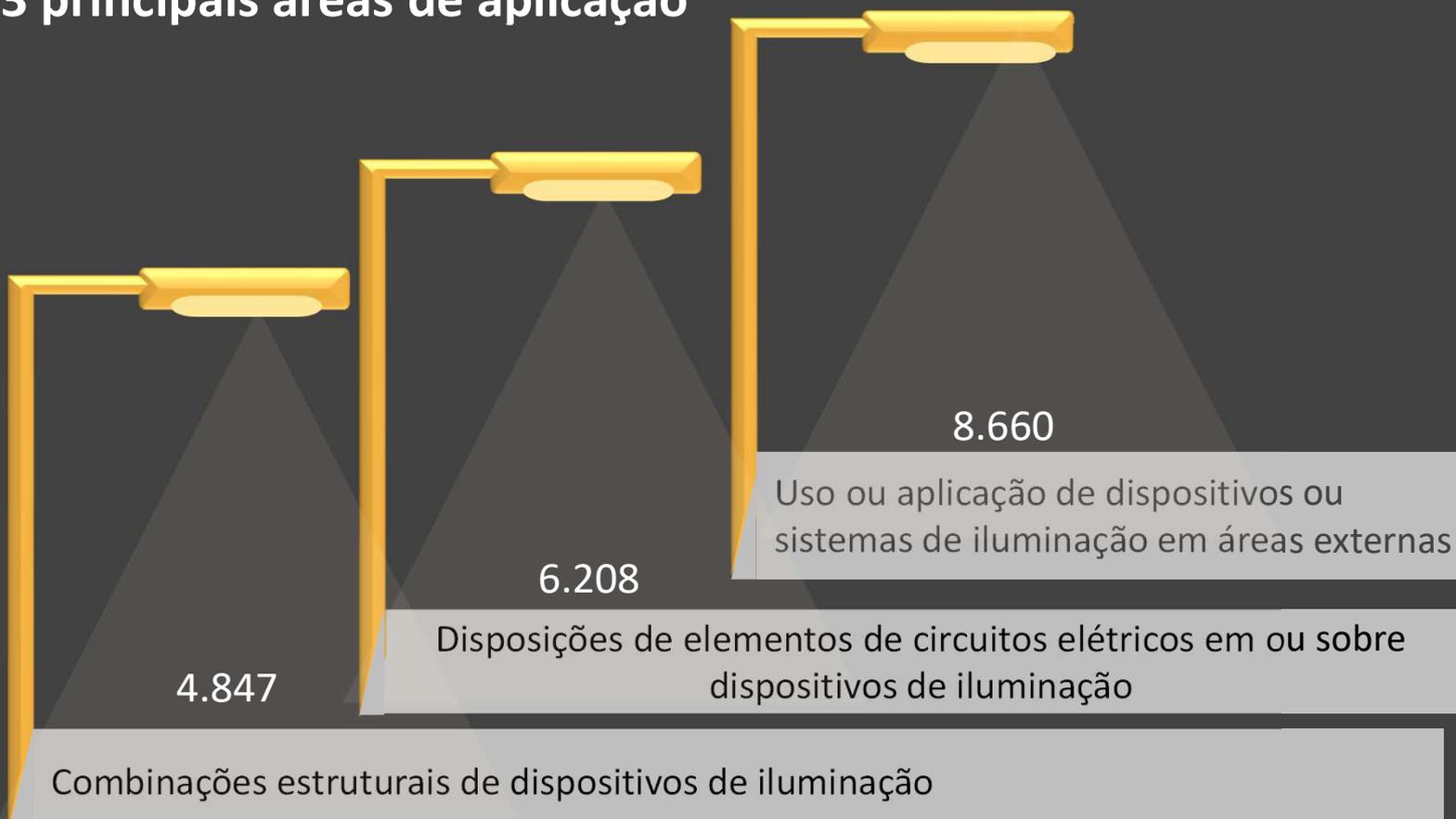
#### Principais depositantes



#### Origem da tecnologia



#### 3 principais áreas de aplicação



# PI DADOS & FATOS

## Cidades Inteligentes

### Segurança de dados

#### Principais depositantes



#### Origem da tecnologia



#### Depósitos x Ano publicação

Total: 21.354  
68% pedidos CN

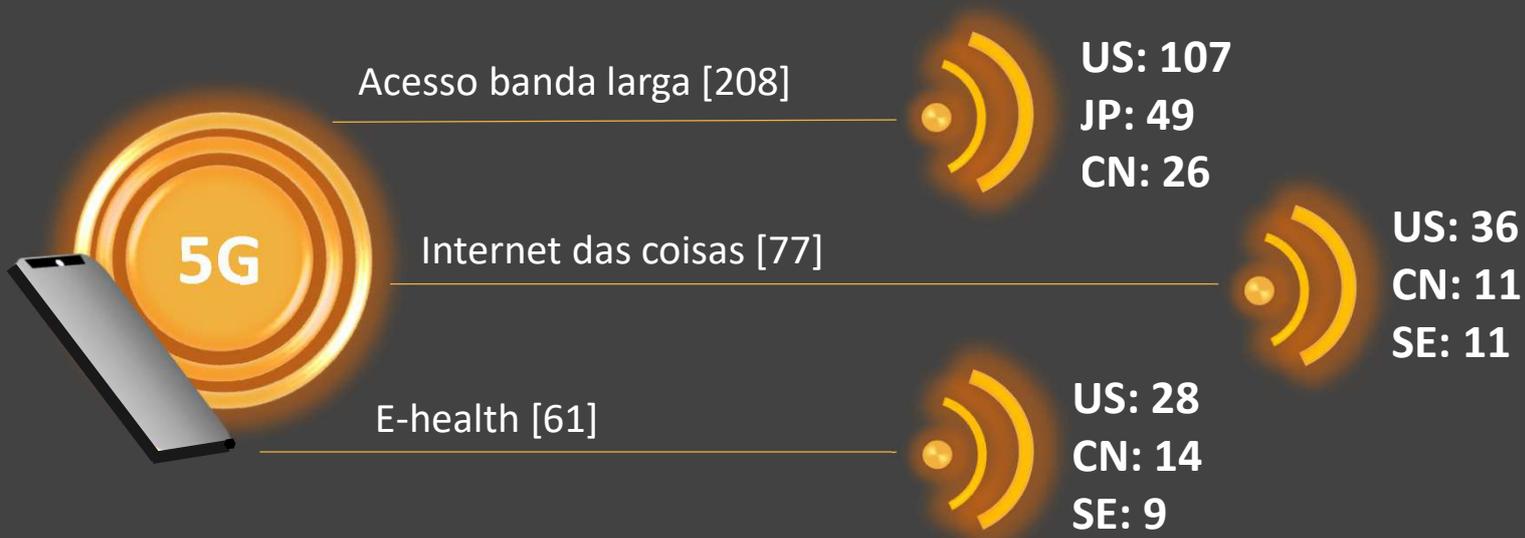


# PI DADOS & FATOS

## Cidades Inteligentes

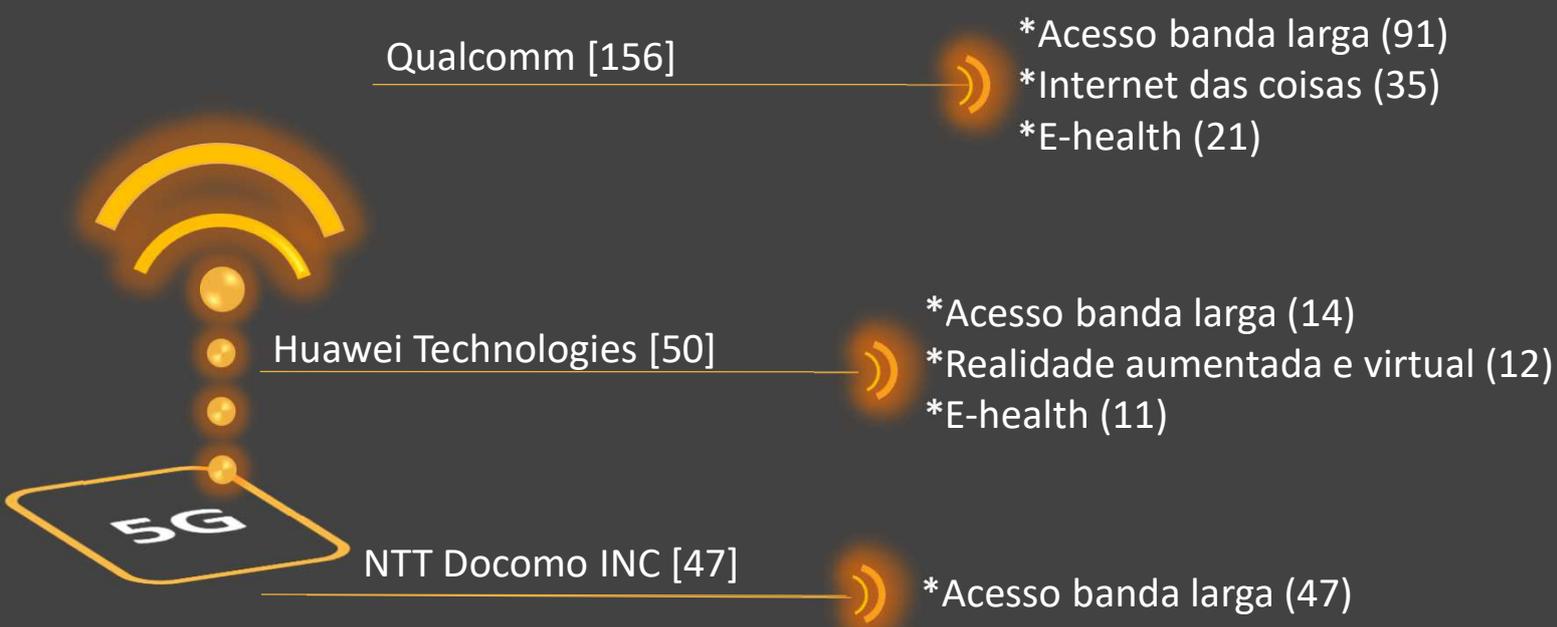
### Aplicações 5G no Brasil

#### Principais Aplicações



#### Principais depositantes

##### Áreas tecnológicas



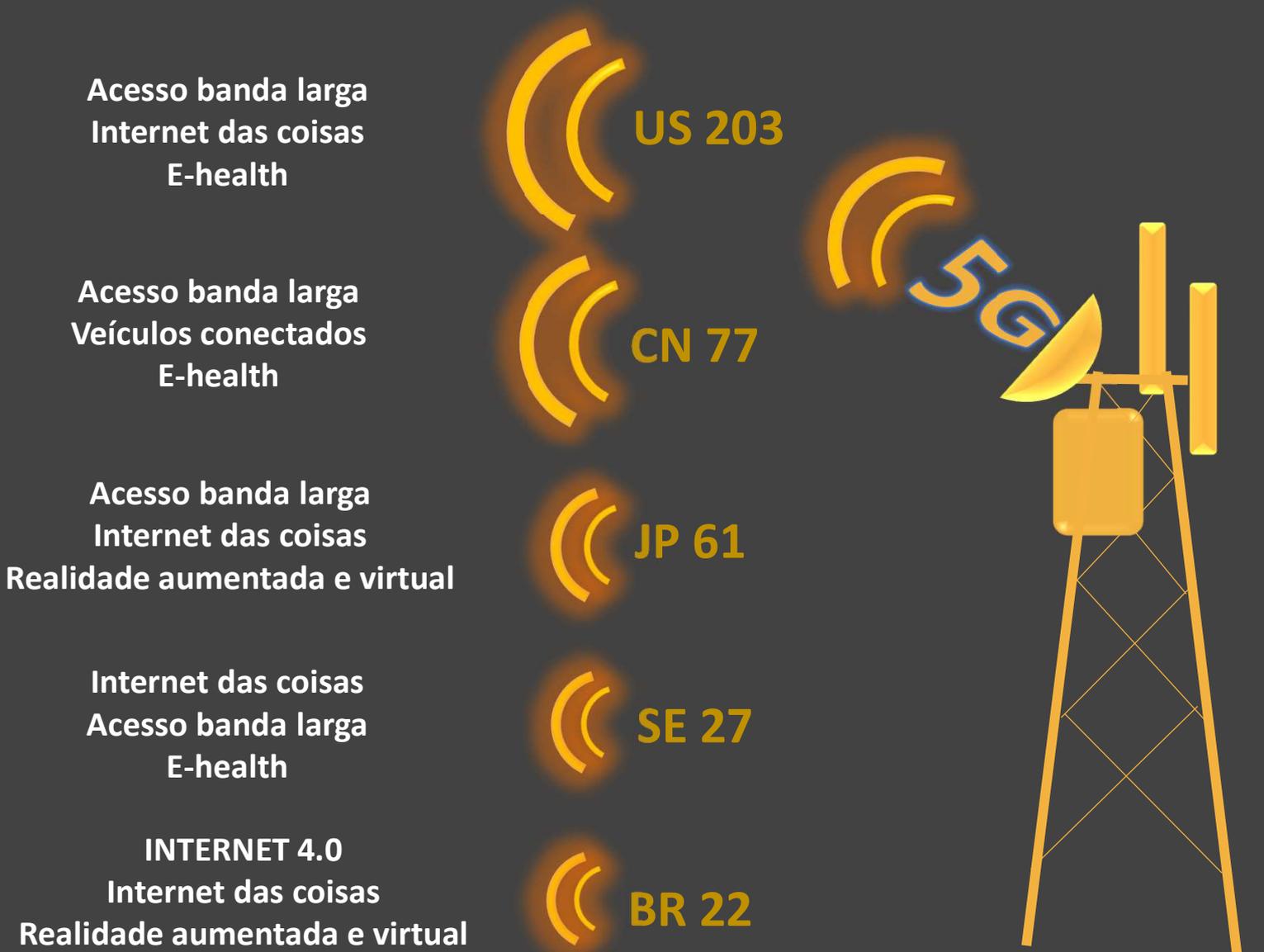
# PI DADOS & FATOS

## Cidades Inteligentes

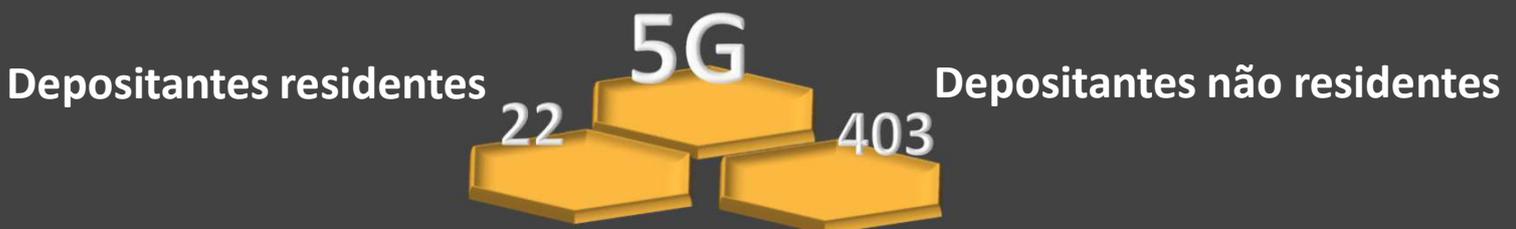
### Aplicações 5G no Brasil

#### Áreas tecnológicas

#### País de origem dos depositantes



#### Origem dos depositantes



# 1. Introdução

## 1. Introdução

O processo de transformação digital e a necessidade de aumentar a produtividade das diversas economias ao redor do mundo, além de exigir uma reconfiguração do sistema produtivo, em especial à indústria, passa também pela reorganização dos espaços urbanos. E, neste sentido, é que está em voga o tema Cidades Inteligentes, movimento de transformação digital que pode revolucionar como as cidades utilizam a tecnologia da informação e a conectividade na gestão de sua infraestrutura e na prestação de serviços à sociedade.

Em uma Cidade Inteligente há um aumento da interação entre a comunidade e a infraestrutura da cidade assim como no monitoramento do que está nela acontecendo. A tecnologia é usada para otimizar os serviços urbanos, dando eficiência aos custos e ao consumo de recursos.

Devemos considerar que as diversas cidades têm um papel relevante como polos de desenvolvimento econômico-social e com o avanço do processo de transformação digital, que implica em grandes mudanças não somente em termos econômicos, mas também em questões sociais, além das questões ambientais, é preciso cada vez mais ter foco em soluções tecnológicas que propiciem a economia de recursos e o aumento da eficiência no sentido de proporcionar uma melhor qualidade de serviços ao cidadão.

Essa criação dos núcleos urbanos do futuro requer uma mudança expressiva no papel da tecnologia e da inovação no contexto das cidades, assim como nas novas formas de pensar, trabalhar e governar que esses desenvolvimentos exigirão. A ideia é que uma cidade inteligente esteja mais preparada para lidar com os desafios contemporâneos do que uma cidade comum com uma infraestrutura do século XX.

As Cidades Inteligentes usam a inovação de forma mais abrangente (tecnologia, infraestrutura, logística) para melhorar o ambiente urbano. A tecnologia faz muita diferença, mas as melhorias também precisam de outros aspectos, como na área de gestão, planejamento de espaços urbanos, além do engajamento dos cidadãos. No conceito de Cidades Inteligentes, portanto, o que se busca é uma interação positiva entre pessoas e tecnologia.

Por ser um tema que é bastante discutido nas esferas governamentais e no setor acadêmico, temos conceitos e visões variados de Cidades Inteligentes, que muitas vezes se complementam, já que envolvem na sua essência a aplicação de tecnologias e soluções inovadoras no contexto urbano.

De acordo com a Comissão Europeia, cidades inteligentes são lugares onde redes tradicionais e serviços se tornam mais eficientes em função do uso de soluções digitais e são utilizadas para o benefício dos seus habitantes e negócios. Uma cidade inteligente é mais do que o uso de tecnologias digitais para melhor uso dos recursos e menores emissões. Significa também: redes de transporte urbano inteligentes, sistemas de saneamento aprimorados (fornecimento de água e gerenciamento de resíduos) e meios mais eficientes de iluminar ou aquecer os edifícios, no caso do Brasil de refrigerar. Também significa uma forma mais interativa e responsiva de administração

# 1. Introdução

da cidade, assim como espaços públicos mais seguros o atendimento das necessidades de uma população cada vez mais envelhecida<sup>1</sup>.

No Brasil, o conceito de Cidades Inteligentes pode ser encontrado em vários documentos e referências, mas é importante mencionar o que está presente no documento “Carta Brasileira Cidades Inteligentes”<sup>2</sup>, ofertado pelo Governo Federal, na qual conecta e complementa esse conceito com os conceitos de ‘transformação digital sustentável’ e ‘desenvolvimento urbano sustentável’. Na página 28 deste documento tem-se a seguinte definição:

“CIDADES INTELIGENTES São cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.”

Com base no conceito apresentado, pode-se citar o exemplo do uso intensivo das Tecnologias de Comunicação e Informação – TIC, assim como de soluções inovadoras, de cunho tecnológico e digital, que buscam o aumento da eficiência e o bem-estar social dos polos e localidades no espaço territorial. O uso da Internet das Coisas (IoT), da Inteligência Artificial, do Grande Volume de Dados (*Big Data*), e da estrutura de conexão do 5G, que podem propiciar a utilização de sistemas interligados e digitais, que reduzem custos de infraestrutura, operação e manutenção dos municípios, é um exemplo prático das Cidades Inteligentes.

Cabe destacar que não há uma solução única para os diversos problemas das cidades, principalmente no Brasil, onde se observa no seu extenso território, desigualdades econômicas e sociais que exigem um esforço dos governos e da sociedade civil para encontrar soluções inovadoras para os diversos desafios.

É importante que o desenvolvimento tecnológico seja usado para oferecer serviços públicos eficientes, sempre considerando as peculiaridades de cada região. Desta forma, o processo de transformação digital dos municípios brasileiros, para que os impactos sejam positivos e potencializados, deve levar em conta que uma solução tecnológica implementada em uma localidade não necessariamente é a mais adequada para outra cidade.

---

<sup>1</sup>Fonte: [https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en) acesso em 12 de dezembro de 2022.

<sup>2</sup> Fonte: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes/CartaBrasileiraparaCidadesInteligentes2.pdf> acesso em 05 de novembro de 2023.

# 1. Introdução

Além da necessidade de avançar na digitalização das cidades brasileiras, é preciso que as experiências bem-sucedidas sejam compartilhadas entre os diversos agentes econômicos, para que as mesmas sejam aproveitadas e adaptadas para cada realidade de determinada localidade.

O aumento do número de Cidades Inteligentes deve estar conectado com o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo brasileiro. As oportunidades de aplicação de soluções tecnológicas para enfrentar os desafios de aumento de produtividade nas cidades brasileiras devem abrir caminhos para o desenvolvimento da indústria nacional, estimulando o processo inovador tão importante para o desenvolvimento econômico brasileiro. Mas para que isso ocorra é necessário que as políticas públicas tenham instrumentos adequados e que haja uma boa governança para implementação das mesmas com metas compartilhadas entre o setor público e o privado.

Entre as diversas iniciativas cabe citar a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes que propõe uma agenda de transformação digital, elaborada com apoio do MDR e da agência alemã de cooperação, a GIZ (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* - Sociedade Alemã para a Cooperação Internacional).

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) nos últimos anos tem desenvolvido ações voltadas ao desenvolvimento das Cidades Inteligentes no Brasil, no âmbito do Programa Conect@, com foco na melhoria da infraestrutura tecnológica de municípios brasileiros, apoiando a transformação digital das cidades e do setor produtivo. O Programa Conect@ irá disponibilizar tecnologias para melhorar a conectividade e, também, para o melhor funcionamento dos centros urbanos comerciais com soluções tecnológicas para segurança pública e mobilidade inteligente. Um exemplo das tecnologias aplicadas recentemente são as luminárias inteligentes, que consistem em um dispositivo multifuncional que, além da lâmpada de led, comporta uma antena com internet 5G, câmera de videomonitoramento com capacidade de reconhecimento facial; sensor de ruído; rede Wi-Fi; e programa de gestão semafórica<sup>3</sup>. Além disso, o programa envolve a produção de um Guia para Gestores Municipais, o financiamento por meio do Programa Pro Cidades do MDR, o apoio do Projeto CITInova e o Observatório de Cidades Sustentáveis (OICS), a plataforma de diagnóstico de maturidade do MCTI<sup>4</sup> e as ações do Ministério das Comunicações para implementação da tecnologia 5G.

Umas das maneiras de identificar as oportunidades de desenvolvimento tecnológico nacional, conectado às Cidades Inteligentes, é o mapeamento das patentes depositadas no mundo e no Brasil junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI.

---

<sup>3</sup> Fonte: <https://www.abdi.com.br/postagem/campina-grande-inaugura-luminaria-inteligente-com-antena-5g>

<sup>4</sup> Ver: <https://inteligente.mcti.gov.br/>

# 1. Introdução

Com este mapeamento será possível identificar áreas nas quais há grande potencial de conexão entre o desenvolvimento do setor produtivo brasileiro e às soluções necessárias para o desenvolvimento das Cidades Inteligentes. Mas, além das oportunidades identificadas, é necessário dimensionar de forma adequada os desafios que ainda há para que possamos, como sociedade, avançar no desenvolvimento tecnológico e social, com a implementação de políticas públicas adequadas.

As próximas seções deste estudo apresentarão um mapa de algumas tecnologias associadas ao desenvolvimento das Cidades Inteligentes no Brasil. Os fatos e dados encontrados são uma grande oportunidade para os gestores públicos e setor privado vislumbrar possibilidades de construção iniciativas para alavancar o aumento da produtividade do espaço urbano e do desenvolvimento do setor produtivo brasileiro nos próximos anos.

# 2. Contextualização

## 2. Contextualização

O Núcleo de Inteligência em Propriedade Industrial (NIPI), tendo em vista a finalidade de produzir e divulgar estudos e pesquisas para subsidiar políticas de desenvolvimento da competitividade e da produtividade de setores brasileiro a partir de análise de dados relativos à propriedade industrial, optou por fazer estudo sobre esse tema para colaborar com as políticas e programas federais, bem como nas políticas dos entes subnacionais, especialmente municípios que busquem incorporar tecnologias sob o aspecto das Cidades Inteligentes.

Aplicações voltadas às Cidades Inteligentes podem ser entendidas como aquelas que usam a tecnologia de modo estratégico para otimizar, por exemplo, a infraestrutura (conforto), mobilidade urbana, sustentabilidade, segurança (pública e de dados). Assim, tais aplicações perpassam por diversas áreas do conhecimento tendo como ponto comum a conectividade digital<sup>5</sup>.

Em função da grande diversidade de temas e tecnologias relacionados a Cidades Inteligentes, buscou-se analisar os documentos de patente nos principais campos tecnológicos em cada um dos seus quatro pilares principais que são 1) conectividade, 2) segurança, 3) mobilidade e 4) sustentabilidade<sup>6</sup>. Deste modo, os temas escolhidos para análise foram:

- 1) Iluminação (segurança pública e mobilidade)
- 2) Segurança de Dados (segurança)
- 3) Reconhecimento de Placas (segurança e mobilidade)
- 4) Controle de Tráfego (mobilidade)
- 5) Reconhecimento Facial (segurança), e
- 6) Aplicações da tecnologia 5G em cidades inteligentes (conectividade).

Para as 5 (cinco) primeiras tecnologias o estudo teve como objetivo obter um panorama mundial dos documentos de patente associados a Cidades Inteligentes, para assim identificar quem e onde estão sendo desenvolvidas a tecnologia neste setor e a evolução do interesse pelo tema em termos de números de depósitos.

No caso da estratégia 6, o estudo teve como o objetivo identificar aplicações da tecnologia 5G no Brasil que pudessem ser utilizadas em soluções para Cidades Inteligentes. O que se buscará aqui é dar um destaque especial ao aspecto de

---

<sup>5</sup> Uma infraestrutura cabeada, apesar de garantir taxas mais elevadas de troca de dados, exige o uso de mais equipamentos o que implica em um custo de manutenção mais elevado. Considerando que este custo pode ser um fator relevante para pequenos municípios, o foco em tecnologias sem fio se faz necessário, uma vez que a implantação é mais rápida, mais barata e apresenta novas tecnologias que podem atingir velocidades cada vez maiores conforme vão evoluindo ao longo do tempo.

<sup>6</sup> Fonte: <https://atendimento.sebraemg.com.br/biblioteca-digital/content/pilares-para-desenvolver-cidades-inteligentes> acesso em 10/02/2023

## 2. Contextualização

conectividade, que pode ser instrumento para vencer diversos desafios urbanos no caso brasileiro, agora que se abrem grandes oportunidades com o recente advento da tecnologia de Internet 5G. Neste caso, buscou-se apresentar um panorama das tecnologias para os quais se busca exclusividade de mercado no Brasil, com isso pode-se identificar a sua origem da tecnologia (país do depositante), os principais atores e as tecnologias com maior número de depósitos no país.

# 3. Metodologia

## 3. Metodologia

Para cada uma das tecnologias selecionadas foram estruturadas estratégias de busca de patentes amplas, mas que visassem garantir que pedidos potencialmente relevantes fossem recuperados na amostra. Pedidos não pertinentes foram excluídos da amostra final. A base de patentes utilizada para a busca foi a Derwent Innovation®. O período de análise variou de acordo com a tecnologia analisada e o volume de dados.

### 3.1. Estratégia 1 – Iluminação

Tecnologias relacionadas a iluminação podem estar associadas a conforto, controle de tráfego e a segurança dos cidadãos, por exemplo.

Esta estratégia buscou recuperar tecnologias de iluminação relacionadas a Cidades Inteligentes que fossem utilizadas/aplicadas a ambiente externo e, para tanto, foram empregadas palavras-chave como “urbano” e “pública”. Por outro lado, a área tecnológica foi definida pelo uso da classificação “F21” referente a “Iluminação” e, por fim, buscando fazer o recorte em tecnologias aplicadas em Cidades Inteligentes foram empregadas palavras-chave que indicassem execução automática e/ou inteligente, por exemplo. Vale destacar que não houve recorte temporal na obtenção da amostra (Quadro 1).

**Quadro 1 - Estratégia de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Iluminação.**

Palavras-chave utilizadas para busca nos títulos, resumo e reivindicações
(CTB=(urban or street OR public OR road OR sidewalk) AND AIC=(F21*) AND CTB=(intelligent OR intelligence OR smart OR Automated OR Automation OR Automatic OR Automatically OR "remote near4 control" or remote-control)) NOT CTB=("road surface")

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo e AIC = qualquer IPC ou CPC

### 3.2. Estratégia 2 – Segurança de Dados

A Segurança de Dados está associada a proteção de dados dos cidadãos e/ou segurança quanto ao acesso a dados.

Essa estratégia buscou recuperar tecnologias que pelo uso da classificação “G06F21” referente a “Disposições de segurança para proteção de computadores, componentes dos mesmos, programas ou dados contra atividade não autorizada”. Buscando fazer o recorte em segurança de dados em uma cidade inteligente foram empregadas palavras-chave que estão relacionadas ao tema como *big data*.

# 3. Metodologia

Adicionalmente destacamos que não houve recorte temporal na obtenção da amostra. O Quadro 2 mostra a estratégia utilizada.

**Quadro 2 - Estratégia de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Segurança de Dados.**

Palavras-chave utilizadas para busca nos títulos, resumo e reivindicações
(AIC=(G06F0021) AND (CTB=("big data") or ("smart city") or ("artificial intelligence") or (blockchain) or ("public administration") or (data near6 citizen?) or ("cloud data center") or ("cloud data centers") or ("government data"))))

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo e AIC = qualquer IPC ou CPC

## 3.3. Estratégia 3 – Reconhecimento de Placas

O Reconhecimento de placas pode estar associado a segurança e controle da mobilidade.

Em linhas gerais, essa estratégia buscou recuperar pedidos/patentes que conseguissem coletar informações sobre placas de veículos, para tanto, foi utilizada classificação "G06V20/62" sobre "Cenas; Elementos de cenas específicas - Tipos de objetos - Texto, p. ex. de placas de licença, textos sobrepostos ou legendas em imagens de TV". De forma a garantir que seria especificamente sobre placas de carros foi adicionada a palavras-chave "placa de veículo" e não houve recorte temporal na obtenção da amostra (Quadro 3).

**Quadro 3 - Estratégia de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Reconhecimento de Placas.**

Palavras-chave utilizadas para busca nos títulos, resumo e reivindicações
CTB=("license plate") AND AIC=(G06V20/62)

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo e AIC = qualquer IPC ou CPC

## 3.4. Estratégia 4 – Controle de Tráfego

Controle de tráfego pode estar associada a mobilidade dentro da cidade e nessa estratégia foram considerados apenas veículos rodoviários.

A estratégia sobre controle de tráfego buscou recuperar pedidos/patentes que relacionados a controle de tráfego, para tanto, foi utilizada classificação "G08G1" referente a "Sistemas de controle do tráfego de veículos rodoviários". De forma a garantir que seria especificamente sobre placas de carros foi adicionada a palavras-chave "placa de veículo". Como o volume de documentos era expressivo para esse

# 3. Metodologia

setor foi feito um recorte temporal para obtenção da amostra de publicação de 1º de janeiro de 2019 até 04 de outubro de 2022.

**Quadro 4 - Estratégia de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Segurança de Dados.**

## Palavras-chave utilizadas para busca nos títulos, resumo e reivindicações

AIC=(G08G0001) AND CTB=(smart or intelligent or intelligence or automatic or automation or automatically or monitoring) AND DP>=(20190101) AND DP<=(20221004)

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo, AIC = qualquer IPC ou CPC e DP = data de publicação

### 3.5. Estratégia 5 – Reconhecimento Facial

O Reconhecimento facial pode estar relacionada a diversas áreas dentro de Cidades Inteligentes tais como: controle de acesso em edifícios, operações aeroportuárias simplificadas, experiência de consumo aprimorada, serviços financeiros e pagamentos, e carros inteligentes. Assim, faz-se necessário buscar uma estratégia que recupere de forma ampla essas tecnologias.

Para tanto foi utilizada a estratégia de busca de reconhecimento facial proposta pelo estudo da OMPI (2019)<sup>7</sup>. Não foram feitas modificações nessa estratégia uma vez que entendemos que o reconhecimento facial pode ser aplicado em diversas áreas relacionadas a Cidades Inteligentes. Vale destacar que não foram feitos recortes temporais e foram utilizadas a classificação internacional de patentes, a classificação cooperativa de patentes e a classificação japonesa relacionada a palavra-chave “reconhecimento facial”.

**Quadro 5 - Estratégia de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Reconhecimento Facial.**

## Palavras-chave utilizadas para busca nos títulos, resumo e reivindicações

((ACP=(G06T0007 OR G06T000120 OR G10L0013 OR G10L0025 OR G10L0099 OR (G06F001714) OR (G06F0017141) OR (G06F0017145) OR (G06F0017147) OR (G06F0017148) OR G06F0017153 OR (G10H2250005) OR (G10H2250011) OR (G10H2250015) OR (G10H2250021) OR G06F01750 OR (G06Q003002) OR (G06Q00300201) OR (G06Q00300202) OR (G06Q00300203) OR (G06Q00300204) OR (G06Q00300205) OR (G06Q00300206) OR (G06Q00300208) OR (G06Q00300209) OR (G06Q00300211) OR (G06Q00300212) OR (G06Q00300213) OR (G06Q00300214) OR (G06Q00300215) OR (G06Q00300216) OR (G06Q00300217) OR (G06Q00300219) OR (G06Q00300221) OR (G06Q00300222) OR (G06Q00300223) OR (G06Q00300224) OR (G06Q00300225) OR (G06Q00300226) OR (G06Q00300227) OR (G06Q00300228) OR (G06Q00300229) OR (G06Q00300231) OR (G06Q00300232) OR (G06Q00300233) OR (G06Q00300234) OR (G06Q00300235) OR

<sup>7</sup> Fonte: WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization).

# 3. Metodologia

(G06Q00300236) OR (G06Q00300237) OR (G06Q00300238) OR (G06Q00300239) OR (G06Q00300241) OR (G06Q00300242) OR (G06Q00300243) OR (G06Q00300244) OR (G06Q00300245) OR (G06Q00300246) OR (G06Q00300247) OR (G06Q00300248) OR (G06Q00300249) OR (G06Q00300251) OR (G06Q00300252) OR (G06Q00300253) OR (G06Q00300254) OR (G06Q00300255) OR (G06Q00300256) OR (G06Q00300257) OR (G06Q00300258) OR (G06Q00300259) OR (G06Q00300261) OR (G06Q00300262) OR (G06Q00300263) OR (G06Q00300264) OR (G06Q00300265) OR (G06Q00300266) OR (G06Q00300267) OR (G06Q00300268) OR (G06Q00300271) OR (G06Q00300272) OR (G06Q00300273) OR (G06Q00300274) OR (G06Q00300275) OR (G06Q00300276) OR (G06Q00300277) OR (G06Q00300278) OR (G06Q00300279) OR (G06Q00300281) OR (G06Q00300282) OR (G06Q00300283) OR (G06Q00300284) OR (G07C0009) OR (G06F0021))) **OR** (IC=(A61B0005 OR A63F001367 OR B23K0031 OR B25J000916 OR B25J000918 OR B25J000920 OR B29C065 OR B60W003006 OR B60W003010 OR B60W003012 OR (B60W003014) OR (B60W003016) OR (B60W0030165) OR (B60W003017) OR B62D001502 OR (B64G000124) OR (B64G000126) OR (B64G000128) OR (B64G000132) OR (B64G000134) OR (B64G000136) OR (B64G000138) OR E21B0041 OR (F02D004114) OR (F02D004116) OR F03D000704 OR F16H0061 OR (G01N002944) OR (G01N002946) OR (G01N002948) OR (G01N002950) OR (G01N002952) OR G01N0033 OR (G01R003128) OR (G01R003130) OR (G01R0031302) OR (G01R0031303) OR (G01R0031304) OR (G01R0031305) OR (G01R0031306) OR (G01R0031307) OR (G01R0031308) OR (G01R0031309) OR (G01R0031311) OR (G01R0031312) OR (G01R0031315) OR (G01R0031316) OR (G01R00313161) OR (G01R00313163) OR (G01R00313167) OR (G01R0031317) OR (G01R00313173) OR (G01R00313177) OR (G01R00313181) OR (G01R00313183) OR (G01R00313185) OR (G01R00313187) OR (G01R0031319) OR (G01R00313193) OR (G01R003136) OR (G01R0031364) OR (G01R0031367) OR (G01S000741) OR (G05B001302) OR (G05B001304) OR G06F001114 OR (G06F001122) OR (G06F001124) OR (G06F001125) OR (G06F001126) OR (G06F0011263) OR (G06F0011267) OR (G06F001127) OR (G06F0011273) OR (G06F0011277) OR G06F001518 OR G06F001714 OR G06F001715 OR G06F01716 OR G06F001720 OR G06F001727 OR G06F001728 OR G06F001924 OR G06K000714 OR G06K0009 OR G06N0003 OR G06N0005 OR G06N0007 OR G06N0099 OR G06T000120 OR G06T000140 OR G06T000340 OR G06T0007 OR G06T0009 OR (G08B002918) OR (G08B002920) OR (G08B002922) OR (G08B002924) OR (G08B002926) OR (G08B002928) OR G10L0013 OR G10L0015 OR G10L0017 OR G10L0025 OR G10L0099 OR (G11B002010) OR (G11B002012) OR (G11B002014) OR (G11B002016) OR (G11B002018) OR G16H005020 OR H01M000804992 OR H02H0001 OR H02P0021 OR H02P0023 OR (H03H001702) OR (H03H001704) OR (H03H001706) OR H04L001224 OR H04L001270 OR H04L0012751 OR (H04L002502) OR (H04L002503) OR (H04L002504) OR (H04L002505) OR (H04L002506) OR (H04L002508) OR (H04L002510) OR (H04L002512) OR (H04L002514) OR (H04L002517) OR (H04L002518) OR (H04L002520) OR (H04L002522) OR (H04L002524) OR (H04L002526) OR H04L002503 OR H04N0021466 OR H04R025 OR G07C0009 OR G06F0021)) OR (FIC=((G06N000302) OR (G06N000304) OR (G06N000304127) OR (G06N000304136) OR (G06N000304145) OR (G06N000304154) OR (G06N000304190) OR (G06N000304E) OR (G06N000304F) OR (G06N000304Z) OR (G06N000306) OR (G06N0003063) OR (G06N0003067) OR (G06N000308) OR (G06N000308120) OR (G06N000308140) OR (G06N000308160) OR (G06N000308180) OR (G06N000308Q) OR (G06N000308Z) OR (G06N000310) OR G06N000308 OR G06N0099 OR G06N000704 OR G06K0009 OR G06K000900 OR G10L0013 OR G10L0025 OR G10L0015 OR G10L0017 OR G10L0099 OR G06F001727 OR G06F001728 OR (G06F001730180A) OR (G06F001730180B) OR (G06F001730180C) OR G06F001730210A OR G06F001730210D OR G06F001730220A OR G06F001730310C OR G06F001730330C OR G06K0009 OR G06F001900130 OR G06N000300140 OR G06F001114676 OR G06F001122657 OR G06F001122663 OR G06K000714082 OR H01M000804992 OR H04N0021466 OR (B60W003006) OR (B60W003010) OR (B60W003012) OR (B60W003014) OR (B60W003016) OR (B60W0030165) OR (B60W003017) OR (F02D004114310H))) **OR** (FTC=(5B078\* OR 5B178\* OR 5B064\* OR 5L096FA\* OR 5L096GA\* OR 5L096HA\* OR 5L096JA\* OR 5L096KA\* OR 5L096MA07 OR 5B043\* OR 5B064\* OR 5B057CH\* OR 5B057DA\* OR 5B057DC\* OR 5H004KD23 OR 5H004KD31 OR 5H004 OR KD32 OR 5H004KD33 OR 5H004KD35 OR 5H004KD63 OR 5H301DD02 OR 5H301JJ\* OR 5H301LL\* OR 5D045\* OR 5D015\* OR 5B056BB\* OR 5B056HH03 OR 5B056HH05 OR 5B109QA\* OR 5B109RD02 OR 5B109RD03 OR 5B091\* OR 5B075NK3\* OR 5B075PP04 OR 5B075PP24 OR 5B075PP25 OR 5B075QP\* OR 5B075QT04 OR 5B075QT05 OR 5B064\* OR 5L049DD04 OR 5J070BF16 OR 5B078\* OR 5B048DD12 OR 5K030KA07 OR 5K030KA18 OR 5K030KA20 OR 5C164PA43 OR 5C164YA12 OR 5C087GG02 OR 3D241AF05 OR 3D241AF07 OR 3D241BA\* OR 3D241CE05 OR 3D241CE06 OR 3D241CE08 OR 3D241CE10 OR 3C707KT11 OR 3C707 OR LW1\* OR 4C117XJ31 OR 4C117XK11 OR 3G301ND2\* OR 3G301ND3\* OR 3G301ND43 OR 3J552TA11 OR 3J552TA12 OR 3J552TA18 OR 3J552TA19 OR 3J552TA20))) **AND** CTB=((FACIAL OR FACE?) NEAR2 (ANALYSIS

# 3. Metodologia

OR ANALYTIC? OR RECOGNITION)))<sup>8</sup>

Onde, ACP = qualquer classificação cooperativa de patentes (CPC); FTC = qualquer classificação JP FTerms; IC = qualquer classificação internacional de patentes (CIP ou IPC) e CTB = palavras na reivindicação, título e resumo

## 3.6. Busca 6 – Aplicações de Tecnologia 5G para Cidades Inteligentes

O padrão 5G (quinta geração), é o padrão mais recente de telefonia móvel e banda larga e é exatamente a possibilidade de atingir velocidades mais rápidas associadas à baixa latência que faz desta tecnologia a mais promissora em termos de aplicações voltadas às Cidades Inteligentes. Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel<sup>9</sup>, A tecnologia 5G promete massificar e diversificar a Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) em setores como segurança pública, telemedicina, educação à distância, Cidades Inteligentes, automação industrial e agrícola – entre outros.

Neste estudo, as patentes relacionadas a tecnologia 5G não estão relacionadas com as patentes essenciais da tecnologia, que são patentes tidas como imprescindíveis para implantação da tecnologia em si, e sim, com aplicações que usam a tecnologia 5G nas mais variadas áreas.

Outro fator importante que corrobora para a adoção do 5G em aplicações para Cidades Inteligentes reside no fato de que as conexões móveis oferecem a possibilidade de acesso em regiões remotas, o que é crucial quando se considera a mobilidade urbana, e segundo dados da Anatel<sup>10</sup>, a telefonia móvel já contava com 261,3 milhões de acessos e 231,9 milhões de acessos em banda larga móvel no país, até outubro de 2022.

### 3.6.1 – Identificando pedidos que citam tecnologia 5G depositados no Brasil

Esta estratégia buscou recuperar pedidos que citam a tecnologia 5G, em aplicações que possam ser utilizadas em soluções para Cidades Inteligentes. Utilizando a base Derwent Innovation®, construiu-se um primeiro grupo de conjuntos contendo palavras-chaves referentes à aspectos da tecnologia 5G (buscas de 01 a 10). Em seguida, buscou-se o total de pedidos que citam a tecnologia 5G, depositados no mundo (busca 11). Obteve-se o total de depósitos realizados no Brasil, independente

<sup>8</sup> A descrição das classificações utilizadas na busca de patentes podem ser encontradas no site <http://ipc.inpi.gov.br> para classificação internacional de patentes (CIP ou IPC) e no site <https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc.html> para a classificação cooperativa de patentes (CPC)

<sup>9</sup> Fonte: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G/tecnologia-5g> acesso em 09 de novembro de 2022.

<sup>10</sup> Fonte: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/acessos/telefonia-movei> acesso em 09 de dezembro de 2022.

# 3. Metodologia

da natureza do pedido (busca 12). Finalmente, do total de depósitos no Brasil, separou-se aqueles que citavam a tecnologia 5G (busca 13). O quadro 6 indica as etapas feitas até se obter a estratégia sobre tecnologia 5G.

**Quadro 6 - Estratégias de Busca para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados a Tecnologias que citam 5G.**

Nº da busca	Resultados	Estratégia de Busca	Descrição
13	1.943*	12 and 11	Conjunto de pedidos depositados no Brasil que citam tecnologia relacionadas ao 5G
12	1.073.273	CC=(BR);	Conjunto do total de pedidos de qualquer natureza depositados no Brasil
11	264.084	10 OR 9 OR 8 OR 7 OR 6 OR 5 OR 4 OR 3 OR 2 OR 1	Busca conjugada dos conjuntos de tecnologias relacionadas ao 5G (buscas de 1 a 10) no mundo
10	67.569	CTB=(((BEAMFORMING) OR (BEAM?FORMING) OR (HYBRID ADJ BEAMFORMING)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas ao processamento de sinais com filtragem espacial
9	30.521	CTB=(((LOW ADJ2 DENSIT* ADJ2 PARIT* ADJ CHECK) OR (LDPC)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a códigos de verificação de paridade de baixa densidade
8	4.849	CTB=(((EXTREMELY ADJ2 HIGH ADJ2 (BAND OR FREQUENCY OR SPECTRUM)) OR (EHF)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a frequência extremamente alta
7	1.833	CTB=(((CYCLING ADJ PREFIX ADJ ORTHOGONAL ADJ FREQUENCY ADJ DIVISION ADJ MULTIPLEXING) OR (CP ADJ OFDM) OR ((CYCLING ADJ PREFIX) NEAR2 OFDM)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a multiplexação por divisão de frequências ortogonais
6	43949	CTB=("NEW RADIO");	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a tecnologia de acesso via rádio
5	4.427	CTB=(((IMT ADJ2 2020) OR (MASSIVE ADJ2 MIMO) OR (ADVANCE* ADJ2 MIMO) OR ((LARGE ADJ SCALE) ADJ2 MIMO) OR (HYPER ADJ2 MIMO) OR ((VERY ADJ LARGE) ADJ2 MIMO)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a múltiplas entradas e múltiplas saídas
4	9.223	CTB=(((URLLC) OR (UR-LLC) OR (ULTRA ADJ2 RELIABLE ADJ2 LOW ADJ2 LATENCY) OR ((ULTRA ADJ2 RELIABLE) NEAR2 (LOW ADJ2 LATENCY ADJ2 COMMUNICATION*)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a comunicação ultraconfiável de baixa latência

# 3. Metodologia

3	2.701	CTB=(((MMTC) OR (M?MTC) OR (M-MTC) OR (MASSIVE ADJ2 MACHINE ADJ2 TYPE) OR (MASSIVE ADJ2 MTC)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a comunicação do tipo de máquina massiva
2	5.513	CTB=(((EMBB) OR (E?MBB) OR (E-MBB) OR (ENHANCED ADJ2 MOBILE ADJ2 BROAD*BAND) OR (ENHANCED ADJ2 MOBILE ADJ2 BROAD ADJ2 BAND)));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas a banda larga móvel melhorada
1	131.428	(CTB=(((FIFTH OR 5TH) ADJ2 GENERATION*) OR (CTB=(5G) AND (DC=(W*) OR (AIC=(H04W))))));	Conjunto de pedidos com palavras-chaves relacionadas ao termo 5G

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo, AIC = qualquer classificação internacional de patentes (CIP ou IPC) e qualquer classificação cooperativa de patentes (CPC) e DC = Derwent World Patents Index® (DWPI) Manual Codes.

\*1.943 documentos de patentes (sem duplicadas, restaram 1.842 depósitos)

## 3.6.2 – Categorias de Cidades Inteligentes

Esta estratégia utilizou a base Derwent Innovation® para recuperar depósitos realizados no mundo que citam aplicações que possam ser utilizadas em Cidades Inteligentes. Foram selecionadas 14 áreas que estão fortemente relacionadas a Cidades Inteligentes (buscas de 14 a 27), e para cada uma delas, utilizou-se palavras-chaves relacionadas a estas aplicações, tendo sido utilizadas a classificação internacional de patentes e a classificação cooperativa de patentes. A seguir segue um breve resumo das 14 áreas:

### 1) VEÍCULOS AUTÔNOMOS

Está relacionada à veículos que oferecem condições de direção com pouca ou nenhuma interferência humana. No nível mais alto de autonomia, o veículo deve ser capaz de conduzir o veículo em qualquer cenário, sem limitação de local, e sem qualquer auxílio de um usuário. (busca14).

### 2) VEÍCULOS CONECTADOS

Está relacionada à veículos que possuem a capacidades de se comunicar com pessoas e serviços, através de um acesso sem fio à internet, oferecendo recursos como alertas, diagnósticos de manutenção, assistência remota aos passageiros, etc. (busca 15).

### 3) INTERNET DAS COISAS

# 3. Metodologia

Um caso particular da Internet 4.0, está relacionada com a capacidade de diferentes dispositivos se conectarem entre si, trocando dados através da internet com o objetivo de monitorar e/ou controlar processos. (busca 16).

## **4) REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL**

Está relacionada com tecnologias que alterem a percepção do mundo real, no caso da realidade aumentada, ou, no caso da realidade virtual, criem um mundo virtual em um ambiente simulado. (busca 17).

## **5) E-HEALTH**

Está relacionada a qualquer aplicação que utiliza a internet em conjunto com outras tecnologias da informação que tenha como objetivo melhorar processos clínicos e tratamento de pacientes. (busca 18).

## **6) ACESSO BANDA LARGA SEM FIO**

Está relacionado à capacidade de se fornecer e/ou utilizar aplicações multimídias de grande volume de dados através da internet, e nesse caso particular, através de uma conexão sem fio de alta velocidade. (busca 19).

## **7) CONECTIVIDADE DE AERONAVES**

Está relacionada a capacidade de aeronaves se conectarem com estações de solo, oferecendo serviços de transmissão de dados e voz aos passageiros, bem como prover sistemas de navegação e entretenimento ou ainda; fornecer à tripulação, informações de voo e atualizações sobre condições adversas, como por exemplo, condições meteorológicas, e condições de aeroportos. (busca 20).

## **8) GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO**

Está relacionada com a capacidade de um sistema de iluminação realizar ajustes automáticos no que diz respeito à ativação da luz e da regulação da luminosidade. (busca 21).

## **9) GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO**

Está relacionada com sistemas e soluções que visam melhorar o fluxo de trânsito, e consequentemente melhorar a mobilidade urbana. (busca 22).

## **10) ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

# 3. Metodologia

Está relacionada a soluções que permitam a iluminação de espaço públicos com auxílio de tecnologias que possibilitem a redução de consumo e que favorecem a sustentabilidade. (busca 23).

## **11) GERENCIAMENTO DE REDE ELÉTRICA**

Está relacionada com a capacidade de sistemas de transmissão e distribuição de energia utilizarem recursos de tecnologia da informação para gerenciar o fluxo de energia, resultando num consumo mais sustentável e econômico. (busca 24).

## **12) GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

Está relacionada à sistemas de gestão de resíduos sustentáveis, que possam reduzir os impactos negativos causados por resíduos urbanos. (busca 25).

## **13) ÁGUA INTELIGENTE**

Está relacionada à otimização de recursos hídricos utilizando-se tecnologias da informação e comunicação. (busca 26).

## **14) INTERNET 4.0**

A internet 4.0, também conhecida como Indústria 4.0, está relacionada a tecnologias voltadas a automação e troca de dados, e engloba áreas como Big Data, Block Chain, Cloud Computing, Inteligência Artificial, etc. Em linhas gerais, são sistemas cyber-físicos que monitoram processos e tomam decisões descentralizadas em tempo real. (busca 27).

# 3. Metodologia

**Quadro 7 - Estratégias de Buscas para Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados à Aplicações que Podem ser Utilizadas em Cidades Inteligentes.**

Nº da busca	Resultados	Estratégia de Busca	Descrição
27	3060309	(CTB=((ENVIRONMENTA* ADJ2 MONITOR*) OR (AI) OR (ARTIFICIAL ADJ2 INTE*LIG*) OR (BIG ADJ2 DATA) OR (CLOUD ADJ2 COMPUT*) OR (BLOCK ADJ2 CHAIN) OR (SURVEILLANCE ADJ2 CAMERA*) OR (SURVEILLANCE ADJ2 SYSTEM*)) OR AIC=((G06Q005006) OR (G06Q001004) OR (G06Q00300201) OR (G06N002000) OR (G06N00030454) OR (H04L006710) OR (G06F200945595) OR (G06F20094557) OR (G06N000308) OR (G06F00095077) OR (H04L00671097) OR (H04L000950) OR (G06F002164) OR (G06Q004004) OR (G06F001627) OR (H04L00093239) OR (H04L00093247) OR (G06F0021602) OR (G06Q00203829) OR (G06Q0020065) OR (H04L00671097) OR (H04N000718) OR (H04N0007181) OR (G06V002052) OR (H04N0007183) OR (H04N0005225) OR (G08B001319617) OR (G08B00132442) OR (G08B00132408) OR (G08B001319645) OR (G06T220730232) OR (G08B00132437) OR (G01N003318) OR (Y02A009010)));	Conjunto de pedidos relacionados a internet 4.0
26	643234	(CTB=((WASTE NEAR2 MANAG*) OR (E*WASTE) OR (ENVIRONMENT* NEAR2 MANAG*)) OR AIC=((Y02W009000) OR (G06Q001030) OR (G06Q005026) OR (B09B000300) OR (Y02P001020) OR (Y02E005030)));	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de resíduos
25	398402	(CTB=((SMART ADJ2 WATER) OR (SMART ADJ2 WATER ADJ2 GRID) OR (WATER NEAR2 MANAG*) OR (INTE*LIGENT NEAR2 WATER)) OR AIC=((C02F0001001) OR (G01F0015063) OR (G01F001500) OR (C02F0001008) OR (G06Q005006) OR (A47G0019227) OR (C02F0009000) OR (G01N003318) OR (Y02A0020152)));	Conjunto de pedidos relacionados a água inteligente
24	440011	(CTB=((SMART ADJ2 GRID) OR (SMART ADJ2 ENERGY) OR (POWER ADJ2 GRID) OR (MICRO*GRID) OR (VIRTUAL NEAR2 POWER NEAR2 PLANT*) OR (VPP)) OR AIC=((Y04S)));	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de rede elétrica

# 3. Metodologia

23	1594404	(CTB=((STR*ET ADJ2 LIGHT*) OR (INTE*LIGENT ADJ2 LIGH* ADJ2 SYSTEM*) OR (SMART ADJ2 LIGHT*) OR (CO*NECTED NEAR2 STR*ETLIGHT*)) OR AIC=(F21));	Conjunto de pedidos relacionados a iluminação pública
22	649266	(CTB=((TRA*FIC NEAR2 MANAG*) OR (TRANSPORTATION NEAR2 MANAG*) OR (SMART ADJ2 ROAD*) OR (SMART ADJ2 HIGHWAY*)) OR AIC=((G08G));	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de tráfego
21	3692980	(CTB=((LIGH* ADJ2 MANAG*) OR (STR*ET ADJ2 LIGHT*)) OR AIC=((Y02B) OR (H05B) OR (F21));	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de iluminação
20	24058	(CTB=((AIR*PLANE ADJ2 CONNECTIVITY) OR (IN*FLIGHT ADJ2 CO*NECTIVITY) OR (AIR*CRAFT ADJ2 CO*NECTIVITY)) OR AIC=((H04W0084005) OR (H04B000718506) OR (H04B22035441));	Conjunto de pedidos relacionados a conectividade de aeronaves
19	152435	(CTB=((WIRELESS ADJ2 BROAD*BAND ADJ2 ACCESS) OR (MOBILE ADJ BROAD*BAND) OR (LIGHT* ADJ2 FAST ADJ2 BROAD*BAND) OR (ULTRA*FAST ADJ2 BROAD*BAND) OR (HIGH ADJ2 SPEED ADJ2 INTERNET ADJ2 ACCESS)) OR AIC=(H04W007200));	Conjunto de pedidos relacionados a acesso a banda larga
18	1091505	(CTB=((E*HEALTH) OR (SMART ADJ2 HEALTH*CARE) OR (TELE*MEDICINE) OR (TELE ADJ2 RADIOLOGY) OR (REMOTE ADJ2 PATIENT ADJ2 MONITOR*) OR (TELE*SURGERY)) OR AIC=((G16H001060) OR (G16H004067) OR (H04W000470) OR (G16H008000) OR (G16H005020) OR (G06Q001006) OR (H04L006712) OR (G16H004063) OR (G06Q001010) OR (A61B00050205));	Conjunto de pedidos relacionados a E-Saúde
17	1308697	(CTB=((AR) OR (ARGUMENTED ADJ2 REALIT*) OR (VR) OR (VIRTUAL ADJ2 REALIT*)) OR AIC=((H04N00218545) OR (A63F00132145) OR (G06T0019006) OR (G06F0003011*) OR (G02B20270178));	Conjunto de pedidos relacionados a realidade aumentada e realidade virtual
16	241336	(CTB=((IOT) OR (INTERNET ADJ2 OF ADJ2 THINGS)) OR AIC=((G16Y0030) OR (G16Y0040));	Conjunto de pedidos relacionados a internet das coisas
15	98728	(CTB=((AUTONOM*US ADJ2 VEHICLE*) OR (AUTONOM*US ADJ2 CAR) OR (SELF ADJ2 DRIVING ADJ2 VEHICLE*) OR (SELF ADJ2 DRIVING ADJ CAR)) OR AIC=(B60W006000));	Conjunto de pedidos relacionados a veículos autônomos

# 3. Metodologia

14	286272	(CTB=((VEHICLE ADJ2 TO ADJ2 VEHICLE) OR (V2V) OR (VEHICLE ADJ2 TO ADJ2 EVERYTHING*) OR (V2X) OR (VEHICLE ADJ2 TO ADJ2 INFRASTRUCTURE*) OR (V2I) OR (VEHICLE ADJ2 TO ADJ2 CLOUD*) OR (V2C) OR (VEHICLE ADJ2 TO ADJ2 HOME) OR (VTH) OR (VEHICLE ADJ TO ADJ PEDESTRIAN*) OR (V2P) OR (CONNECTED ADJ2 ("CAR" OR CARS)) OR (VEHICLE NEAR2 COMMUNICAT*)) OR AIC=((H04W000446) OR (H04W000440) OR (H04W000444) OR (H04W000448)));	Conjunto de pedidos relacionados a veículos conectados
----	--------	--	--

Onde, CTB = palavras na reivindicação, título e resumo e AIC = qualquer classificação internacional de patentes (CIP ou IPC) e qualquer classificação cooperativa de patentes (CPC).

### 3.6.3 – Identificando Possíveis Aplicações para Cidades Inteligentes que citam o 5G

Nesta estratégia, foram combinados os resultados obtidos nas buscas de 14 a 27 (depósitos de pedidos com possíveis aplicações para Cidades Inteligentes), com os resultados da busca 13 (pedidos que citam a tecnologia 5G depositados no Brasil). O resultado obtido (buscas de 30 a 43), indica o total de pedidos encontrados em cada área de aplicação, que citam a tecnologia 5G, com potencial aplicação em Cidades Inteligentes, depositados no Brasil.

O quadro 8 concatena a estratégia de busca 13 demonstrada no quadro 6 (*Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados a Tecnologias que citam 5G no Brasil*) com o quadro 7 (*Levantamento de Pedidos de Patente Relacionados a Aplicações que Podem ser Utilizadas em Cidades Inteligentes*) e representa o total de documentos encontrados no Brasil, por área de aplicação.

**Quadro 8 - Estratégias de busca para levantamento de pedidos de patentes depositadas no Brasil, que citam aplicações que podem ser utilizadas em Cidades Inteligentes, utilizando a tecnologia 5G.**

Nº da busca	Resultados	Estratégia de Busca	Descrição
43	33	27 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a internet 4.0 que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
42	1	26 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de resíduos que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
41	0	25 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a água inteligente que citam tecnologias relacionadas ao

# 3. Metodologia

			5G depositados Brasil
40	7	24 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de rede elétrica que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
39	5	23 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a iluminação pública que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
38	14	22 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de tráfego que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
37	12	21 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a gerenciamento de iluminação que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
36	10	20 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a conectividade de aeronaves que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
35	219	19 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a acesso banda larga que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
34	62	18 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a E-Saúde que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
33	46	17 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a realidade aumentada e realidade virtual que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
32	79	16 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a internet das coisas que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
31	1	15 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a veículos autônomos que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
30	50	14 AND 13	Conjunto de pedidos relacionados a veículos conectados que citam tecnologias relacionadas ao 5G depositados Brasil
29	1.495	13 NOT 28	Conjunto de pedidos que citam o uso de tecnologia relacionada ao 5G, depositados no Brasil, mas sem relação com os campos de aplicação sob estudo (internet 4.0, gerenciamento de resíduos, água inteligente, gerenciamento de rede elétrica, iluminação pública, gerenciamento de tráfego, gerenciamento de iluminação, conectividade de aeronaves, acesso a banda larga, E-Saúde, realidade aumentada e realidade virtual, internet das coisas,

# 3. Metodologia

			veículos autônomos e veículos conectados)
28	448	13 AND (14 OR 15 OR 16 OR 17 OR 18 OR 19 OR 20 OR 21 OR 22 OR 23 OR 24 OR 25 OR 26 OR 27)	Conjunto de pedidos que citam o uso de tecnologia relacionada ao 5G, depositados no Brasil e que se relacionam com os campos de aplicação sob estudo (internet 4.0, gerenciamento de resíduos, água inteligente, gerenciamento de rede elétrica, iluminação pública, gerenciamento de tráfego, gerenciamento de iluminação, conectividade de aeronaves, acesso a banda larga, E-Saúde, realidade aumentada e realidade virtual, internet das coisas, veículos autônomos e veículos conectados)

## 3.6.4 Retirada de Pedidos Não Relacionados ao Tema (30 pedidos)

Do número total de pedidos obtidos nas buscas, foram retirados das amostras, aqueles que foram recuperados erroneamente por não conterem nada relativo à tecnologia 5G e/ou a aplicações que poderiam ser utilizadas em Cidades Inteligentes. Isso ocorreu porque muitos pedidos apresentavam palavras-chaves que também eram comuns a outros campos de aplicação, como por exemplo a área química (A61 e C07D). Desta forma, qualquer pedido que apresentasse a descrição "5g" ou "5 g" como referência à dosagem em gramas, apareciam no resultado final.

A Tabela 1 relaciona o nº de depósitos no Brasil e seus respectivos grupos/classes identificados como em desacordo com as diretivas das estratégias de busca.

**Tabela 1 – Pedidos Não Relacionados com Aplicações 5G para Cidades Inteligentes**

Nº de Pedidos* <sup>11</sup>	Classificação	Descrição
37	A61K	PREPARAÇÕES PARA FINALIDADES MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS OU DE HIGIENE PESSOAL
88	A61P	ATIVIDADE TERAPÊUTICA ESPECÍFICA DE COMPOSTOS QUÍMICOS OU PREPARAÇÕES MEDICINAIS
10	A23L	ALIMENTOS OU PRODUTOS ALIMENTÍCIOS; TRATAMENTO DOS MESMOS, NÃO ABRANGIDO POR OUTRAS CLASSES
8	C07D	COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS
5	C07K	PEPTÍDEOS
16	C08L	COMPOSIÇÕES DE COMPOSTOS MACROMOLECULARES
21	C12Q	PROCESSOS DE MEDIÇÃO OU ENSAIO ENVOLVENDO ENZIMAS, ÁCIDOS NUCLEICOS OU MICRO-ORGANISMOS; SUAS COMPOSIÇÕES OU SEUS PAPÉIS DE TESTE; PROCESSOS DE PREPARAÇÃO DESSAS COMPOSIÇÕES; CONTROLE RESPONSIVO A CONDIÇÕES DO MEIO NOS PROCESSOS

<sup>11</sup> Um pedido pode estar associado a mais de uma classe, logo, o somatório do número de pedidos por grupo/classe, não será necessariamente igual ao número total de pedidos retirados da amostra.

# 3. Metodologia

		MICROBIOLÓGICOS OU ENZIMÁTICOS
3	A01H	NOVAS PLANTAS OU PROCESSOS PARA OBTENÇÃO DAS MESMAS; REPRODUÇÃO DE PLANTAS POR MEIO DE TÉCNICAS DE CULTURA DE TECIDOS
3	A23V	ESQUEMA DE INDEXAÇÃO RELATIVO A ALIMENTOS, GÊNERO ALIMENTÍCIO OU BEBIDAS NÃO ALCÓOLICAS
5	B82Y	USOS ESPECÍFICOS OU APLICAÇÕES DE NANO ESTRUTURAS; MEDIDAS OU ANÁLISES DE NANO ESTRUTURAS; FABRICAÇÃO OU TRATAMENTO DE NANO ESTRUTURAS
2	C07B	MÉTODOS GERAIS DE QUÍMICA ORGÂNICA; APARELHOS PARA OS MESMOS
2	C08G	COMPOSTOS MACROMOLECULARES OBTIDOS POR REAÇÕES OUTRAS QUE NÃO ENVOLVENDO LIGAÇÕES INSATURADAS CARBONO-CARBONO
2	C09D	COMPOSIÇÕES DE REVESTIMENTO, p. ex. TINTAS, VERNIZES OU LACAS; PASTAS DE ENCHIMENTO; REMOVEDORES QUÍMICOS DE TINTAS PARA PINTAR OU IMPRIMIR; TINTAS PARA IMPRIMIR; LÍQUIDOS CORRETIVOS; CORANTES PARA MADEIRA; PASTAS OU SÓLIDOS PARA COLORIR OU IMPRIMIR; USO DE MATERIAIS PARA ESSE FIM
3	C12N	MICRORGANISMOS OU ENZIMAS; SUAS COMPOSIÇÕES; PROPAGAÇÃO, CONSERVAÇÃO, OU MANUTENÇÃO DE MICRORGANISMOS; ENGENHARIA GENÉTICA OU DE MUTAÇÕES; MEIOS DE CULTURA
5	C23C	REVESTIMENTO DE MATERIAIS METÁLICOS; REVESTIMENTO DE MATERIAIS COM MATERIAIS METÁLICOS; TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE DE MATERIAIS METÁLICOS POR DIFUSÃO, POR CONVERSÃO QUÍMICA OU SUBSTITUIÇÃO; REVESTIMENTO POR EVAPORAÇÃO A VÁCUO, POR PULVERIZAÇÃO CATÓDICA, POR IMPLANTAÇÃO DE IONS OU POR DEPOSIÇÃO QUÍMICA EM FASE DE VAPOR, EM GERAL
3	D01F	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA MANUFATURA DE FILAMENTOS, LINHAS, FIBRAS, CERDAS OU FITAS MANUFATURADOS; APARELHOS ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA A MANUFATURA DE FILAMENTOS DE CARBONO
3	A01D	COLHEITA; CEIFA
4	A01N	CONSERVAÇÃO DE CORPOS DE SERES HUMANOS OU ANIMAIS OU PLANTAS OU PARTES DOS MESMOS; BIOCIDAS, p. ex. COMO DESINFETANTES, COMO PESTICIDAS OU COMO HERBICIDAS; REPELENTES OU ATRATIVOS DE PESTES; REGULADORES DO CRESCIMENTO DE PLANTAS
6	A23C	ALIMENTOS OU PRODUTOS ALIMENTÍCIOS; TRATAMENTO DOS MESMOS, NÃO ABRANGIDO POR OUTRAS CLASSES
5	B06B	PRODUÇÃO OU TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS EM GERAL
2	B21B	LAMINAÇÃO DE METAL
2	B22F	TRABALHO MECÂNICO COM PÓ METÁLICO; FABRICAÇÃO DE ARTIGOS A PARTIR DE PÓ METÁLICO; FABRICAÇÃO DE PÓ METÁLICO; APARELHOS OU DISPOSITIVOS ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA PÓ METÁLICO
1	B24B	MÁQUINAS, DISPOSITIVOS OU PROCESSOS DE ESMERILHAMENTO OU POLIMENTO; RETIFICAÇÃO OU RESTAURAÇÃO DE SUPERFÍCIES ABRASIVAS; ALIMENTAÇÃO OU APLICAÇÃO DE MATERIAL DE ESMERILHAMENTO E POLIMENTO OU AGENTES ABRASIVOS
1	B42D	LIVROS; CAPAS DE LIVROS; FOLHAS SOLTAS; MATÉRIA IMPRESSA CARACTERIZADA POR IDENTIFICAÇÃO OU ELEMENTOS DE SEGURANÇA; MATÉRIA IMPRESSA DE FORMATO OU ESTILO ESPECIAL NÃO INCLuíDA EM OUTRO LOCAL; DISPOSITIVO PARA FACILITAR SEU USO E NÃO INCLuíDO EM OUTRO LOCAL; APARELHOS PARA ESCRITA OU LEITURA DE TIRAS MÓVEIS
1	B82B	NANOTECNOLOGIA

# 3. Metodologia

6	C07C	COMPOSTOS ACÍCLICOS OU CARBOCÍCLICOS
1	C08K	USO DE SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS OU ORGÂNICAS NÃO-MACROMOLECULARES COMO INGREDIENTES DE COMPOSIÇÕES
8	C09K	MATERIAIS PARA APLICAÇÕES DIVERSAS, NÃO INCLUÍDAS EM OUTRO LOCAL; APLICAÇÕES DE MATERIAIS NÃO INCLUÍDOS EM OUTRO LOCAL
1	C11D	COMPOSIÇÕES DE DETERGENTES; USO DE SUBSTÂNCIAS ISOLADAS COMO DETERGENTES; SABÃO OU FABRICAÇÃO DO SABÃO; SABÕES DE RESINA; RECUPERAÇÃO DO GLICEROL
1	C12R	ESQUEMA DE INDEXAÇÃO ASSOCIADO COM SUBCLASSES C12C-C12Q, REFERENTE A MICRORGANISMOS
1	C23G	LIMPEZA OU DESENGORDURAMENTO DE MATERIAIS METÁLICOS POR OUTROS MÉTODOS QUÍMICOS QUE NÃO A ELETRÓLISE
3	D02J	ACABAMENTO OU PREPARAÇÃO DE FILAMENTOS, FIOS, LINHAS, CORDÕES, CORDAS OU SIMILARES
2	D06P	TINTURA OU ESTAMPAGEM DE TÊXTEIS; TINTURA DE COURO, PELES OU SUBSTÂNCIAS MACROMOLECULARES SÓLIDAS EM QUALQUER FORMA

## 3.6.5 – Separação dos Pedidos com Aplicações para Cidades Inteligentes

Com a identificação de 425 pedidos que atendem as características da busca (aplicações para Cidades Inteligentes que utilizam a tecnologia 5G), restaram 1.387 pedidos. Desse total, 1.182 são das classes H04W e/ou H04L, ou seja, são pedidos relacionados ao funcionamento do 5G, porém sem aplicações específicas, ficando restritas a técnicas ou métodos para uso da própria tecnologia dentro das redes móveis de 5G, 4G ou 3G<sup>12</sup>. Sobraram 205 pedidos em outras classificações que foram analisadas e não se referiam a tecnologia 5G. Esses pedidos foram retirados da amostra. A amostra final ficou então com um total de 425 pedidos com potencial de uso em aplicações que utilizam a tecnologia 5G e que podem ser aproveitadas em soluções para Cidades Inteligentes.

<sup>12</sup> Os pedidos referentes à conectividade 5G serão objeto de um estudo a ser publicado.

# 4. Resultados e Discussão

## 4. Resultados e Discussão

Esse capítulo apresenta os resultados obtidos nas diversas estratégias de busca implementadas para monitoramento de tecnologias relacionadas a Cidades Inteligentes. As estratégias estão descritas na metodologia deste estudo e são referentes a 1) Iluminação, 2) Segurança de Dados, 3) Reconhecimento de Placas, 4) Controle de Tráfego, 5) Reconhecimento Facial, e 6) Aplicações de Tecnologia 5G para Cidades Inteligentes.

### 4.1 Iluminação

Foram obtidos 13.558 documentos referentes a controle de tráfego utilizando a base da Derwent Innovation® sem aplicar recortes temporais, segundo apresentado no item 3.1 da metodologia. A China (CN), Coréia do Sul (KR) e Estados Unidos da América (US) lideram como os países onde a tecnologia foi desenvolvida (país do depositante) indicado na Figura 1. Cabe observar que a Coréia que está a segunda posição, possui total de pedidos que representa 6,2% do total depositado pela China, país que ocupa a primeira posição. Visto de outra forma, o número de patentes de depositantes chineses foi mais de 15 vezes maior que o do segundo colocado.

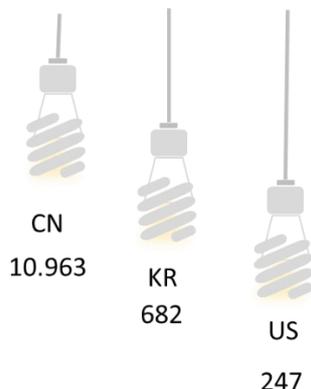


Figura 1: Origem da Tecnologia: País do Depositante para pedidos/patentes relacionadas a iluminação

A Figura 2 apresenta os três principais depositantes e vale destacar que não foi identificado um depositante expressivo no setor.

# 4. Resultados e Discussão

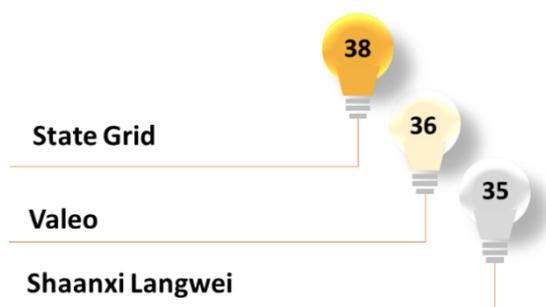


Figura 2: Principais Depositantes para pedidos/patentes relacionadas a iluminação

Quanto aos três principais depositantes de patentes em iluminação, observa-se a presença de uma empresa europeia fornecedora global de produtos automotivos entre duas chinesas, com número de patentes muito semelhante.

De forma a identificar os principais tipos de tecnologias ou aplicações relacionadas ao setor foi feito o enquadramento dos pedidos utilizando a classificação internacional de patentes. A Figura 3 mostra as três principais áreas tecnológicas recuperadas nos pedidos de patentes sobre iluminação.

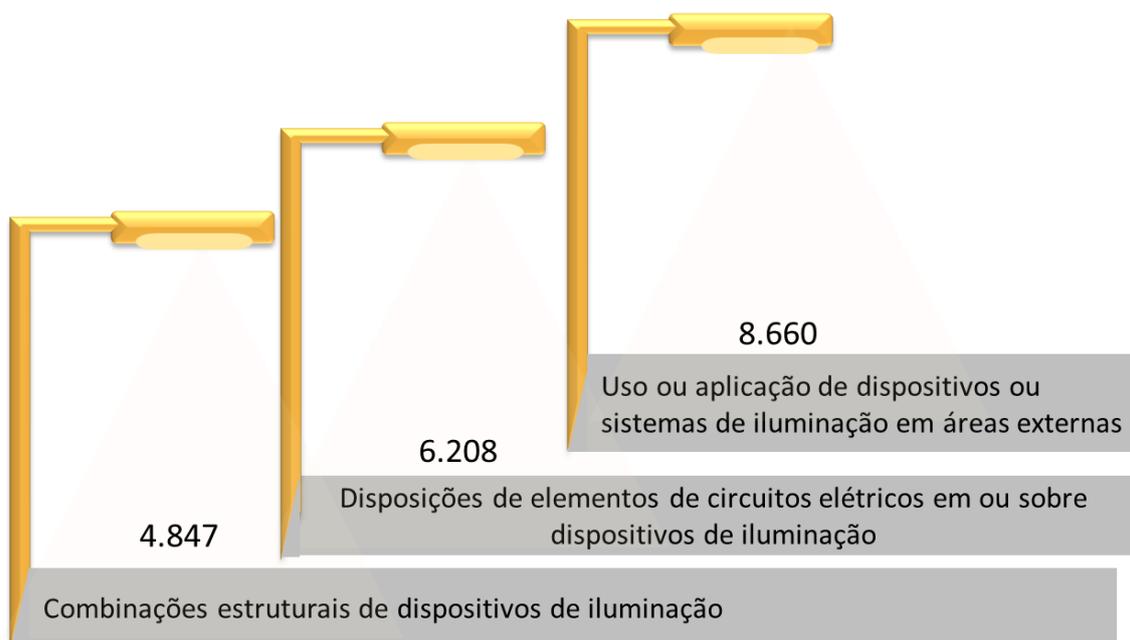


Figura 3: Três Principais Tipos de Tecnologias encontradas nos pedidos/patentes de Iluminação

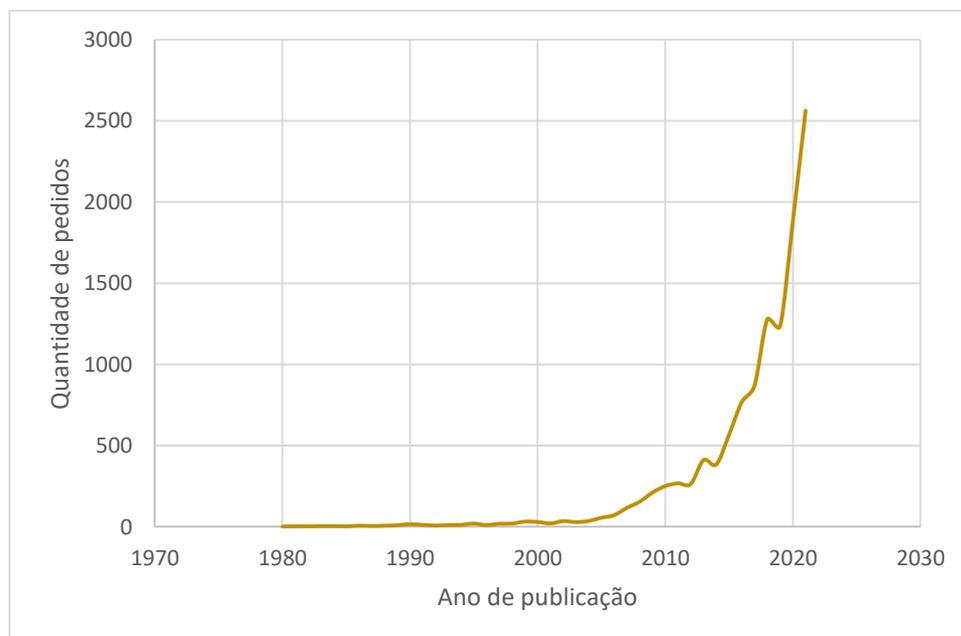
Conforme a Figura 3, observa-se que as tecnologias voltadas para uso ou aplicação de dispositivos ou sistemas de iluminação em áreas externas são as que mais

# 4. Resultados e Discussão

tem patentes na amostra considerada. Em segunda colocação, observam-se patentes referentes a disposições para circuitos elétricos em ou sobre dispositivos de iluminação e em terceiro lugar, combinações estruturais desses dispositivos.

Como a estratégia foi focada em tecnologias de iluminação que pudessem ser aplicadas em áreas externas, como esperado, esse foi tipo de tecnologia mais presente na amostra.

A Figura 4 mostra o número de publicações por ano. Pode-se observar um início de crescimento mais acentuado a partir de 2012, onde havia 264 pedidos publicados, com uma guinada maior a partir de 2019, chegando em 2021 a um total de 1.881 pedidos, o que apontou um crescimento de mais de 712% nesse período.



**Figura 4: Número de Publicações por Ano para pedidos/patentes relacionadas a iluminação**

Como exemplo de tecnologias que relacionadas a iluminação podemos citar os pedidos:

**CN113566137A:** A movable intelligent illuminating street lamp [2021 - HUBEI JUXING ENERGY TECHNOLOGY CO LTD]  
"Lâmpada de Rua com Iluminação Inteligente Móvel"

# 4. Resultados e Discussão

**IN201201376P3:** Efficient illumination system for legacy street lighting systems [ 2013 - LED NET LTD]

“Sistema de Iluminação Eficiente para Sistemas de Iluminação Pública”

**CN212565568U:** A 5G remote control solar street lamp [2021 - HUBEI JUXING ENERGY TECHNOLOGY CO LTD]

“Uma Lâmpada de Rua Solar de Controle Remoto 5G”

**US8267541B2:** Outdoor illuminating device and illuminating method [2012 - HIROSHIMA KASEI LTD]

“Dispositivo de Iluminação ao Ar Livre e Método de Iluminação”

## 4.2 Segurança de dados

Foram obtidos 21.354 documentos referentes a segurança de dados utilizando a base da Derwent Innovation® sem aplicar recortes temporais, segundo apresentado no item 3.2 da metodologia. A China (CN), Estados Unidos da América (US) e Coréia do Sul (KR) lideram como os países onde a tecnologia foi desenvolvida (país do depositante), com, respectivamente, 14.547, 3.008 e 1.114 depósitos/patentes, conforme indicado na Figura 5.

Vale destacar que cerca de 68% dos pedidos sobre segurança de dados são provenientes de depositantes chineses.



Figura 5: Origem da Tecnologia Relacionada a Segurança de Dados: País do Depositante

# 4. Resultados e Discussão

Os três principais depositantes de tecnologias aplicadas a segurança de dados são empresas chinesas: Tencent (628); Alipay (598) e Alibaba (573), conforme indicado na Figura 6.



**Figura 6: Maiores Depositantes no Mundo em Total de Pedidos/Patentes Relacionados à Segurança de Dados**

Em termos de principais depositantes de patentes de segurança de dados, observam-se que os três primeiros colocados são plataformas chinesas seja para internet (Tencent), pagamento móvel e on-line (Alipay) e comércio eletrônico (Alibaba), havendo certa homogeneidade no número de patentes dessas instituições. Cabe destacar que a Alipay tem como proprietário o Alibaba Group.

A Figura 7 mostra o número de pedidos por ano de publicação, vale destacar que as tecnologias aplicadas a segurança da dados passaram a apresentar maior crescimento a partir do ano de 2017. Esse crescimento apresentou um acréscimo de 188 pedidos em 2017 para 8.217 em 2021.

# 4. Resultados e Discussão

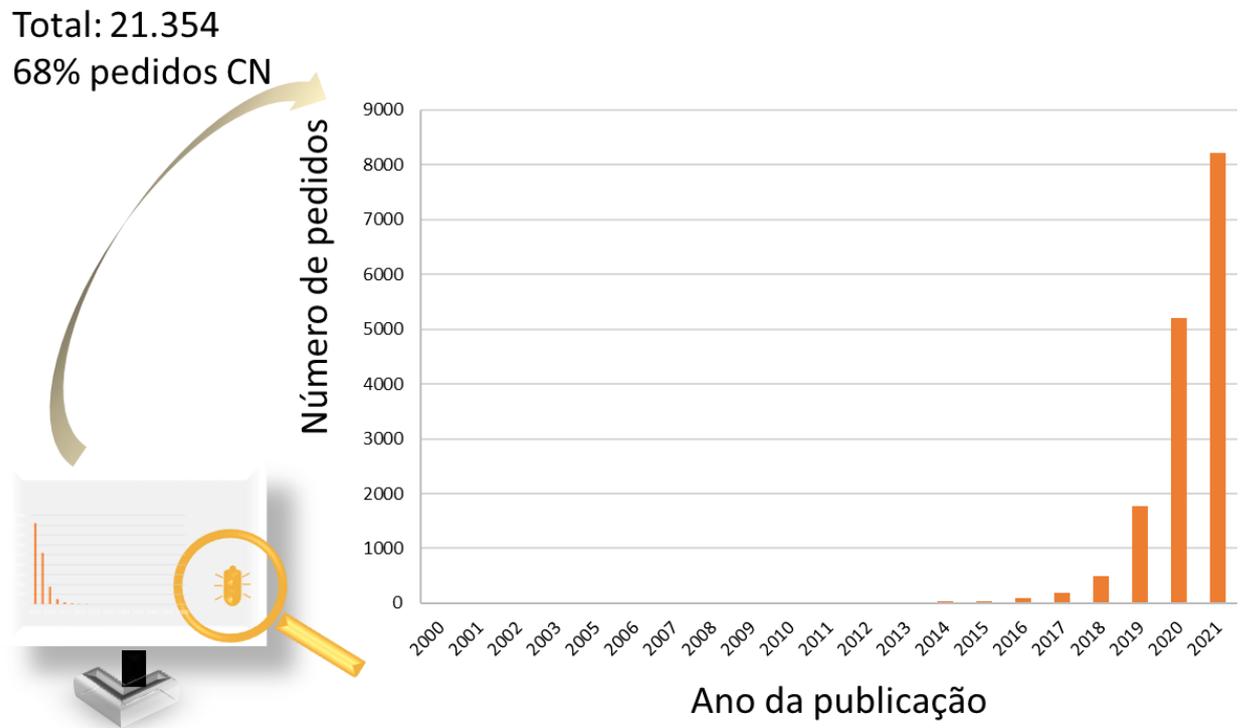


Figura 7: Número de Pedidos por Ano da Publicação para pedidos/patentes relacionadas a segurança de dados

Como exemplo de tecnologias sobre segurança de dados podemos citar os pedidos:

**US11449585B2:** Dynamic management of user identifications [2022 - INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP (IBM)]

“Gestão Dinâmica de Identificações de Usuários”

**US11445364B2:** Secure data communication [2022 - BARCLAYS EXECUTION SERVICES LTD]

“Comunicação Segura de Dados”

**US11444781B2:** Distributed trust authentication [2022 - LENOVO SINGAPORE PTE LTD]

“Autenticação de Confiança Distribuída”

# 4. Resultados e Discussão

## 4.3 Estratégia: Reconhecimento de Placas

Foram localizados 1.056 documentos referentes a reconhecimento de placas utilizando a base da Derwent Innovation® sem aplicar recortes temporais, segundo apresentado no item 3.3 da metodologia. A China, os Estados Unidos da América e a Coréia lideram como os países onde a tecnologia foi desenvolvida (país do depositante), com, respectivamente, 756, 129 e 49 depósitos/patentes, conforme indicado na Figura 8.

Vale destacar que a China detém cerca de 70% dos pedidos sobre reconhecimento de placas.

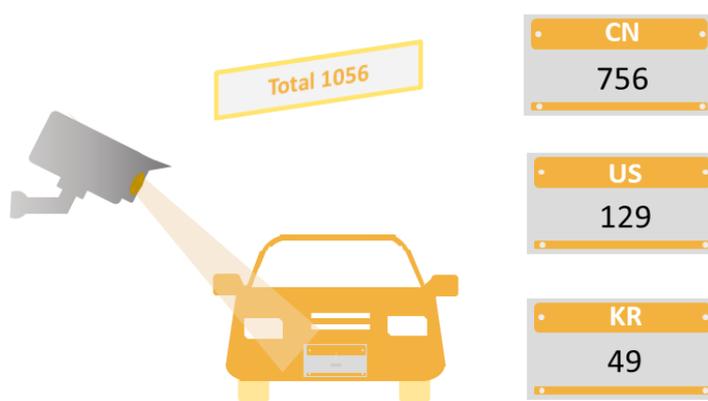


Figura 8: Países que Lideram o Desenvolvimento de Tecnologias Associadas a Reconhecimento de Placas

A Figura 9 mostra os principais depositantes no mundo de pedidos/patentes relacionados a reconhecimento de placas. Não foi identificada uma empresa como líder isolada e, como era esperado, os três (3) principais depositantes são chineses uma vez que a maior parte dos pedidos tem origem na China.

# 4. Resultados e Discussão



Figura 9: Maiores Depositantes no Mundo em Total de Pedidos/Patentes Relacionados à Reconhecimento de Placas

Como exemplo de tecnologias que utilizam reconhecimento de placas pode-se citar os pedidos:

**US20220207889A1** METHOD FOR RECOGNIZING VEHICLE LICENSE PLATE, ELECTRONIC DEVICE AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM [2022 - STREAMAX TECH CO LTD]

“Método Para Reconhecer Placa de Veículo, Dispositivo Eletrônico e Meio de Armazenamento legível Por Computador”

**WO2021169619A1** LICENSE PLATE VERIFICATION METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER DEVICE AND STORAGE MEDIUM [2021 - ONE CONNECT FINANCIAL TECHNOLOGY CO. LTD]

“Método e Aparelho de Verificação de Placa de Licença e Dispositivo de Computador e Meio de Armazenamento”

# 4. Resultados e Discussão

## 4.4 Controle de Tráfego

Foram obtidos 36.562 pedidos/patentes referentes controle de tráfego utilizando a base da Derwent, segundo apresentado no item 3.4 da metodologia. Nessa estratégia foram feitos recortes temporais devido ao elevado quantitativo de documentos nesse setor.

Conforme indicado na Figura 10, China, Japão e Estados Unidos da América lideram como os países onde a tecnologia foi desenvolvida (país do depositante). O primeiro colocado representa mais de 57% do total dos pedidos/patentes no setor e é 462% maior que o segundo colocado, o Japão, demonstrando a concentração da origem da tecnologia no primeiro país.

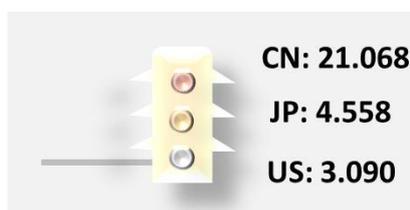


Figura 10: Origem da Tecnologia (País do Depositante) para pedidos/patentes relacionadas a controle de tráfego

A Figura 11 representa o total de pedidos por data de prioridade. Podemos observar um comportamento crescente a partir de 2010 (139 pedidos) e uma curva ascendente mais expressiva a partir de 2015 (1.411 pedidos) levando a totalizar, em 2021, 5.939 pedidos. Assim, de 2010 a 2021 houve um acréscimo de 4.272%.

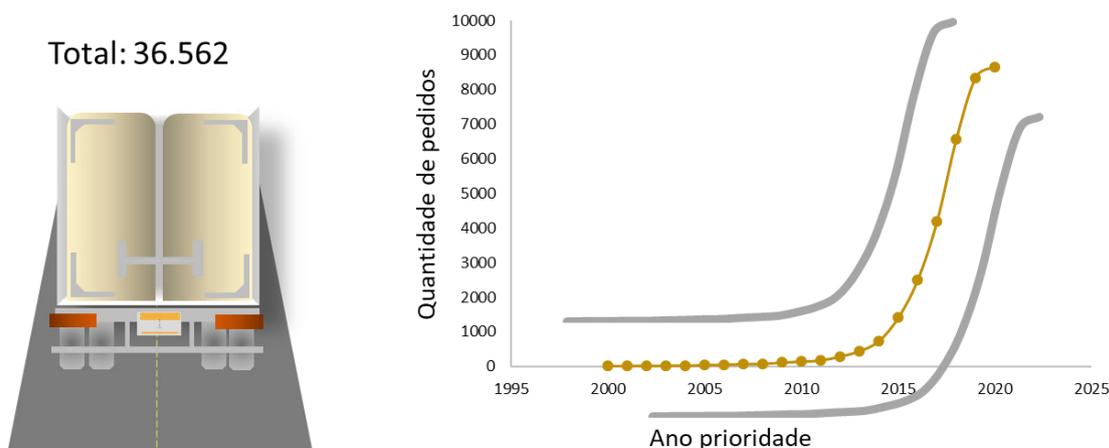


Figura 11: Pedidos por Data de Prioridade para pedidos/patentes relacionadas a controle de tráfego

# 4. Resultados e Discussão

A Figura 12 mostra os três principais depositantes: Toyota, Honda e Denso. Todos os três são empresas japonesas. Assim, por mais que a China desponte como o país mais expressivo em número de pedidos, o Japão é o que possui as empresas que mais se destacam no setor.



**Figura 12: Principais Depositantes para pedidos/patentes relacionadas a controle de tráfego**

Como exemplos de tecnologias relacionadas a controle de tráfego pode-se citar os pedidos:

**CN111354193B:** Highway vehicle abnormal behaviour pre-warning system based on 5G communication [2021 - JIANGSU UNIVERSITY]

“Sistema de pré-alerta de comportamento anormal de veículos rodoviários baseado em comunicação 5G”

**CN211044514U:** A 5G-based vehicle networked intelligent traffic monitoring system for data mining [2020 - UNIV SOUTHWEST PETROLEUM]

“Um sistema de monitoramento de tráfego inteligente em rede baseado em 5G para mineração de dados”

**US20210300434A1:** Automated driving system [2021 - TOYOTA MOTOR CO LTD]

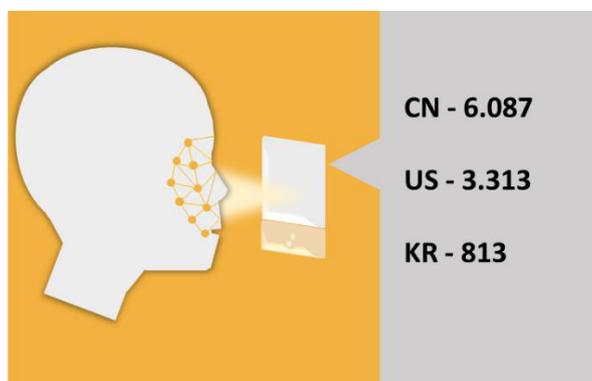
“Sistema de direção automatizado”

## 4.5 Estratégia: Reconhecimento Facial

Foram obtidos 13.006 documentos referentes reconhecimento facial utilizando a base da Derwent Innovation® sem aplicar recortes temporais, segundo apresentado no item 3.5 da metodologia. A China, a Coréia e os Estados Unidos da América lideram como os países onde a tecnologia foi desenvolvida (país do depositante) indicado na

# 4. Resultados e Discussão

Figura 13, sendo que o número de patentes de depositantes chineses é quase o dobro do número de patentes de depositantes americanos.



**Figura 13: Origem da Tecnologia (País do Depositante) para pedidos/patentes relacionadas a reconhecimento facial**

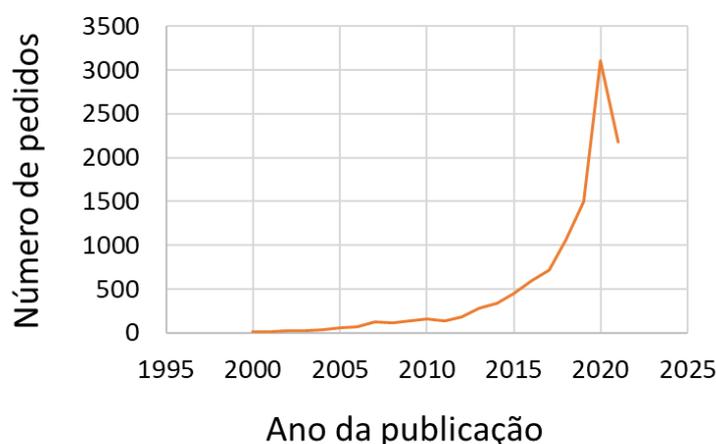
Os quatro principais depositantes estão representados na Figura 14 que são IBM, Microsoft, Samsung e Google (denominadas *big techs*). Apenas a empresa Coreana Samsung não é originária dos Estados Unidos da América. Assim, mesmo a China sendo o país com maior valor de depósitos, ela não está entre os quatro principais depositantes. A IBM tem quase 50% a mais de registros que a Microsoft e esta tem pouca diferença no número de registros em relação às demais colocadas.



**Figura 14: Principais Depositantes de Patente de Reconhecimento Facial no Mundo (2000 – 2022)**

A Figura 14 apresenta o total de pedidos de Reconhecimento Facial publicados por ano. Percebe-se um crescimento mais acentuado a partir de 2010. Assim, o total de publicações aumentou de 157 publicações em 2010 para 2.184 em 2021. Esse acréscimo representa mais de 1.391%, com destaque para o crescimento maior a partir de 2017 e guinada ainda maior a partir de 2019 (Figura 15).

# 4. Resultados e Discussão



**Figura 15: Número de Documentos de Patente de Reconhecimento Facial por Ano de Publicação**

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) propõe que a Inteligência Artificial possa ser agrupada em três grandes grupos<sup>13</sup>: (i) Técnicas em IA, também chamadas de tecnologias “core” (ii) Aplicações funcionais (funções como a fala ou visão computacional); e (iii) Campos de Aplicação. As três dimensões da IA podem ser ainda subdivididas em categorias. A Figura 16 indica o total indicado para estes três grandes grupos assim como dentro de cada um destes quais categorias são mais relevantes com relação ao total de documentos. Vale destacar que pode haver sobreposição de pedidos/patentes nesse enquadramento, ou seja, eles podem pertencer a mais de um grupo.



**Figura 16: Três Grupos de IA e Principais Categorias Identificadas na Amostra**

<sup>13</sup> Fonte: WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization).

# 4. Resultados e Discussão

Em termos de aplicações, há uma concentração maior das patentes de reconhecimento facial em aprendizado de máquina, visão computacional e transporte.

Como exemplo de tecnologias que relacionadas a reconhecimento facial podemos citar os pedidos:

**US11138302B2:** Access control using multi-authentication factors [2021 - INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP (IBM)]

“Access control using multi-authentication factors”

**US8605959B2:** Apparatus, system, and method for sequenced biometric authentication [2013 - INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP (IBM)]

“Aparelho, sistema e método para autenticação biométrica sequenciada.”

**US20130011024A1:** Facilitating face detection with user input [2013 - MICROSOFT CORP]

“Detecção de rosto facilitada com a entrada do usuário”

**US8803800B2:** User interface control based on head orientation [2014 - MICROSOFT CORP]

“Controle da interface do usuário com base na orientação da cabeça”

## 4.6. Aplicações de Tecnologia 5G para Cidades Inteligentes

Do total de 1.842 pedidos recuperados a partir da consulta a base *Derwent*, foi possível identificar um total 425 pedidos distribuídos entre 14 campos de aplicações sob estudo. Estes pedidos utilizam a tecnologia 5G em aplicações que identificamos serem passíveis de serem utilizadas em soluções para Cidades Inteligentes.

Dos resultados obtidos, foi possível fazer um levantamento dos principais depositantes por área tecnológica, bem como dos países de origem, e quais são os principais depositantes nacionais.

# 4. Resultados e Discussão

## 4.6.1 – Separação dos Pedidos com Aplicações para Cidades Inteligentes (425 pedidos)

As aplicações foram definidas na etapa de metodologia no item 3.6. A Tabela 2 mostra o total de pedidos por campo de aplicação. Vale destacar que um pedido pode ou não, estar relacionado a mais de um campo de aplicação.

**Tabela 2 - Número de Pedidos de Patente Depositados no Brasil por Campo de Aplicação do 5G em Cidades Inteligentes**

Nº de Pedidos <sup>14</sup>	Campo de Aplicação
208	ACESSO BANDA LARGA
77	INTERNET DAS COISAS
61	E-HEALTH
50	VEÍCULOS CONECTADOS
46	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL
33	INTERNET 4.0
14	GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO
11	GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO
10	CONNECTIVIDADE DE AERONAVES
7	GERENCIAMENTO DE REDE ELÉTRICA
4	ILUMINAÇÃO DE RUA
1	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
1	VEÍCULOS AUTÔNOMOS
0	ÁGUA INTELIGENTE

Não foi encontrado nenhum depósito no Brasil que contivesse aplicação para água inteligente, com uso de tecnologia 5G.

## 4.6.4 – Principais Depositantes

A Figura 17 apresenta os principais depositantes para aplicações com uso da tecnologia 5G, identificados como sendo de possível uso para Cidades Inteligentes.

<sup>14</sup> Um pedido pode estar associado a mais de um campo de aplicação, logo, o somatório do número de pedidos por campo de aplicação, não será necessariamente igual ao número total de pedidos da amostra.

# 4. Resultados e Discussão

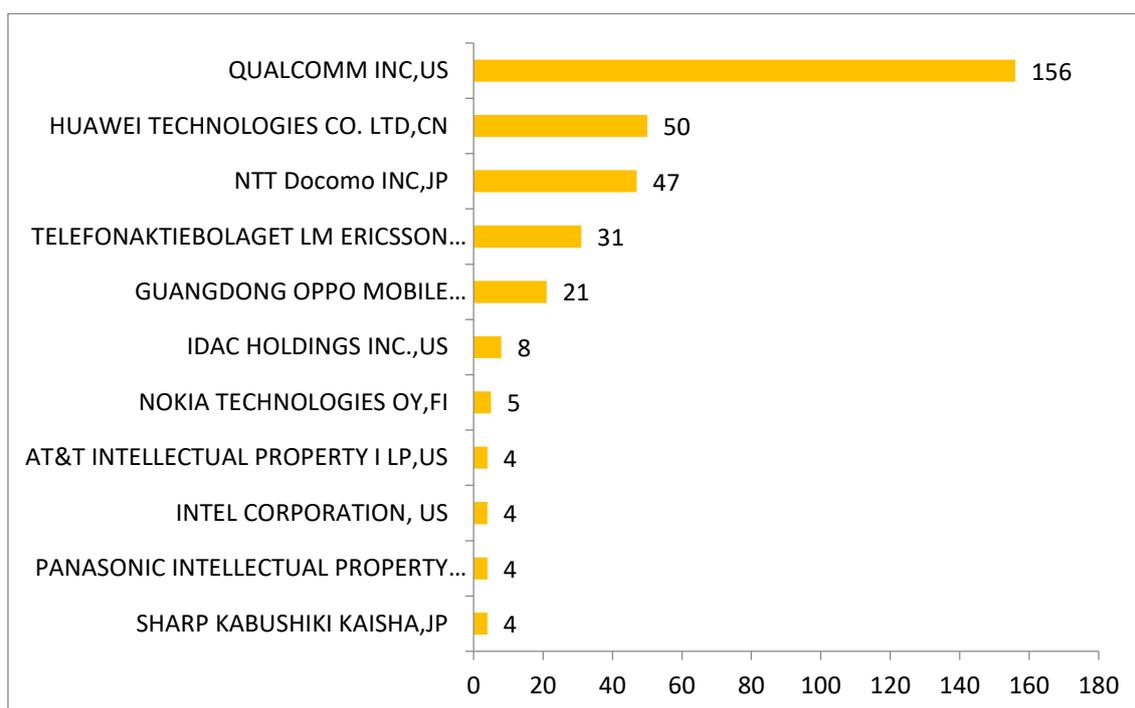


Figura 17: Principais Depositantes para Aplicações com Uso de Tecnologia 5G, com Possibilidade de Uso em Cidades Inteligentes

## 4.6.5 – País de Origem dos Depositantes

Para identificar a origem da tecnologia dos pedidos relacionados às aplicações que utilizam a tecnologia 5G, observou-se nas amostras o país do depositante, e a esta informação, associou-se o total de pedidos oriundos daquele país.

A Figura 18 nos mostra os principais países por número de depósitos feitos no Brasil.

# 4. Resultados e Discussão

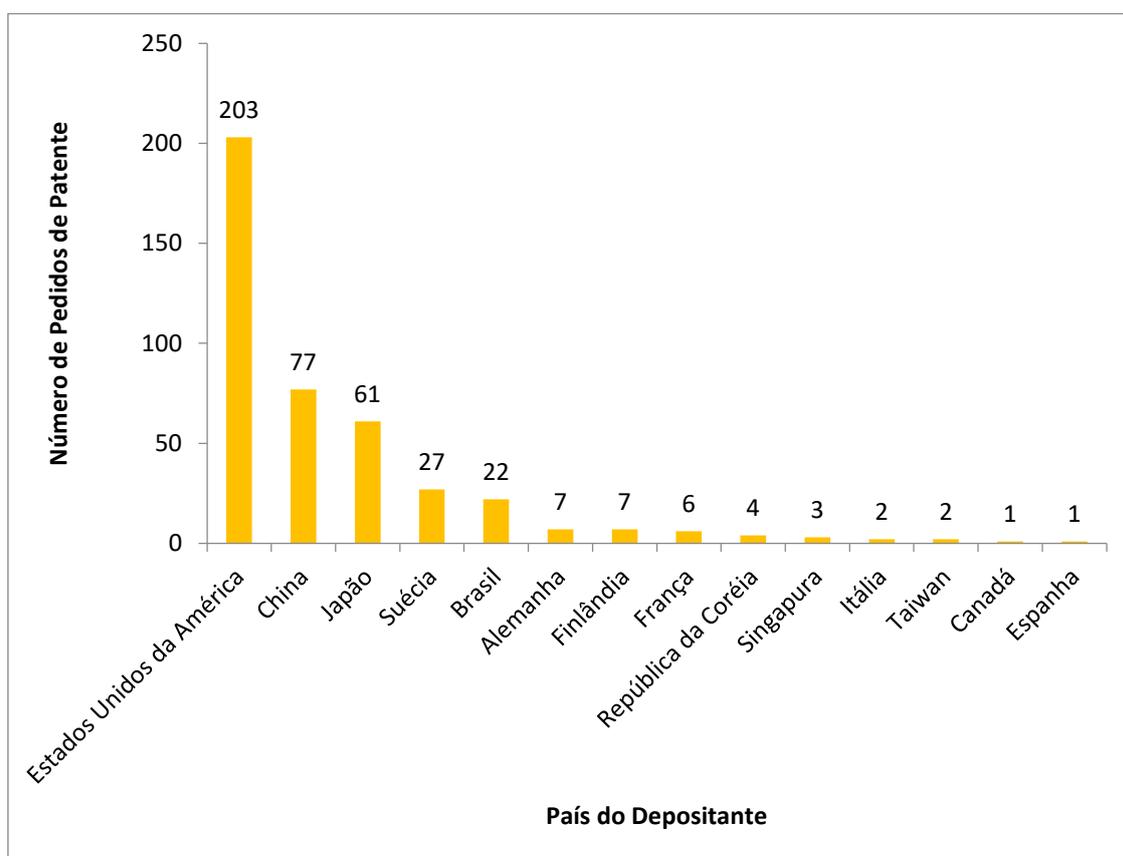


Figura 18: País do Depositante x Número de Pedidos de Patentes

## 4.6.6 – Origem dos Principais Depositantes por Campo de Aplicação

Nesta seção é feita a análise dos principais depositantes para cada área de aplicação, bem como o país de origem do depósito.

A Tabela 3 detalha cada uma dessas áreas, relacionando as principais empresas e o respectivo país de origem, onde podemos observar que os Estados Unidos da América aparecem como o principal país de origem da maioria das aplicações, seguidos por China, Japão, Suécia e Brasil.

# 4. Resultados e Discussão

**Tabela 3 – Relaciona a Aplicação x Principais Depositantes desta Aplicação e Países que Depositam mais para Cada Tipo de Aplicação**

Aplicação	Principais Depositantes	País dos Depositantes
ACESSO BANDA LARGA [208]	QUALCOMM INC, US [91]; NTT Docomo INC, JP [47]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [14]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [13]; GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP. LTD., CN [10]	Estados Unidos da América [107]; Japão [49]; China [26]; Suécia [10]; França [3];
INTERNET DAS COISAS [77]	QUALCOMM INC, US [35]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [11]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [7]; NOKIA TECHNOLOGIES OY, FI [4]; FG INNOVATION COMPANY LIMITED, CN [2];	Estados Unidos da América [36]; China [11]; Suécia [11]; Japão [7]; Brasil [6]
E-HEALTH [61]	QUALCOMM INC, US [21]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [11]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [10]; GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP. LTD., CN [3]; PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA, US [2]	Estados Unidos da América [28]; China [14]; Suécia [9]; Brasil [3]; Japão [2];
VEÍCULOS CONECTADOS [50]	QUALCOMM INC, US [15]; GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP. LTD., CN [10]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [9]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [3]; IDAC HOLDINGS INC., US [3]	Estados Unidos da América [22]; China [19]; Suécia [4]; Alemanha [3]; Japão [2]
REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL [45]	QUALCOMM INC, US [13]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [12]; VIASAT INC, US [3]; MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD., JP [1]; TANTIVY COMMUNICATIONS INC, US [1];	Estados Unidos da América [23]; China [12]; Japão [4]; Brasil [4]; Alemanha [1];

# 4. Resultados e Discussão

INTERNET 4.0 [33]	HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [5]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [4]; QUALCOMM INC, US [3]; GILBERTO COLOMBO, BR [1]; AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH COMPANY, US [1];	Estados Unidos da América [9]; Brasil [9]; China [6]; Suécia [4]; França [2]
GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO [14]	QUALCOMM INC, US [4]; IDAC HOLDINGS INC., US [2]; RICARDO POCAI, BR [1]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [1]; SCANIA CV AB, SE [1];	Estados Unidos da América [8]; Brasil [2]; Suécia [2]; Alemanha [1]; Finlândia [1]
GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO [11]	QUALCOMM INC, US [2]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL),SE [2]; INTEL CORPORATION, US [1]; ELIEL DE SOUZA PEREIRA,BR [1]; EXATI TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. - EPP,BR [1];	Estados Unidos da América [4]; Brasil [3]; Suécia [1]; Alemanha [1]; Japão [1]
CONECTIVIDADE DE AERONAVES [10]	QUALCOMM INC, US [3]; TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), SE [1]; ROCKWELL COLLINS INC., US [1]; LUFTHANSA SYSTEMS GMBH & CO. KG, DE [1]; IDAC HOLDINGS INC., US [1];	Estados Unidos da América [6]; Alemanha [2]; Suécia [1]; França [1]
GERENCIAMENTO DE REDE ELÉTRICA [7]	QUALCOMM INC, US [3]; AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I LP, US [2]; HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD, CN [2]	Estados Unidos da América [5]; China [2]
ILUMINAÇÃO DE RUA [4]	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, BR [1]; RÖHM GMBH,DE [1]; ELIEL DE SOUZA PEREIRA,BR [1]; EXATI TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. - EPP,BR [1]; FUNDAÇÃO CPQD - CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES,BR [1]	Brasil [3]; Alemanha [1]
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS [1]	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, DE [1]	Alemanha [1]

# 4. Resultados e Discussão

VEÍCULOS AUTÔNOMOS [1]	SCANIA CV AB, SE [1]	Suécia [1]
------------------------	----------------------	------------

Analisando os 3 principais depositantes (Figura 17) e suas aplicações (Tabela 3) de interesse obtém-se a Figura 19

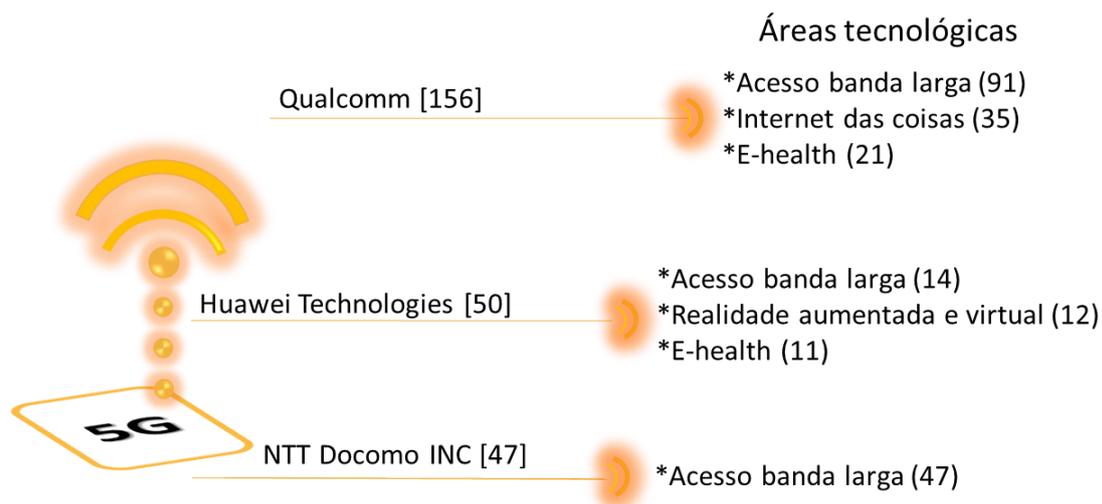


Figura 19: Principais Depositantes e Áreas de Interesse

Observa-se que os três principais depositantes espelham os países de origem das tecnologias com melhores colocações no número de depósitos de patentes em 5G.

Analisando os 5 países que mais depositam no Brasil (Fig. 18) e suas aplicações (Tabela 3) de interesse obtém-se a Figura 20.

# 4. Resultados e Discussão

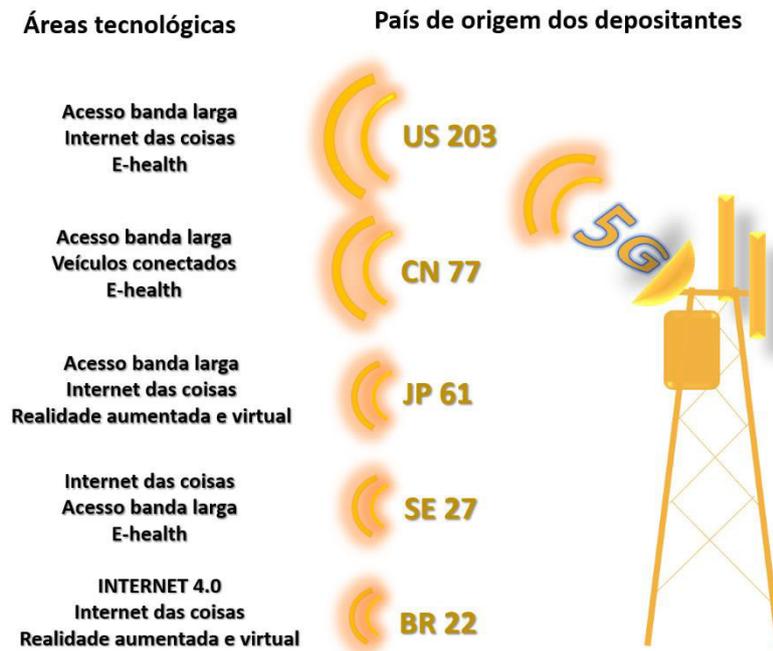


Figura 20: Países que mais depositam no Brasil e Áreas que Estes Países Têm Interesse

Analisando a Tabela 3 foi elaborada a Figura 21 que mostra para as três aplicações com maior número de pedidos, os países que mais depositam este tipo de tecnologia no Brasil.

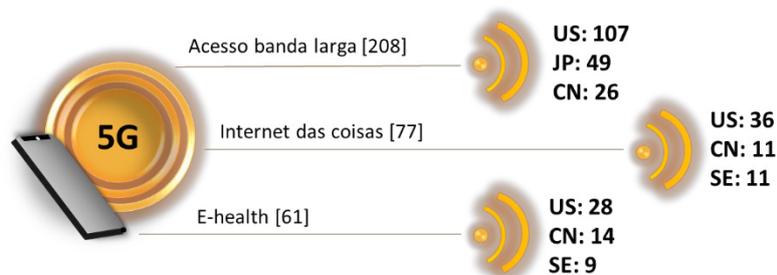


Figura 21: Áreas Tecnológicas e Países que mais Depositam Sobre Aplicações Nessas Áreas

## 4.6.7 – Depositantes Nacionais

Nesta seção é feita a análise dos depositantes residentes no Brasil. A Tabela 4 mostra o total de pedidos/patentes por campo de aplicação para esses depositantes.

# 4. Resultados e Discussão

**Tabela 4 - Número de Pedidos Nacionais por Campo de Aplicação**

Nº de Pedidos	Campo de Aplicação
9	INTERNET 4.0
6	INTERNET DAS COISAS
4	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL
3	E-HEALTH
3	GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO
3	ILUMINAÇÃO DE RUA
2	GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO

A Tabela 5 detalha os pedidos depositados por nacionais, demonstrando quem são esses depositantes, bem como em qual área de aplicação está relacionado o depósito.

**Tabela 5 - Número dos Pedidos/Patentes Depositados por Residentes no Brasil e Campo de Aplicação**

Nº do Pedido	Depositantes	Aplicações
BR102013021802	MALEX DO BRASIL - INDÚSTRIA E COMÉRCIO E SERVIÇOS DE GUARDA-MALAS LTDA, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102017006860	COMPISIS COMPUTADORES E SISTEMAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA., BR [1]	GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO [1]
BR102017012338	RICARDO POCAI, BR [1]	GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO [1]; E-HEALTH [1]
BR102017013619	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE MINAS GERAIS, BR [1]; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, BR [1]	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL [1]
BR102017022670	DAVID FERREIRA MOJARAVSCKI, BR [1]	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL [1]; E-HEALTH [1]; INTERNET 4.0 [1]
BR102018071688	FBEER EVENTOS LTDA, BR [1]	INTERNET DAS COISAS [1]
BR102019009443	EVALDO SERGIO SOUZA BRANDÃO, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102019021431	ELIEL DE SOUZA PEREIRA, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]; GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO [1]; ILUMINAÇÃO DE RUA [1]
BR102019023403	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102019028153	ALGAR TELECOM S/A, BR [1]; INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA BRAIN, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]; INTERNET DAS COISAS [1]
BR102020002397	LIMELOCKER LAVANDERIA E SERVIÇOS LTDA, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102020017384	CARLOS ALBERTO ALZEMAN FABBRO, BR [1]	INTERNET DAS COISAS [1]
BR102020023294	GILBERTO COLOMBO, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102020024530	TAKE AND GO COMÉRCIO DE BEBIDAS LTDA, BR [1]	INTERNET 4.0 [1]
BR102020026079	ROBERT BOSCH LIMITADA, BR [1]	E-HEALTH [1]

# 4. Resultados e Discussão

BR102021013318	INTELBRAS S.A. INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÃO ELETRÔNICA BRASILEIRA, BR [1]	INTERNET DAS COISAS [1]
BR102021025930	CARLOS ALBERTO ALZEMAN FABBRO, BR [1]	INTERNET DAS COISAS [1]
BR202016023470	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, BR [1]	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL [1]
BR202017014955	EXATI TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. - EPP, BR [1]; FUNDACAO CPQD - CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICACOES, BR [1]	GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO [1]; ILUMINAÇÃO DE RUA [1]
BR202017022290	GABRIEL BORGES SOBREIRA QUARANTA, BR [1]	REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL [1]
BR202018075082	DÉCIO RENNÓ DE MENDONÇA FARIA, BR [1]	INTERNET DAS COISAS [1]
BRPI0904889	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, BR [1]	GERENCIAMENTO DE ILUMINAÇÃO [1]; ILUMINAÇÃO DE RUA [1]

Observa-se equilíbrio entre empresas, universidades e instituições de pesquisa, e pessoas físicas como responsáveis pelo depósito por residentes no Brasil em 5G.

# 5. Conclusão

## Conclusão

O estudo sobre Cidades Inteligentes apresenta em linhas gerais duas abordagens: uma visando levantar um panorama mundial de tecnologias relacionadas a Cidades Inteligentes em iluminação, controle de tráfego, reconhecimento facial, reconhecimento de placas e segurança de dados.

Outra abordagem utilizada neste estudo foi a de realizar uma análise no Brasil, neste caso focada em aplicações 5G.

Na análise referente ao panorama mundial, observou-se que a China (CN), Coreia (KR) e Estados Unidos da América (US) como os países desenvolvedores destas tecnologias (origem da tecnologia) de Cidades Inteligentes. Apenas em controle de tráfego o Japão aparece no ranking dos três principais países e a Coreia não.

Vale destacar que a China, para as cinco tecnologias analisadas, se manteve na primeira colocação. Contudo, o posto de principal depositante não foi ocupado por depositantes chineses para controle de tráfego ocupado por japoneses: Toyota, Honda e Denso; e; reconhecimento facial ocupado predominantemente por empresas norte-americanas: IBM, Microsoft e Google.

China se distancia significativamente no primeiro lugar como principal país do depositante em depósitos de patentes, no que se refere a categorias relacionadas a iluminação (15 x mais), segurança de dados (5 x mais), reconhecimento de placas (6 x mais) e controle de tráfego (5 x mais).

Por sua vez, no caso das tecnologias 5G, o destaque cabe à primeira colocação do Estados Unidos da América como país do depositante, estando China e Japão em segunda e terceira colocações, respectivamente.

Brasil está em quinto lugar, com 22 pedidos de patentes, com destaque para aplicações em internet das Coisas, E-Health, Realidade Aumentada e Virtual, Internet 4.0, Gerenciamento de tráfego, Gerenciamento de iluminação e iluminação de rua. Em relação aos depósitos realizados no Brasil (país de interesse para exploração da patente), o Brasil também está em quinto lugar como país de origem das patentes, com ênfase nas áreas de Internet 4.0, Internet das Coisas e Realidade aumentada e virtual.

Como exemplos de tecnologias relacionadas a iluminação, observa-se uma preocupação com eficiência, uso de energia renovável, entre outros aspectos que se alinham à busca por uma cidade mais sustentável. Em relação a controle de tráfego, observam-se tecnologias relacionadas a 5G e uso de metodologias inteligentes e automatizadas de monitoramento e controle. No que se refere às outras áreas tecnológicas, observa-se, pelos exemplos, que os depósitos de patentes enfocam o aperfeiçoamento das funcionalidades centrais dessas tecnologias, em termos de eficácia e eficiência.

O número de pedidos por ano foi analisado para controle de tráfego, iluminação, reconhecimento facial e segurança de dados. Foi observado que tecnologias relacionadas a Cidades Inteligentes nessas quatro (4) áreas começaram a apresentar crescimento acentuado entre 2010 e 2015 onde, por exemplo, em controle de tráfego o aumento chega a mais de 4 mil por cento no período de 2010 a 2021.

# 5. Conclusão

O mapeamento apresentado pelo presente estudo demonstra o domínio significativo de China, Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Japão em relação às tecnologias voltadas para Cidades Inteligentes. Ainda assim, tendo em vista a tendência de crescimento mais acentuado no número de patentes recentemente, observa-se oportunidade para que o Brasil busque também embarcar nesse movimento.

Nesse sentido, seria interessante a promoção de estratégias que incentivem a geração de tecnologias nesse setor, se aproveitando da experimentação em cidades-pilotos, tais como formato de trabalho adotado pela ABDI em seus projetos; como também pensando em formas inteligentes de adoção de tecnologias que busquem resolver problemas mais tropicalizados, tais como o combate a doenças endêmicas, tecnologias que permitam maior acessibilidade, comunicação e melhores serviços em locais de difícil acesso; ou mesmo aproveitar sinergia com outras áreas em que o país tem intensificado sua atuação, como energias renováveis.

**O NÚCLEO DE INTELIGÊNCIA EM PROPRIEDADE INDUSTRIAL (NIPI) TEM COMO OBJETIVO PRODUZIR E DIVULGAR ESTUDOS A PARTIR DAS BASES DE DADOS DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL, PARA SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS DE COMPETITIVIDADE E PRODUTIVIDADE.**

**MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA  
COMÉRCIO E SERVIÇOS**

