

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Gabriel Dutra

Corrida tecnológica em tecnologias da informação e comunicação

Florianópolis
2022

Gabriel Dutra

Corrida tecnológica em tecnologias da informação e comunicação

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito obrigatório para a obtenção do grau de bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Geraldino

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Dutra, Gabriel

Corrida tecnológica em tecnologias da informação e
comunicação / Gabriel Dutra ; orientador, Gilson Geraldino
da Silva Jr., 2022.

61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio
Econômico, Graduação em Ciências Econômicas, Florianópolis,
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Econômicas. 2. Patentes. 3. Tecnologia da
Informação e Comunicação. I. Geraldino da Silva Jr., Gilson.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Econômicas. III. Título.

Gabriel Dutra

Corrida tecnológica em tecnologias da informação e comunicação

Florianópolis, 16 de março de 2022.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Gilson Geraldino da Silva Júnior
UFSC

Prof. Dr. Fred Leite Siqueira Campos
UFSC

Me. Thiago Rodrigues Lemos de Oliveira
UFSC

Certifico que esta é a **versão original e final** do Trabalho de Conclusão de Curso que foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Economia por mim e pelos demais membros da banca examinadora.



Documento assinado digitalmente
GILSON GERALDINO DA SILVA JUNIOR
Data: 08/03/2022 17:13:52-0300
CPF: 971.499.426-87
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Gilson Geraldino da Silva Júnior

Orientador

Florianópolis, 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Alessandra e Jean, como também aos meus avós: Maria, Marcia, Ronaldo e Luis pelo apoio incondicional durante toda a minha vida, cada um deles do seu jeito e dentro das suas possibilidades (muitas vezes indo além), mas todos fundamentais, e sem eles não teria chegado até esse momento de alegria, onde encerro um ciclo longo, mas muito feliz.

Gostaria de deixar aqui um agradecimento em especial à Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de cursar uma graduação de excelência, além da possibilidade de conhecer e conviver com pessoas de diferentes cantos do país. Meu enorme agradecimento ao Prof. Dr. Gilson Geraldino da Silva Júnior, por me ajudar na escolha do tema e me orientar nesta monografia, principalmente pela paciência, oportunidade, e apoio nesse último passo do curso.

Quero agradecer também as amigadas que fiz dentro da universidade, ajudaram muito em todos os trabalhos, estudos para as provas, troca de conhecimento e horas de debates para compreendermos melhor a realidade da economia no mundo. Obrigado também a todos os meus amigos fora dela, que me proporcionaram horas de diversão para relaxar a pressão da faculdade, muito jogo, muitas sessões de filmes e séries, além dos roles quando ainda era possível, e claro o mais importante, muita ajuda nos momentos difíceis.

RESUMO

Com a nova forma de globalização do mundo, as economias estão se tornando cada vez mais complexas, os sistemas de produção estão sofrendo mudanças cada vez mais significativas e em uma velocidade maior do que antes, um grande fator para isso é a evolução tecnológica através de inovações. Essa mudança impacta de forma direta o crescimento dos países, no qual para proteger a propriedade intelectual e as inovações desenvolvidas, foram criadas através de leis, as patentes. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise da corrida tecnológica nos setores TICs, de formar a apresentar a base de dados *World Intellectual Property Organization* para patentes no período de 1980 até 2019. Como também, listar os países líderes em patentes concedidas e publicadas em cada um desses setores, e por fim mostrar a posição relativa em que o Brasil se encontra em comparação aos países líderes do setor. Para isso foi utilizada a metodologia de apuração dos dados, realizando filtros necessários para a retirada dos dados corretos da base, após isso houve a separação por setor e efetuada as análises para a identificação dos países líderes. Com os resultados obtidos, foi possível identificar os países líderes: Alemanha, China, Coreia do Sul, Estados Unidos e Japão, sendo esses últimos dois, os principais dentro das TICs ao longo de quase quatro décadas, e a China com destaque no crescimento após virada do século. Enquanto o Brasil fica muito distante dos demais países analisados nesse estudo, necessitando rever seu modelo de investimento e incentivo a inovação, pois ainda possui muito caminho para percorrer até chegar ao mesmo patamar dos países líderes.

Palavras-Chave: Patentes. TIC. Países líderes.

ABSTRACT

With the new form of globalization in the world, economies are becoming more and more complex, production systems are undergoing more and more significant changes and at a greater speed than before, a big factor for this is the technological evolution through innovations. This change directly impacts the growth of countries, in which to protect intellectual property and the innovations developed, patents were created through laws. Thus, the objective of this work is to carry out an analysis of the technological race in the ICT sectors, in order to present the World Intellectual Property Organization database for patents from 1980 to 2019. As well as to list the leading countries in granted patents and published in each of these sectors, and finally to show the relative position in which Brazil finds itself compared to the leading countries in the sector. For this, the methodology of data verification was used, performing the necessary filters to remove the correct data from the base, after which there was a separation by sector and analyzes were carried out to identify the leading countries. With the results obtained, it was possible to identify the leading countries: Germany, China, South Korea, the United States and Japan, the latter two being the main ones within ICTs over almost four decades, and China highlighted in the growth after turn of the century. While Brazil is very far from the other countries analyzed in this study, it needs to review its investment model and incentive to innovation, as it still has a long way to go to reach the same level as the leading countries.

Keywords: Patents. ICT. Leading Countries.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 - Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual - PAÍSES LÍDERES	26
Gráfico 2 - Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	26
Gráfico 3 - Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual – Brasil Décadas	27
Gráfico 4 - Patentes do setor de Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES	28
Gráfico 5 - Patentes do setor de Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	28
Gráfico 6 - Patentes do setor de Telecomunicações – Brasil Décadas.....	29
Gráfico 7 - Patentes do setor de Comunicação Digital - PAÍSES LÍDERES	30
Gráfico 8 - Patentes do setor de Comunicação Digital – PAÍSES LÍDERES Décadas	30
Gráfico 9 - Patentes do setor de Comunicação Digital – Brasil Décadas	31
Gráfico 10 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES ..	32
Gráfico 11 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES ..	32
Décadas	32
Gráfico 12 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação - Brasil	33
Gráfico 13 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional - PAÍSES LÍDERES	34
Gráfico 14 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional – PAÍSES LÍDERES Décadas	34
.....	34
Gráfico 15 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional – Brasil Décadas	35
Gráfico 16 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI - PAÍSES LÍDERES.	36
Gráfico 17 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI – PAÍSES LÍDERES	36
Década.....	36
Gráfico 18 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI – Brasil Décadas.....	37
Gráfico 19 - Patentes do setor de Semicondutores - PAÍSES LÍDERES.....	38
Gráfico 20 - Patentes do setor de Semicondutores – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	38
Gráfico 21 - Patentes do setor de Semicondutores – Brasil Décadas.....	39
Gráfico 22 - Patentes do setor de Ótica - PAÍSES LÍDERES	40
Gráfico 23 - Patentes do setor de Ótica – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	40
Gráfico 24 - Patentes do setor de Ótica – Brasil Décadas	41
Gráfico 25 - Patentes do setor de Medição - PAÍSES LÍDERES.....	42
Gráfico 26 - Patentes do setor de Medição – PAÍSES LÍDERES Décadas	42
Gráfico 27 - Patentes do setor de Medição – Brasil Décadas.....	43
Gráfico 28 - Patentes do setor de Controle - PAÍSES LÍDERES.....	44
Gráfico 29 - Patentes do setor de Controle – PAÍSES LÍDERES Décadas	44
Gráfico 30 - Patentes do setor de Controle - Brasil.....	45

Gráfico 31 - Patentes publicadas: Tecnologia Audiovisual – PAÍSES LÍDERES Décadas	46
Gráfico 32 - Patentes publicadas: Tecnologia Audiovisual – Brasil Décadas	46
Gráfico 33 - Patentes publicadas: Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES Décadas	47
Gráfico 34 - Patentes publicadas: Telecomunicações – Brasil Décadas	47
Gráfico 35 - Patentes publicadas: Comunicação Digital – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	48
Gráfico 36 - Patentes publicadas: Comunicação Digital – Brasil Décadas.....	48
Gráfico 37 - Patentes publicadas: Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES	49
Décadas	49
Gráfico 38 - Patentes publicadas: Processos Básicos de Comunicação - Brasil	49
Gráfico 39 - Patentes publicadas: Tecnologia Computacional – PAÍSES LÍDERES Décadas	50
.....	50
Gráfico 40 - Patentes publicadas: Tecnologia Computacional – Brasil Décadas	50
Gráfico 41 - Patentes publicadas: Métodos para Gerenciamento em TI – PAÍSES LÍDERES	51
.....	51
Décadas	51
Gráfico 42 - Patentes publicadas: Métodos para Gerenciamento em TI – Brasil Décadas.....	52
Gráfico 43 - Patentes publicadas: Semicondutores – PAÍSES LÍDERES Décadas	52
Gráfico 44 - Patentes publicadas: Semicondutores – Brasil Décadas	53
Gráfico 45 - Patentes publicadas: Ótica – PAÍSES LÍDERES Décadas	54
Gráfico 46 - Patentes publicadas: Ótica – Brasil Décadas	54
Gráfico 47 - Patentes publicadas: Medição – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	55
Gráfico 48 - Patentes publicadas: Medição – Brasil Décadas	55
Gráfico 49 - Patentes publicadas: Controle – PAÍSES LÍDERES Décadas.....	56
Gráfico 50 - Patentes publicadas: Controle - Brasil	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEITEC - Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada
CMeLP - Custo Médio de Longo Prazo
CNPq – Conselho Nacional de Pesquisas
CPPI - Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos
CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação
EUA - Estados Unidos da América
ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICT - Instituições de Ciência e Tecnologia
LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados
NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PIB – Produto Interno Bruto
PLR - Participação nos Lucros e Resultados
PPB - Processo Produtivo Básico
TI - Tecnologia da Informação
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
WIPO - World Intellectual Property Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivos Gerais	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 JUSTIFICATIVA.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 ECONOMIA DE ESCALA.....	15
2.2 BARREIRAS À ENTRADA.....	16
2.3 TECNOLOGIA NA ECONOMIA.....	18
2.4 TECNOLOGIA NO BRASIL.....	19
3 METODOLOGIA.....	22
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	24
4.1 PATENTES CONCEDIDAS.....	24
4.1.1 Patentes por Setor da Tecnologia da Informação e Comunicação	24
4.1.2 Tecnologia em Audiovisual	25
4.1.3 Telecomunicações	27
4.1.4 Comunicação Digital	29
4.1.5 Processos Básicos de Comunicação.....	31
4.1.6 Tecnologia Computacional.....	33
4.1.7 Métodos para Gerenciamento em TI	35
4.1.8 Semicondutores	37
4.1.9 Ótica	39
4.1.10 Medição	41
4.1.11 Controle	43
4.2 PATENTES PUBLICADAS.....	45
4.2.1Tecnologia em Audiovisual	45
4.2.2 Telecomunicações	46
4.2.3 Comunicação Digital	47
4.2.4 Processos Básicos de Comunicação.....	48
4.2.5 Tecnologia Computacional.....	50

4.2.6 Métodos para Gerenciamento em TI	50
4.2.7 Semicondutores	52
4.2.8 Ótica	53
4.2.9 Medição.....	54
4.2.10 Controle	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção mundial passou por mudança estrutural nas últimas décadas, fazendo com que as empresas tenham que se adaptar para se inserirem nessa nova dinâmica e investir mais no desenvolvimento e compra de novas tecnologias aplicadas. Algumas das tecnologias já não representam uma inovação, mas sim uma adaptação da empresa para não perder a corrida tecnológica, a qual já é capaz de modificar a forma de produzir e fazer negócios. Assim, a era da digitalização traz oportunidades de se reinventar e alcançar escala global e eficiência. A microtecnologia trouxe aperfeiçoamento e novos equipamentos na área de controle, processamento e transmissão de informação, permitindo, assim, uma redução de custos a tornando interessante e viável em diversos setores, como: fábricas, escritórios, consultórios e diversos outros lugares (RODRIGUES, 1986).

O reflexo pode ser observado no comércio de produtos, em âmbito internacional. Pelo menos 12% das vendas de mercadoria são feitas por empresas como: Alibaba, Amazon, eBay, Flipkart e Rakuten, além de mudar a estrutura do trabalho, possibilitando funcionários de diferentes partes do mundo, conseguirem empregos em forma de freelance e até mesmo formais em qualquer país sem se mudar, e quando olhamos para o tipo do produto que está sendo transacionado, pode-se encontrar a categoria de bens virtuais, que dentre eles podem ser: livros, aplicativos, músicas, jogos, softwares, entre outros (MANYIKA et al., 2016).

A globalização digital, trouxe para a economia global, um aumento do fluxo de bens negociados entre as nações, impactando de forma positiva o crescimento delas, economias que se encontram mais no centro desse mercado, possuem um retorno independente da direção do fluxo de bens. Segundo MANYIKA et al. (2016), em dez anos os fluxos globais foram responsáveis por um aumento de 10% do PIB mundial, em comparação ao um mundo sem trocas entre nações.

Como já é conhecido, o Produto Interno Bruto de um país pode crescer de duas formas distintas, tanto do aumento da produtividade daquele local, como também, uma combinação de recursos de capital financeiro e humano, com o efeito da produtividade em uma escala maior do que os recursos financeiros e humanos. Com o novo paradigma tecnológico, a informática trouxe a possibilidade de um crescimento na produtividade de forma a beneficiar igualmente a evolução do Produto Interno Bruto dos países (MENDONÇA; FREITAS; SOUZA, 2009).

Pode-se entender dentro desse novo paradigma as tecnologias envolvidas e relacionadas com telecomunicações e a área de dados gerados, e quando se analisa essa segunda

área, nota-se que os dados se tornam uma espécie de relação além das fronteiras dos países, pois, são por vias de rotas digitais, de modo que o mercado para aquela obtenção de dados se torna maior, além de possibilitar uma maior quantidade e variedade dos mesmos.

Devido a essa nova forma de globalização do mundo, está-se criando uma economia em movimento e muito mais complexa, na qual até mesmo a propriedade intelectual pode ser roubada, e foi necessário pensar na questão da segurança desse novo meio de convívio e de fluxo de dados intensivos. Com isso surgiu o debate da cibersegurança, pois, a privacidade e segurança dos dados, ainda, são temas de bastante incerteza, uma vez que possuem um valor econômico na análise de *big data* que tem como principal atuação o compartilhamento dessas informações. Dentro desse debate ainda existe o papel do Estado, agindo como um regulador, com a formulação de políticas, visando equilibrar a liberação de dados e a não liberação.

Tendo-se em vista essa enorme importância do setor na economia global, o estudo irá abordar setores específicos da área, bem como os países relevantes do mercado, junto ao Brasil, trazendo, assim, a comparação no desenvolvimento tecnológico em comparação aos outros produtores de patentes no setor. Dentro do grupo selecionado, encontram-se os cinco maiores produtores de patentes em TIC do mundo, são eles: Alemanha, China, Coreia do Sul, Estados Unidos e Japão (WIPO, 2020).

Com relação ao Brasil, esse fator de mudança estrutural que a evolução tecnológica traz é significativo para que se consiga novos caminhos para o crescimento, já que o quadro dos últimos anos e, agora, com as consequências da COVID-19, é de uma baixa produtividade e declínio da população economicamente ativa com fonte de renda. No Brasil, outro fator que tem dificultado a aceleração de uma mudança drástica através da tecnologia, é o baixo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Para abordar em mais detalhes as questões que aqui introduzimos, organizamos o trabalho da seguinte forma: No primeiro capítulo, traz a exposição do tema e dos problemas a serem discutidos, assim como dos objetivos da pesquisa. O segundo aborda o referencial teórico utilizado como base para elaborar as teses que norteiam esse trabalho, dentro dele estão presentes as teorias econômicas, competição e inovação, o estado como indutor do desenvolvimento, competição internacional no setor. Além de abordar a tecnologia de uso amplo, tanto aquelas mais gerais quanto as de uso mais específico, e a difusão tecnológica. Para a situação brasileira, o foco será no fomento à informática, reserva de mercado e lei de informática presente no país. O terceiro contém a metodologia utilizada na elaboração deste

trabalho. O quarto apresenta a análise de dados, tanto das patentes publicadas e concedidas, assim como a facilidade de negócios e o ranking do ambiente de inovação.

1.2 OBJETIVOS

Nas seções seguintes serão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

1.2.1 Objetivos Gerais

Realizar uma análise da corrida tecnológica nos setores TICs, utilizando os dados de patentes como indicador de comparação entre os países selecionados, além de identificar uma possível tendência de comportamento entre os países líderes nesse mecanismo de apropriabilidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Apresentar a base de dados *World Intellectual Property Organization* para patentes no período de 1980 até 2019.
- b) Listar os países líderes em patentes concedidas e publicadas em cada um dos setores das TICs.
- c) Mostrar a posição que o Brasil se encontra em relação aos países potências em quantidade de patentes de tecnologia da informação e comunicação.

1.3 JUSTIFICATIVA

O incentivo à ação inovativa é um fator importante de crescimento de um país, já que permite a evolução e adaptações das empresas daquele local, para que isso possa acontecer de forma justa e dinâmica é necessário uma série de garantias jurídicas (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009).

Com isso em mente o sistema de patentes foi criado, e ao longo dos anos foi sofrendo alterações, chegando no momento atual, em que ele é o resultado de uma longa evolução ocasionada por fatores econômicos, políticos e sociais, que juntos foram servindo de parâmetro

e guia para a criação de leis para regular a área de patentes (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009).

O estudo baseado nas patentes traz vários fatores envolvendo a ideia de propriedade intelectual como forma de proteção da criação de algum indivíduo ou grupo de indivíduos. Para entender patentes como proteção, é importante também entender a diferenciação entre invenção e inovação, sendo a segunda a aplicação econômica com sucesso, de forma prática e eficaz dessas invenções.

A criação de patentes torna-se um incentivo primordial para que busque a transformação de invenções em inovações, pois permite a criação de um monopólio temporário para que possuir o direito de patente. Permitindo uma vantagem competitiva para determinada empresa, que sempre estará disposta de aumentar os investimentos de P&D, com intuito da criação de novas invenções e recriar o ciclo para a transformação para inovações, e por fim mais patentes (ROCKETT, 2010).

O quesito tecnológico tem a sua importância dado que se mantido o fator capital e trabalho constante, a única mudança de produção viria da evolução tecnológica. Podem ser tomados como exemplo: a melhora de processos de fabricação, criar novos produtos para satisfazer as necessidades dos clientes, aumento da participação do mercado, evitar a dependência tecnológica de alguma outra empresa (MENDONÇA; FREITAS; SOUZA, 2009).

Outro fator que trouxe ainda mais enfoque nesse tema, foi a mudança de governo no Brasil e as suas tendências à privatização, o que acabou impactando no Centro Nacional de Tecnologia Avançada (Ceitec). Ao longo de 2019, especulou-se algumas vezes sobre inserir o Ceitec dentro de um possível pacote de desestatização do governo brasileiro. Agora em 2020, foi aprovada a dissolução societária pelo Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos (CPPI), o que deve levar ao fim da Ceitec, fábrica de chips brasileira (ARANHA, 2020).

A Ceitec está vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, atuando no segmento de semicondutores, desenvolvendo soluções através de circuitos integrados para o uso veicular, identificação pessoal, agronegócio, rastreamento e saúde utilizando-se de chips de identificação por radiofrequência e cartões inteligentes.

A Ceitec é responsável por 90 milhões de microchips, 2,4 milhões de tags, etiquetas e inlays desde sua fundação em 2008, além de um total de 40 patentes requeridas. Tudo isso a partir de 9,6 mil m² de fábrica de sala limpa, que possui a capacidade de produção de 10 mil *wafers* por ano, cada um de 6 polegadas, possuindo certificação nacional e internacional. Ao

todo a empresa é composta por 190 trabalhadores altamente qualificados entre eles: 75% deles possuem formação superior (CEITEC, 2019).

Essa mudança levaria ao encerramento da operação da única fábrica de chips existente em toda a América Latina, resultando em uma total dependência de outras regiões para o fornecimento de qualquer tipo de tecnologia relacionada à chips.

Em um momento em que a pandemia, o aumento de atividades remotas e da permanência de pessoas em casa, fez aumentar a procura por produtos eletrônicos em todo o mundo, o que impactou a oferta dos semicondutores pelo mundo.

Nessa nova dinâmica do mundo, um elemento central é a microeletrônica, que oferece produtos e sistemas com cada vez maior valor agregado, permitindo um futuro pra nossa sociedade com internet das coisas, cidades inteligentes, a indústria, agronegócio e saúde 4.0, aplicações importantes para a competitividade (CEITEC, 2019).

No capítulo seguinte apresenta-se a fundamentação teórica utilizada para aprofundar o estudo, contrastando a situação do setor das Tics ao longo do período histórico de 1980 a 2019, com as teses econômicas que abordam o tema, como também aquelas que possuem nelas a inovação como fator importante.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste trabalho foram abordados quatro tópicos importantes para o debate sobre corrida tecnológica em TIC: economia de escala, barreiras à entrada, tecnologia na economia e tecnologia no Brasil.

2.1 ECONOMIA DE ESCALA

Ao abordar economia de escala, um fator determinante para essa área são os custos de uma empresa. Isso posto, boa parte do capítulo abordará o tema custos. Antes de abordar sobre a curva de custos e os demais derivados dessa teoria, é importante ressaltar o que são os custos para os economistas. Ao passo que os contadores veem os custos como uma parte do demonstrativo financeiro da empresa, tabelando todos os gastos ocorridos durante a produção de determinado produto, em sentido diverso, sob a ótica da economia, os custos de oportunidade seriam aqueles que determinariam a continuação ou não de determinada atividade (LOOTTY & SZAPIRO, 2013).

O custo de oportunidade é definido pelas oportunidades que não serão feitas em detrimento a atividade escolhida pela empresa, portanto sendo assim, o resultado obtido pode ser até mesmo negativo, em caso de uma escolha de investimento esteja fora do ótimo, ocasionando em chance desperdiçada de uma melhor alocação dos recursos existentes.

Dentro do cálculo dos economistas, também existem os custos de carácter fixo e variáveis, os fixos são aqueles gastos que se mantém estáveis apesar do nível de produção, alguns exemplos são: aluguel, serviço de segurança, equipamentos, seguro, manutenção da fábrica, serviço de limpeza e entre outros; enquanto os gastos variáveis, como o próprio nome já diz, variam em função de algo, nesse caso, a variação vem em relação a quantidade de bens produzidos. Os principais gastos desse tipo são: matéria-prima, eletricidade, água, taxas de remessas, comissões, alguns outros gastos podem ser específicos de determinada indústria.

Na análise de longo prazo temos a curva de custos como um planejamento, pois com ela é possível ver um caminho dos investimentos e expansão da empresa. Sendo assim, é importante analisar o custo médio de longo prazo, pois se ao longo do tempo a produção aumentar, com o custo médio de longo prazo (CMeLP) podendo ser constante, crescente ou até mesmo decrescente, ele então determinará as decisões da empresa. Com isso podemos analisar os três cenários da seguinte forma (LOOTTY & SZAPIRO, 2013).

Se $f(tK, tL) < tf(K, L)$, os retornos de escala são decrescentes.

Se $f(tK, tL) = tf(K, L)$, os retornos de escala são constantes.

Se $f(tK, tL) > tf(K, L)$, os retornos de escala são crescentes.

Com tudo isso dito, sabe-se que um dos principais determinantes dos preços são os custos, eles podem ditar até mesmo o mercado como um todo, pois dependendo da escala em que essa empresa se encontre, ela tem os custos atenuados com a escala, logo são menores as quantidades de concorrentes no setor, nem todas poderiam competir no mesmo patamar.

Logo a economia de escala é caracterizada por ser aquela que ocorre quando: apesar do aumento do nível de produção, os custos médios de produção sofrem uma redução, isso significa que fica mais barato uma unidade de peça produzida em relação a anterior. Para alcançar essa meta, as empresas costumam realizar padronização de processos relacionados à produção, juntamente de uma equipe capacitada através de treinamentos especializados para a função que está exercendo (KRUGMAN & OBSTFELD, 2015).

Algumas empresas utilizam a tática de parceiras ou até mesmo fusões, em relação à primeira, as parcerias vêm com a intenção de facilitar alguma etapa da empresa, com a ajuda de outra especializada no setor em questão. A fusão já é uma tratativa de junção das empresas, possibilitando que a nova empresa que surge dessa fusão, possa juntar as melhores condições de cada empresa, facilitando a produção de uma forma que cada uma delas sozinhas não conseguiriam.

Um mercado mundial em que existe uma clara relação de escala, custos e preço, é do de barris de petróleo, tendo como principal *player* a OPEP um conglomerado de países, que se reúnem para decidir o nível de extração de petróleo, assim reduzindo ou aumentando o preço, com isso possibilitando ou impossibilitando outras refinarias a competir no mercado devido aos altos custos de produção.

2.2 BARREIRAS À ENTRADA

A entrada de uma empresa, ou até mesmo de um país em um setor em específico está atrelado ao retorno do investimento via lucro, e por isso antes de entrar é analisada a demanda daquele setor, o *market share* do mercado, além das barreiras de entradas existentes nesse setor. O poder econômico entre a empresa que já está atuando para a entrante é um outro fator de análise, onde a que já está situada e atuando, pode, se possível, diminuir o preço do bem para

utilizar sua margem de lucro como barreira de entrada, onde a entrante não conseguiria se estabelecer em valores tão baixos de preços.

Aqui entra a importância das patentes, que podem ser utilizadas como barreiras de entrada, por alguma inovação ou aperfeiçoamento de métodos produtivos, uma empresa ou país pode sair à frente dos demais. Onde devido a esse novo desenvolvimento, o custo de produção foi reduzido, possibilitando a baixa dos preços para um patamar onde as demais concorrentes não conseguiriam chegar sem a inovação, permitindo assim uma contínua evolução e domínio de mercado, pois a barreira de entrada estaria muito acima. Hipótese válida também seria que até mesmo pode ser utilizado como uma barreira no sentido de permitir a utilização do método novo na produção, com uma compensação via royalties pela exploração da sua descoberta.

Outro grande fator de benefício gerado por uma patente, é a possibilidade de gerar uma certa diferenciação de produto, que nesse caso, não necessariamente é preciso que o valor do produto da empresa portadora da patente seja menor que dos demais concorrentes, desde que seu produto consiga gerar uma diferença de qualidade perceptível ao cliente ou gerar uma percepção positiva da marca, assim este último aceitará pagar mais se for necessário e, dessa forma, é constituída uma outra barreira de entrada.

As seguintes características são utilizadas como atributos para a diferenciação: desempenho, confiabilidade, durabilidade, design, ergonomia, custo de utilização, especificações técnicas, imagem, marca, assistência técnica e suporte ao usuário. Dentro disso, ainda existem determinados setores, que apresentam vocação maior para diferenciação dos produtos.

Essas diferenciações mencionadas ainda podem ser divididas em dois grupos: horizontal e vertical. A diferenciação horizontal ocorre quando não se é possível determinar qual produto possui a melhor qualidade e a escolha fica ao gosto do cliente, pois os preços costumam ser similares, exemplo ocorre com os automóveis de um mesmo modelo, variando apenas a cor. Já em relação à diferenciação vertical, ocorre quando a utilidade de todos os consumidores aumenta quando o nível de uma característica do produto aumenta (LOSEKANN & GUTIERREZ, 2013).

Considerando que a patente é uma inovação, apesar de ser mencionada durante o trabalho como um fator de diferenciação para impedir que outras empresas entrem no mercado, ou para uma empresa dentro desse setor dispare, ela também pode ser utilizada como um fator disruptivo, no qual com ela, uma empresa entrante (chamadas também de empresas potenciais, são aquelas com capital interessado em atuar na indústria analisada) ganhe chance de surpreender aquelas já estabelecidas (empresas que já atuam na indústria), que às vezes com o receio de concorrência potencial, se unem para impedir outras entradas.

Segundo Joe S. Bain (1956), barreira de entrada é qualquer condição estrutural que permita que empresas estabelecidas possam praticar preços superiores ao competitivo, sem atrair novos capitais, permitindo lucros extraordinários. Essa teoria é compatível com a de preço limite, que é definido como o valor limite cobrado por um produto, no qual a empresa estabelecida consegue lucrar, mas não permite que uma nova entre. Um fator determinante para que isso aconteça é vantagem absoluta de custos, que ocorre quando os CMeLP da empresa que já está no mercado, é menor do que a da entrante. Esse menor custo pode vir de melhores condições a fatores de produção, principalmente tecnologia, acumulação de economias dinâmicas de aprendizado e das imperfeições no mercado analisado.

O grau de barreira de entrada de escala está atrelado ao nível de redução do preço após a entrada de outra indústria. Esta, por sua vez, terá um grau maior quanto menor a elasticidade de preço da demanda e maior a relação entre escala mínima eficiente e o tamanho da demanda ao preço competitivo. A barreira de entrada, da forma que foi posta aqui, afeta o bem-estar da população no momento que ocorre a ausência de concorrência perfeita (KUPFER, 2013).

Ao longo do tempo foi desenvolvida a moderna teoria de prevenção a entrada, utilizando como fator principal a existência de custos irrecuperáveis, uma importante ferramenta estratégica a disposição das empresas em processos de competição, chegando à conclusão de que posicionamentos estratégicos das empresas podem alterar a estrutura do mercado, invertendo assim a lógica de determinação de estrutura para a conduta. Os custos irrecuperáveis são definidos como aqueles investimentos em plantas e em capacitação para determinada atividade, pois estes não podem ser transacionados sem a perda total ou parcial de seu valor, levando então o custo de oportunidade igual a zero ou próximo disso (ROCHA, 2013).

2.3 TECNOLOGIA NA ECONOMIA

O futuro da economia, está atrelado a indústrias mais avançadas, com automatização de processos e robôs, fazendo com que as máquinas e equipamentos estejam mais conectados com a rede, culminando em um controle descentralizado. Por isso, torna-se fundamental o investimento na ciência e na tecnologia, como a criação de infraestruturas preparadas e adaptações nas já existentes, permitindo a evolução da pesquisa no setor, além da educação, fator importante para a inclusão do trabalhador no mercado, como também na qualificação

profissional. Assim a capacidade produtiva, no quesito de se adaptar ou até mesmo incorporar novas tecnologias, fazem com que exista um ganho de eficiência, permitindo um desenvolvimento econômico e social de longo prazo (TIRONI, 2017).

Quando se aborda o tema da eficiência, entram diversos fatores como: aumento de produtividade, redução de etapas para a fabricação, um possível aumento de qualidade do produto, consumo energético, segurança no trabalho e até mesmo redução de matérias primas, como a água, gerando um impacto positivo no meio ambiente.

Com isso dito, nota-se a importância do processo de globalização que ocorre pelo mundo, permitindo a exclusão de algumas barreiras de entrada, o que também se aplica ao conhecimento, tornando assim a inovação um processo estratégico, possibilitando que uma empresa consiga vantagens em comparação aos demais produtores daquele setor. Para buscar a inovação é necessário que se faça uma prospecção informacional, assim mapeando os conhecimentos importantes para a competitividade do setor (PARANHO & RIBEIRO, 2018).

A inovação tecnológica é caracterizada como uma mudança revolucionária ou incremental, em produtos e processos, ou até mesmo a concepção de novos produtos ou processos que ocorre devida a oportunidade de lucro sobre essa inovação. Quando falamos de um país, temos que abordar via Sistema nacional de Inovação, o qual deve ser robusto e sólido, assim proporcionando um investimento no capital físico e humano no longo prazo, para os países subdesenvolvidos seguir os passos dos que estão no topo, é a receita ideal para conseguir diminuir o gap entre eles. E quais seriam esses passos: São eles: gastos com P&D e inovação tecnológica, associado ao investimento em educação, permitindo a entrada desses profissionais no mercado e assim treinando a mão de obra, para a aptidão de absorção tecnologias sofisticadas, logo os países líderes são aqueles que mantiveram essa postura com sucesso no longo prazo (SILVA JR & CAVALCANTE, 2020).

2.4 TECNOLOGIA NO BRASIL

O Brasil, nas últimas décadas, tem investido no setor tecnológico, e um ramo importante é a área de inovação. Sabendo disso, foi implementado o Sistema Nacional de Inovação, que tem como objetivo a promoção de atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

O Sistema Nacional de Inovação é um conjunto de instituições públicas e privadas em que por conta de suas interações geram, modificam e difundem novas tecnologias, sendo o nível de articulação entre esses grupos o determinante da inovação. (FREEMAN, 1995).

No Brasil o Sistema Nacional de Inovação teve início com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na década de 50 (FREITAS, 2014).

Mesmo seguindo o modelo de outros países que possuem sistemas de inovações maduros, o Brasil não conseguiu proporcionar interações e evoluções robustas na área de inovação.

Apesar de mencionada a situação precária do Brasil em relação ao desenvolvimento tecnológico, dentro de um ambiente de baixo investimento para a inovação, vale ressaltar também que a atuação do Estado de forma errônea também prejudica o setor no país. Esse é o caso quando o Estado permite que empresas ineficientes, ou até mesmo setores específicos da área tecnológica, recebam benefícios fiscais ou subsídios na área de crédito para se manterem em funcionamento.

Foi observado que apesar do desenvolvimento de diversas áreas para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, não foi observado um retorno em relação à taxa de inovação e participação significativa no depósito de patentes mundiais (ARBIX, 2017).

Outro fator de grande impacto para a inovação no país, é a burocratização e falta de abertura maior com o mercado externo, o primeiro prejudica a agilidade necessária para a inovação, enquanto o segundo permite uma menor competição para aquelas empresas ineficientes, que ainda recebem subsídios. Em sequência, serão abordadas as leis existentes no Brasil, para compreender em que patamar o incentivo à evolução tecnológica e à inovação está no país.

A Lei nº 8.248/1991 e suas alterações ficaram conhecidas como a Lei da Informática. Nesta estão presentes incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia (hardware e automação), as quais devem, em contrapartida, investir em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Na sanção por Fernando Collor, a referida lei era utilizada de forma em que as empresas tinham redução do ICMS na saída de alguns estados, suspensão do ICMS para importação e compra de insumos em determinados estados, preferência na aquisição de produtos de informática, automação e telecomunicação desenvolvidos no Brasil.

Além do investimento em P&D, as empresas, para aderirem ao projeto, deveriam também: possuir certificação NBR ISO 9001; programa de participação nos lucros ou resultados

(PLR); comprovar sua regularidade fiscal; estejam sob regime de apuração no lucro real ou presumido; que realize o Processo Produtivo Básico (PPB); e que produza pelo menos um item de Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) que esteja na lista de benefício (CASA CIVIL, 1991).

A NCM é uma convenção de nomenclatura para a categorização de mercadorias adotadas em 1995 pelo Uruguai, Paraguai, Brasil e Argentina. Alguns desses produtos beneficiados são: injeção eletrônica, antenas, robôs industriais, conectores para circuito impresso, entre outros.

Em 2019, foi criada a Lei 13.969/2019, trazendo modificações e renovação da Lei da Informática até 31 de dezembro de 2029. As principais mudanças foram: o percentual que a empresa deve investir em P&D passou para a Receita Bruta em cima dos produtos beneficiados da empresa; revogação da redução existente para os fabricantes de microcomputadores até R\$11 mil; eliminação de limites para investir em um mesmo ICT privado; redução de impostos somente em forma de Crédito Financeiro, não mais em cima do imposto diretamente; possibilidade de cálculo do Crédito Financeiro através de dois Métodos, Direto ou Fórmula (CMAP, 2019).

No Brasil temos ainda a nova LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados), e, devido a algumas de suas normas de proteção aos dados do cliente, pode-se imaginar que venha algum desenvolvimento tecnológico na área de softwares mais capazes para esse cuidado.

A primeira lei, mais do que a segunda, veio com caráter principal de impulsionar o desenvolvimento na área da tecnologia da informação e comunicação no Brasil, trazendo incentivos que foram se modificando ao longo dos anos para se adaptar à nova dinâmica existente no setor tecnológico, visando assim ao seu crescimento. O fomento proporcionado pelo governo será analisado junto com os dados de patentes do setor, para assim entender se no quesito de P&D houve resultados expressivos.

A seguir, explicamos a base de dados, os filtros e os principais resultados empíricos sobre corrida tecnológica em TIC.

3 METODOLOGIA

Os dados referentes às patentes utilizadas nesse estudo foram retirados do repositório da Organização conhecida internacionalmente como *World Intellectual Property Organization* (WIPO), e dentro do banco de dados foi feita uma seleção para retirar apenas as informações sobre os setores selecionados. Segundo a *World Intellectual Property Organization* (2006, p. 1) a definição e as permissões obtidas com patentes são:

Uma patente é o direito exclusivo concedido a uma invenção, que é um produto ou processo que proporciona, em geral, uma nova maneira de fazer algo ou oferece uma nova solução técnica para um problema. Para obter uma patente, as informações técnicas sobre a invenção devem ser divulgadas ao público em um pedido de patente. O proprietário da patente pode dar permissão ou licenciar outras partes para usar a invenção em termos mutuamente acordados. O proprietário também pode vender o direito da invenção a outra pessoa, que então se tornará o novo proprietário da patente. Quando uma patente expira, a proteção termina e uma invenção entra no domínio público; ou seja, qualquer pessoa pode explorar comercialmente a invenção sem infringir a patente.

Os setores selecionados foram: Tecnologia Audiovisual, Telecomunicações, Comunicação Digital, Processos básicos de comunicação, Tecnologia da Computação, Métodos e Gerência em TI, Semicondutores, Ótica, Medição e Controle. O estudo em si, possui o objetivo de ser descritivo, relatando características de um fenômeno através da coleta de dados.

As características dos setores foram retiradas do relatório *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* de 2008, do Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais. A Tecnologia Audiovisual é definida como: o setor que cuida da combinação entre som e imagem, bem como aos produtos gerados por dessa forma, as tecnologias para o tratamento e exibição da imagem e som em sincronia. Telecomunicação é a divisão da engenharia elétrica que inclui as atividades de fornecimento e transmissão de voz, texto, som, vídeo e dados, sendo o foco principal rede de sistema de comunicação a distância. A Comunicação Digital é o conjunto que opera através de acesso à internet, engloba a criação de ferramentas e métodos como: páginas, redes sociais e dispositivos móveis. Os Processos Básicos de Comunicação, são caracterizados como um conjunto de passos, desde o emissor, aquele que envia a mensagem, junto com a etapa de passar por diversos outros até chegar no destino selecionado.

A Tecnologia Computacional, abrange toda a expertise em escrever, modificar, testar os softwares, como também dar suporte ao mesmo. Os Métodos de Gerenciamento em TI, são os processos de planejar os sistemas de computadores de forma a interagir com os hardwares, pode

ser também o todo o processo envolvido no treinamento de clientes para a operação do software instalado. Quando nos referimos aos Semicondutores, estamos nos referindo à manufatura de um componente eletrônico capaz de conduzir correntes elétricas, que é utilizado como matéria-prima para a produção de chips, que estão presentes em diversos equipamentos, até mesmo nos carros. A Óptica é o setor responsável por equipamentos complexos da indústria, e alguns mais simples, até mesmo de câmeras, como também ao de optometria, com microscópios, telescópios, primas, lentes entre outros. Em definição a Medição é: o processo de determinar experimentalmente um valor de magnitude numérica para um determinado objeto ou evento, podendo haver comparações com outros, dentro das patentes estão os equipamentos capazes de fazer algum tipo de medição conforme a sua definição. Ao selecionar Controle, estão sendo abordadas as patentes para equipamentos de controle, o qual podem ser utilizados na indústria (controle de temperatura, pressão, vácuo, combustão, nível de viscosidade, entre outros) ou em outros setores (ONU, 2008).

Os procedimentos realizados para filtrar os dados foram:

Primeiramente, ao acessar o site deve-se selecionar a aba *Patent*, sendo redirecionado para a página de seleção de filtros. Os filtros utilizados, foram selecionados na aba de *Indicator*, são eles:

4 – *Patent publications by technology*; na aba *Report type: Total count by application's origin*; em *Year range*: 1980 a 2019; enquanto ao selecionar a *Origin* foram utilizados todos os países presentes na base de dados e por fim o último filtro selecionado foi na categoria de *Field of technology*: 2 - *Audio-visual technology*, 3 – *Telecommunications*, 4 - *Digital communication*, 5 - *Basic communication processes*, 6 - *Computer technology*, 7 - *IT methods for management*, 8 – *Semiconductors*, 9 – *Optics*, 10 – *Measurement e 12 – Control*.

5 – *Patent grants by technology*; na aba *Report type: Total count by application's origin*; em *Year range*: 1980 a 2019; enquanto ao selecionar a *Origin* foram utilizados todos os países presentes na base de dados e por fim o último filtro selecionado foi na categoria de *Field of technology*: 2 - *Audio-visual technology*, 3 – *Telecommunications*, 4 - *Digital communication*, 5 - *Basic communication processes*, 6 - *Computer technology*, 7 - *IT methods for management*, 8 – *Semiconductors*, 9 – *Optics*, 10 – *Measurement e 12 – Control*.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos os dados obtidos, junto com uma análise dos principais resultados evidenciados, dessa forma será possível a identificação dos principais países em cada setor, como também o desempenho do Brasil em comparação aos países potências, e seu desenvolvimento ao longo da série histórica.

4.1 PATENTES CONCEDIDAS

Patentes passam a ser consideradas como concedidas quando o escritório responsável pela submissão aprova o pedido, assim passando a se enquadrar nas leis de patentes. A indústria criativa é muito beneficiada pelas patentes, que podem ser utilizadas como instrumento competitivo e fonte de informação tecnológica. Segundo Howkins (2005) indústria criativa seria toda aquela onde o trabalho intelectual é o dominante e o resultado é a propriedade intelectual, de forma que as patentes permitem que todo o trabalho intelectual do inventor ou grupo de inventores possa ser garantido, assim como todo o provento que se possa ter com seu uso.

Ao que tange a sua utilidade como fonte de informação e instrumento competitivo, se destaca que, quando listada no banco de patentes, pode ser utilizada pagando *royalties* aos donos dela, aqui temos seu aspecto de fonte de informação, como instrumento competitivo vem do momento de sua aplicação prática gera benefícios econômicos, impactando a cadeia de valor da firma, na medida que a invenção se refere a uma nova forma produtiva ou um novo processo (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009).

4.1.1 Patentes por Setor da Tecnologia da Informação e Comunicação

A análise foi feita utilizando dois tipos diferentes de gráficos, um para os países líderes e outro para o Brasil, devido à enorme diferença na produção de patentes, tornando praticamente inviável ter-se gráficos semelhantes para a análise.

Uma análise geral nos mostra uma tendência muito clara em relação às patentes entre as décadas de 1980 e os anos 2000: o Brasil não possuía muito desenvolvimento nessa área, mas após a virada do milênio, ele começa a assumir esse papel importante de inovação tecnológica em TIC.

Quando analisado o desempenho das potências mundiais, é visível a evolução da China ao longo das décadas, que nos anos 1980 e 1990 não apresentava uma tendência de que se tornaria uma das referências. Ao longo das próximas seções será possível ver a guinada para o aumento de pedidos de depósito de patentes.

A Alemanha demonstrou uma evolução ao longo do tempo, combinando em valores maiores em 2019 do que aqueles de 1980. Japão, Estados Unidos e Coreia do Sul, tiveram um comportamento mais padrão entre si, em que variando o setor analisado, um ou outro país apresentava uma variação maior do que outro, permitindo uma troca de relevância em cada área.

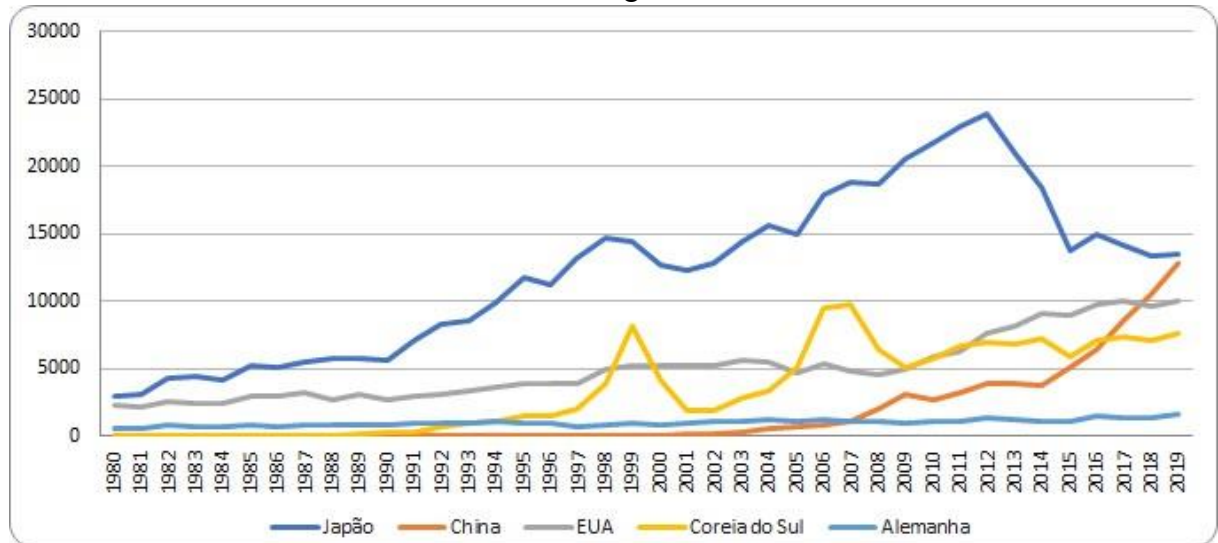
4.1.2 Tecnologia em Audiovisual

Quando falamos do setor audiovisual, podemos ver que a concessão de patentes esteve presente desde a década de 1980. O setor audiovisual está muito ligado ao rádio e televisão antes dos anos 2000. Após esse período é que começamos a ver grandes transformações nesses dois mercados, uma intensa transformação produtiva e da forma de consumir das duas mídias como podemos ver no Gráfico 2.

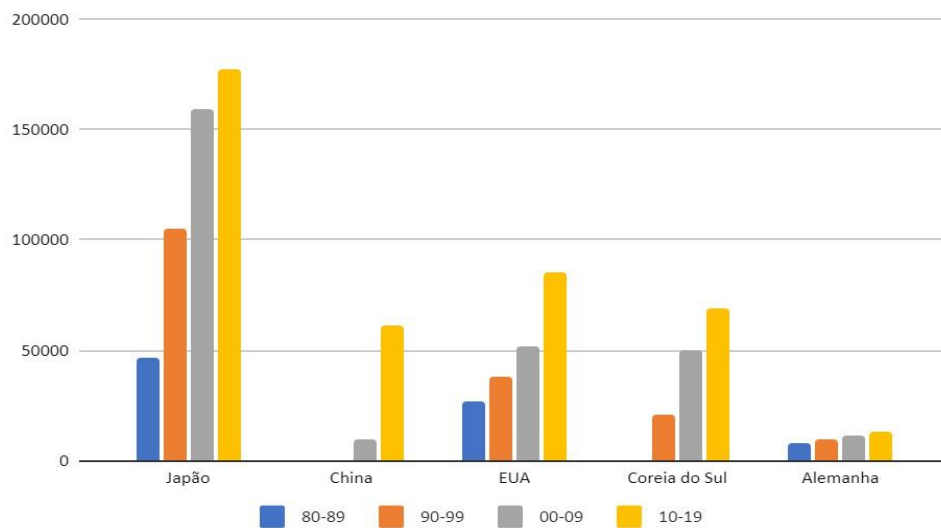
O Japão atingiu seu pico no ano de 2012 com, aproximadamente, 24 mil patentes concedidas em um único ano, valor este que representa 48,7% do total de patentes daquele ano. Enquanto a China até os anos 2000 possuía números de registros de patentes anuais praticamente nulos, a partir de 2007 para 2008 foi obtido um crescimento de 79,8% e no ano seguinte outro crescimento expressivo de 47,1%, já para 2015 teve um salto de 35,0% e um contínuo aumento até perto de igualar o Japão.

Ao analisar o Gráfico 1, é possível identificar que os demais países: Estados Unidos, Coreia do Sul e Alemanha, juntos não registraram a mesma quantidade do que Japão e China tanto na análise individual, como também somados, fato esse que ocorreu em 2018 e 2019 o último ano de registro.

Ao analisar as décadas, no período de 2010 a 2019 a China fica à frente apenas da Alemanha que registrou um total de 13,3 mil patentes no período, enquanto Japão teve um total de pedidos de depósito de patentes de 177,8 mil, EUA 85,5 mil e Coreia do Sul 68,6 mil patentes.

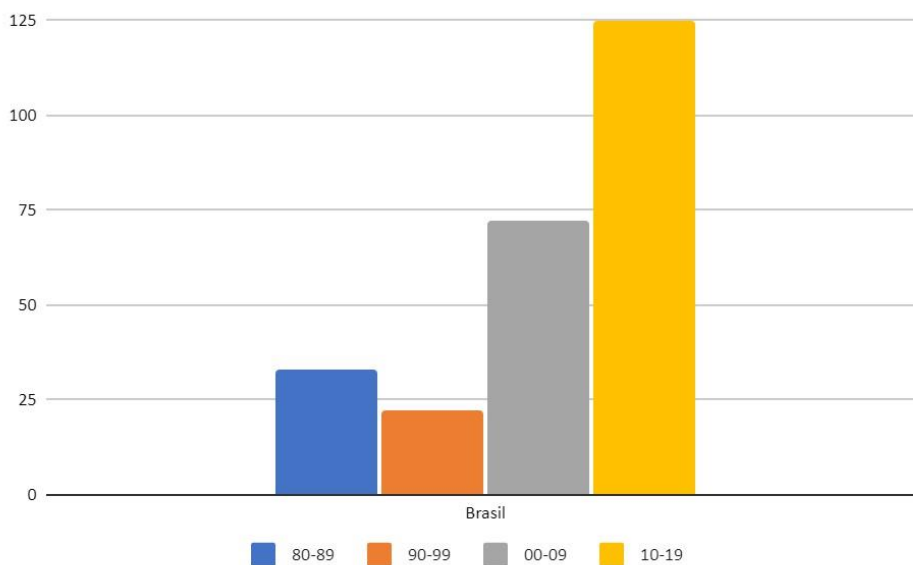
Gráfico 1- Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual - PAÍSES LÍDERES

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 2 - Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual – PAÍSES LÍDERES Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Enquanto isso, no Brasil o nível de concessão de patente dessa categoria, ficava em um dígito, ano após ano, até 2004 onde registrou 10 patentes, e alcançou seu ápice no ano de 2012 com 19. No gráfico abaixo pode-se ver que em relação à análise das décadas, como podemos ver no gráfico abaixo, houve uma redução de 33,3% na década de 1980 para 1990. Encontra na sua última década a maior quantidade de patentes concedidas, totalizando 125.

Gráfico 3 - Patentes do setor de Tecnologia Audiovisual – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.3 Telecomunicações

Esse setor se iniciou com o desenvolvimento do conceito de onda eletromagnética, possui uma grande gama por englobar todas as formas de comunicação a distância, contemplando o projeto, implantação e manutenção de redes, possuindo até mesmo a tecnologia de satélites.

No Gráfico 4 é possível verificar a variação anual de concessão de patentes dos países líderes no setor de telecomunicação.

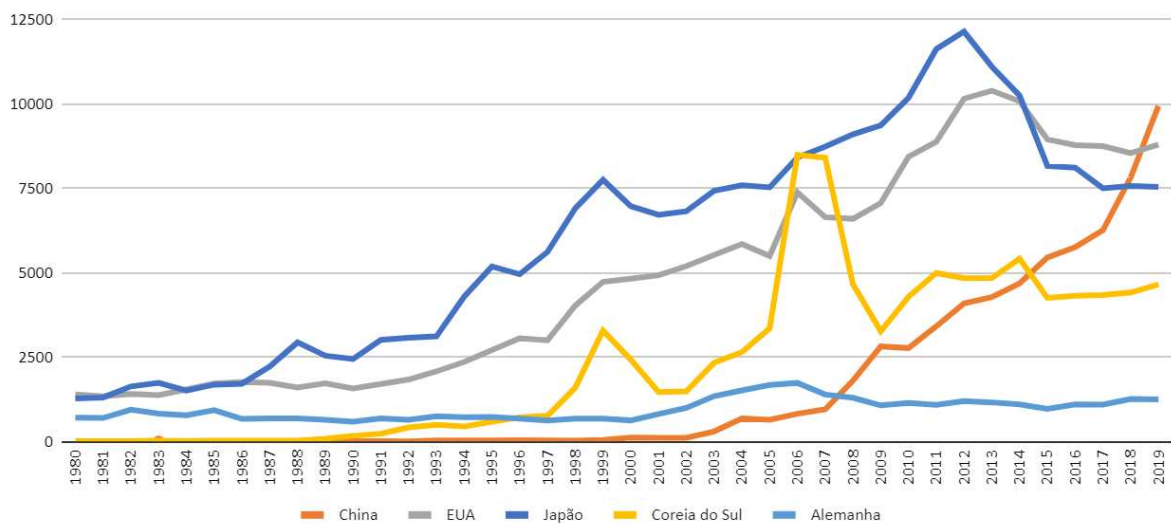
A China registrou a primeira patente no setor apenas em 1983 e após isso ficou seis anos sem nenhum registro, aparecendo novamente em 1989 com 3 patentes, chegando ao auge em 2019 com um total de 9.934, quantidade essa, superior do que qualquer outro país. Os Estados Unidos da América alcançaram o seu auge no ano de 2013, com um total de 10.338 patentes, e após isso registrou números inferiores, chegando em 2019 com 8.784, valor esse inferior daquele registrado em 2011, oito anos antes.

Em relação ao Japão o auge foi de 12.132, registrado em 2012, seguindo a mesma trajetória de queda que os EUA, chegando em 2019 com 7.530 patentes, mesmo nível registrado em 2005, mostrando certa redução na produção desse setor. A Alemanha já apresenta o pico em 2006, naquele ano o total foi de 1.728. A Coreia do Sul registrou dois anos de pico 2006 (8.438) e 2007 (8.398), porém nos anos seguintes voltou ao patamar de um pouco mais de 4 mil patentes por ano.

Ao analisar o Gráfico 5, pode-se notar o crescimento consistente dos países em relação ao setor, passando de 41,7 mil patentes para um total de 297,8 mil no final do período analisado. Com um destaque para a China e Coreia do Sul, que apresentaram os maiores crescimentos em relação ao seu ponto inicial.

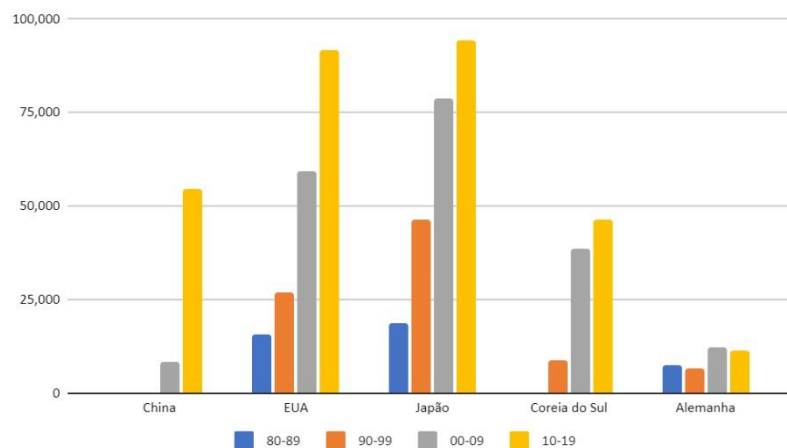
Outro dado importante que se obteve, foi o quanto a concentração das patentes nas três principais foi diminuindo e alterando o país que estava dentro desse ranking, nos anos 1980 os três principais eram Japão (44,3%), EUA (37,2%) e Alemanha (18,0%) totalizando 99,5% de toda a concessão de patentes, já na década que se inicia em 2010 o novo arranjo fica: Japão (31,6%), EUA (30,8%) e China (18,2%) totalizando 80,6%.

Gráfico 4 - Patentes do setor de Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

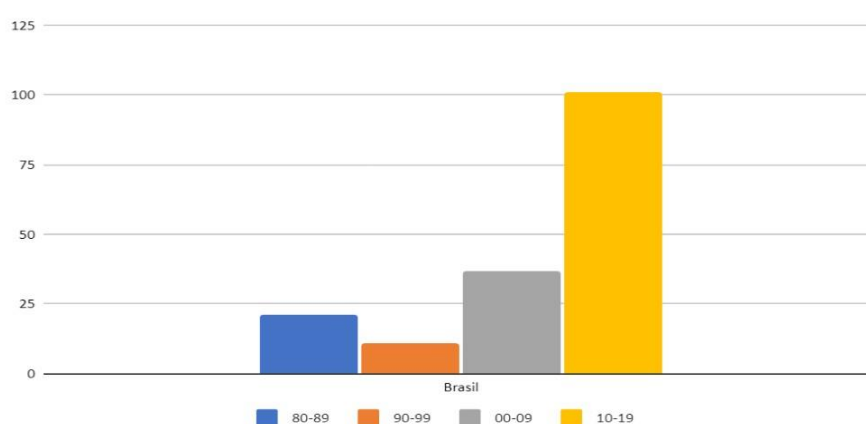
Gráfico 5 - Patentes do setor de Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

No início do histórico de dados, o Brasil apresentava uma quantidade maior do que a China, possuía um total de 21 patentes concedidas na década de 1980, sendo superada pela mesma logo no início da década de 1990, nos anos de 1993 e 1994. Novamente o Brasil apresenta uma queda na concessão na década de noventa em relação à anterior, e alcançou o auge nos anos 2010 e mesmo assim não ultrapassou a China dos anos 1990, como pode ser visto nos Gráfico 5 e Gráfico 6.

Gráfico 6 - Patentes do setor de Telecomunicações – Brasil Décadas



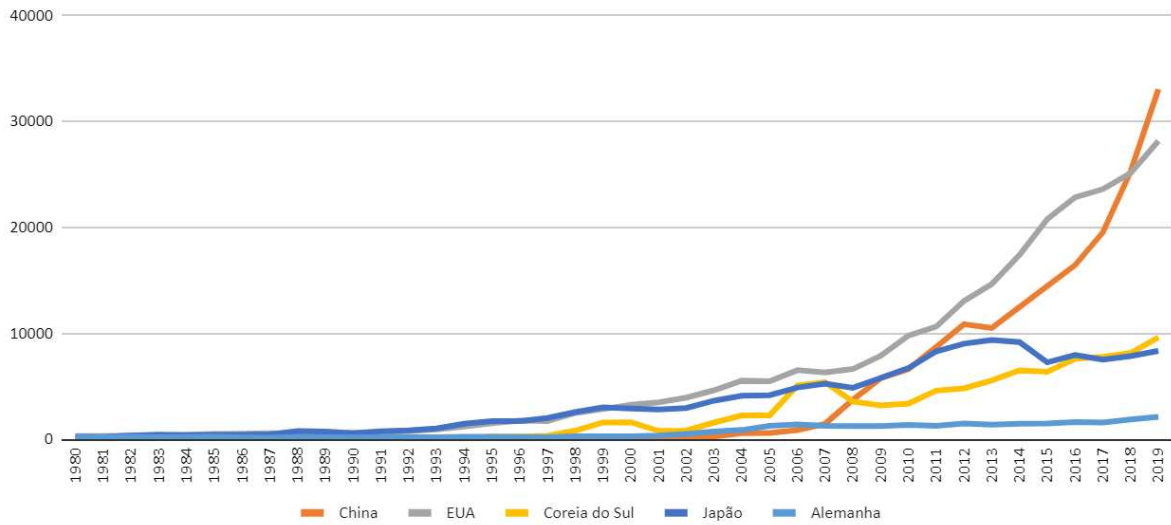
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.4 Comunicação Digital

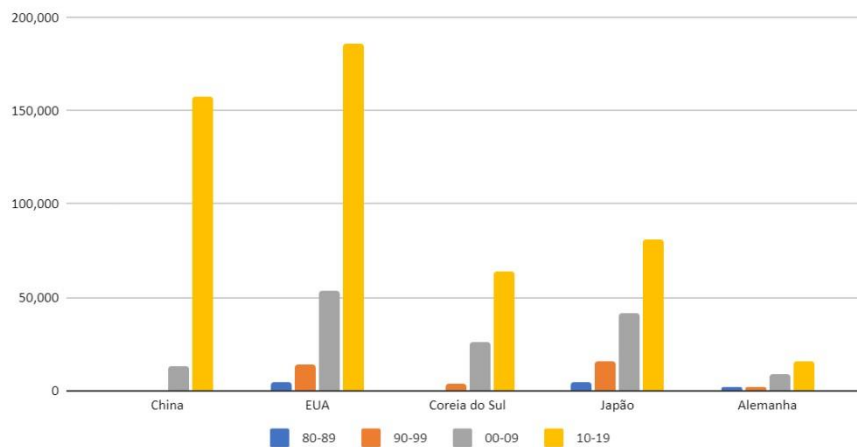
A comunicação digital veio para fomentar a digitalização dos meios de informação, utilizando a internet, as redes sociais e os dispositivos, ou seja, é a aplicação da tecnologia nos processos da comunicação. Com ela trouxe 4 pilares: engajamento, relacionamento, conteúdo e presença.

O Gráfico 7 mostra um comportamento esperado para as patentes desse setor, que devido ao seu uso, era de se esperar um aumento significativo nessa última década que passou em relação às demais. Isso acarretou um aumento praticamente que ano após ano, com algumas exceções que apresentaram quedas de um ano em relação ao anterior, culminando no pico de 33.014 no ano de 2019 pela China e 28.142 no mesmo ano pelos Estados Unidos da América.

Com isso, pelo menos 86,0% das patentes do setor foram pedidos de depósito de patentes dos anos 2000 em diante, chegando nos casos extremos que chegaram no percentual de 99,9% e 92,7% da China e EUA respectivamente.

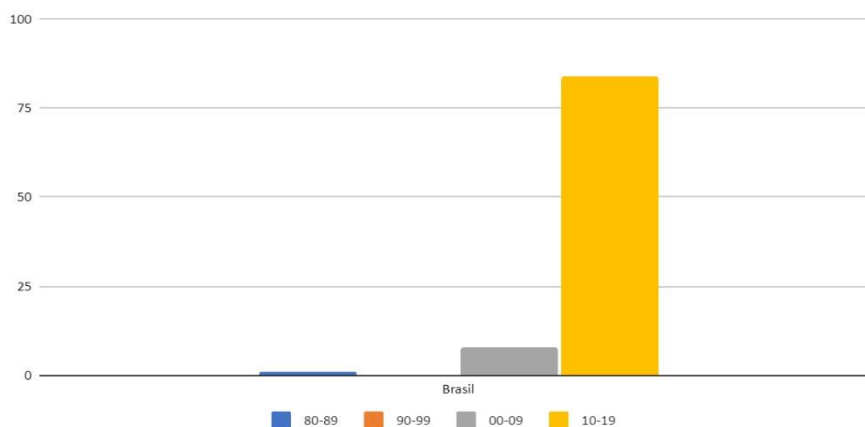
Gráfico 7 - Patentes do setor de Comunicação Digital - PAÍSES LÍDERES

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 8 - Patentes do setor de Comunicação Digital – PAÍSES LÍDERES Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

O Brasil seguiu a tendência das potências mundiais, já que é algo característico do setor, e apresentou sua maior produção no ano de 2015 e a segunda maior em 2019. Como pode se observar no Gráfico 9, pelo menos 98,9% de toda a concessão veio das duas décadas do ano 2000.

Gráfico 9- Patentes do setor de Comunicação Digital – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.5 Processos Básicos de Comunicação

O tema comunicação: é todo o processo no qual existe um emissor, que através de um canal, que envia a mensagem código para o receptor que receberá ela de forma codificada, ou já decodificada.

O destaque fica para o Japão e EUA, que dentro de todo o período disponível para análise, permaneceram em primeiro e segundo, sendo que os Estados Unidos ultrapassaram o Japão apenas na década de 2010. Com isso, no total o Japão obteve 105.808 patentes concedidas, EUA 89.999, Coreia do Sul com 22.574, Alemanha 21.898, China 15.893 e Brasil 41.

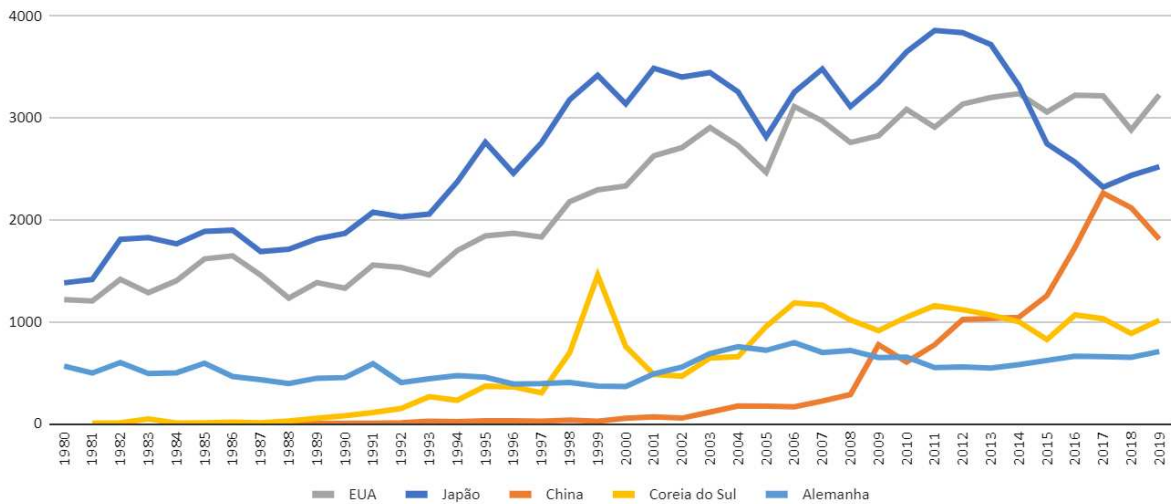
Ao olharmos ano após ano no Gráfico 10, é possível identificar alguns comportamentos dos países, os EUA estão na casa de 3 mil patentes por ano, sendo o auge em 2014 com um total de 3.237, foi o ano em que ultrapassou o Japão, que até o momento liderava o setor desde 1980, primeiro ano de registro. O Japão já apresentava esse comportamento de registro de patentes superior a 3 mil desde o ano de 1998, com o ano de maior concessão sendo 2011 (3.856) e após isso, reduzindo ano após ano, talvez uma possível diminuição no foco do setor.

A China apresentou a primeira patente no fim da década de 1980 apenas, ultrapassando a Alemanha em produção anual de patentes em 2009 com a marca de 772 naquele ano, em contraponto às 647 da Alemanha e em relação a Coreia do Sul, esse movimento ocorreu após cinco anos, em 2014, com um total de 1.042 patentes, enquanto a Coreia registrou 998 no mesmo ano.

Quando comparada com as duas principais nações, a China não as superou, apesar de que, em 2017, com a queda de registros por parte do Japão levando a um total de 2.320, e

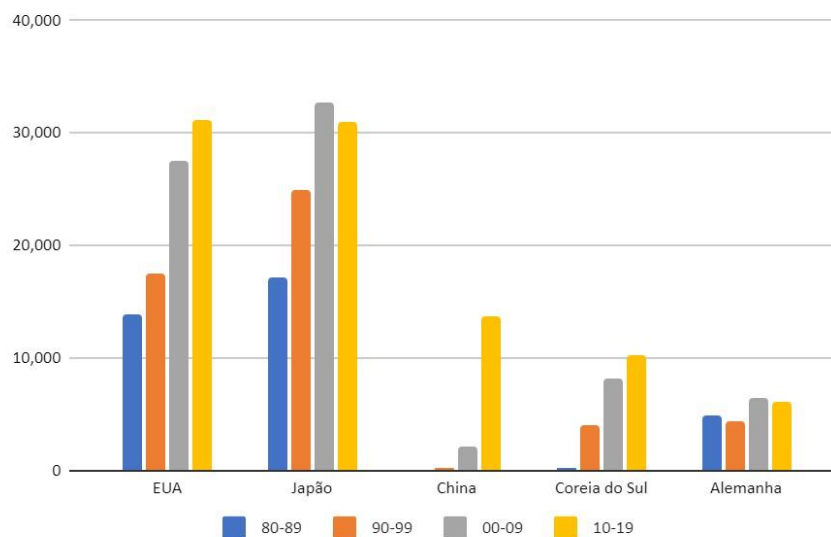
combinada com o melhor ano chinês no setor (2.260), permitiu uma aproximação, mostrando que a tendência é a China ultrapassar o Japão no curto prazo.

Gráfico 10 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 11 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES Décadas

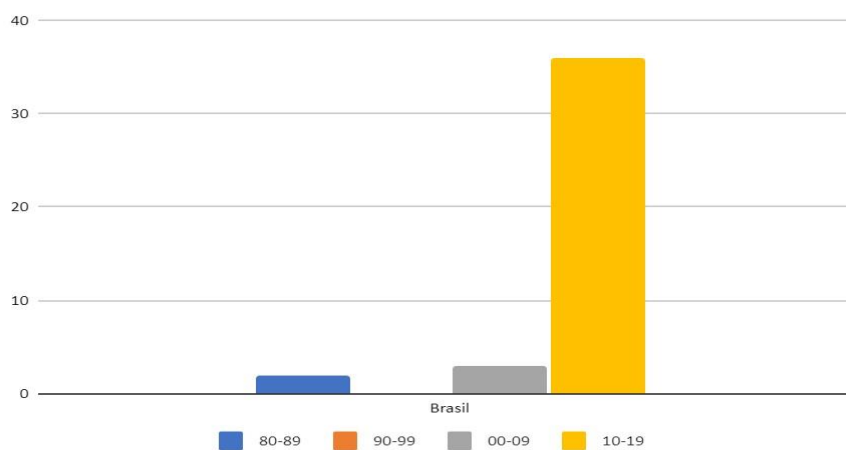


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Como pode ser visto no Gráfico 12, no Brasil o nível de patentes concedidas foi praticamente nulo nas três primeiras décadas analisadas, apresentando uma evolução apenas nos últimos 10 anos, com destaque para o ano de 2014, que teve 10 patentes concedidas, totalizando 30% da década. Quando analisa o crescimento do setor durante as quatro décadas,

foi o menor crescimento em relação aos outros setores, no montante dos seis países o aumento foi de 154,9%.

Gráfico 12 - Patente do setor de Processos Básicos de Comunicação – Brasil



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.6 Tecnologia Computacional

Esse setor engloba toda aquela categoria relacionada ao desenvolvimento de componentes (*hardware*) e *software* novos para evolução das máquinas e tipos de máquinas que usamos no nosso dia a dia, como também a capacidade de processamento das máquinas utilizadas no mundo todo.

O referido setor é dominado pelos Estados Unidos da América, que se manteve em primeiro lugar em todo o período histórico analisado, conforme demonstrado no Gráfico 13, representando quase 50% de toda a concessão das cinco maiores potências ao longo dos anos, chegando na década final, sua concessão foi equivalente a praticamente ao total do segundo e terceiro colocados e reduzindo para um pouco mais de 40% do total.

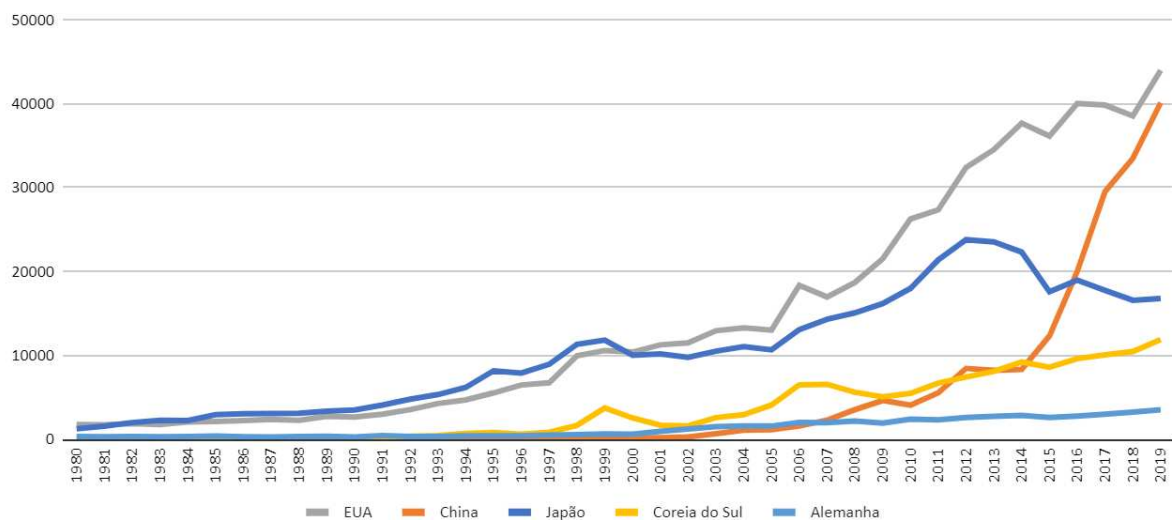
Apesar desse domínio americano no setor, vale ressaltar a evolução chinesa ao longo dos anos, desde sua primeira patente em 1985, ao ponto de se tornar a segunda maior, atrás apenas nos EUA. Isso ocorreu fortemente na década de 2010, a qual começou com 4.057 e alcançou um total de 40.129 apenas no ano de 2019, valor esse muito próximo ao americano, que registrou 43.994.

Como pode ser visto no gráfico abaixo, o crescimento da China foi acentuado no período mencionado, em torno de dez vezes, em termos percentuais, o aumento foi de um total de 889,1%.

A Alemanha e Coreia do Sul, apresentam um crescimento mais constante e menos abrupto como o da China, com algumas exceções como em 98 quando a Coreia quase duplicou o número de patentes em relação a 97, e novamente em 2006 que apresentou um aumento de 50% em comparação ao ano anterior. Os dois países registraram seu maior volume de patentes em 2019, Alemanha (3.536) e Coreia (11.884).

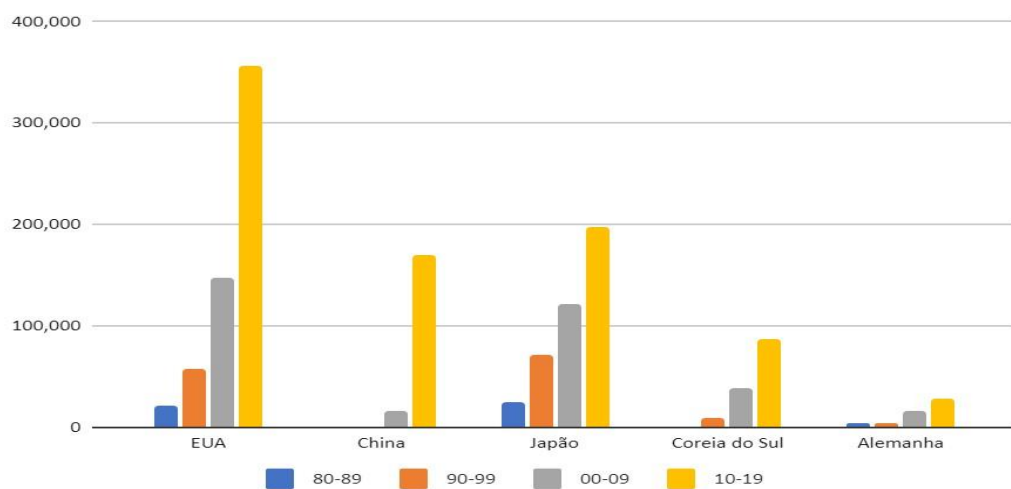
Quando se olha para os números do Brasil demonstrados no Gráfico 15, percebe-se o aumento constante de década após década, chegando a um total de 220 patentes concedidas entre 2010 a 2019. Alcançando seu auge em 2014 com 33 patentes.

Gráfico 13 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional - PAÍSES LÍDERES

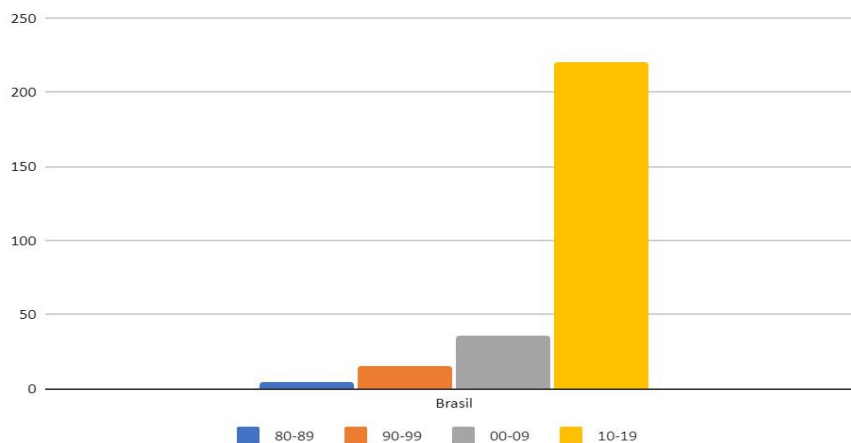


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 14 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 15 - Patentes do setor de Tecnologia Computacional – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.7 Métodos para Gerenciamento em TI

Os dados presentes nesses gráficos são em referência às tecnologias desenvolvidas para auxiliar no gerenciamento em TI, tanto de empresas como de servidores também. Podem ser essas tecnologias tudo que ajude no tratamento de informação, armazenamento, processamento e demais requisitos necessários para um bom gerenciamento da área.

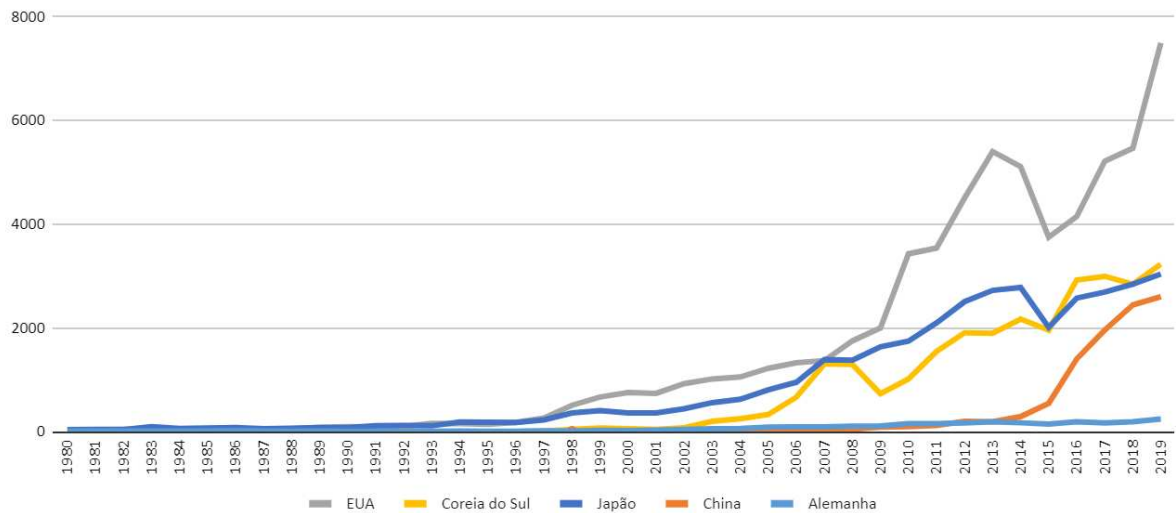
Analisando o Gráficos 17 e Gráfico 18 do setor, percebe-se o alto nível de concentração de patentes no século XXI, onde registrou 100% das patentes brasileiras e chinesas, como também pelo menos 93% dos demais países. Nos anos mil novecentos e oitenta, apenas EUA, Japão e Alemanha possuíam patentes, com o passar dos anos, a Alemanha aumentou sua quantidade, mas em um grau menor que as demais líderes.

Outro dado que demonstra a evolução da área ao longo dos anos, foi o aumento de 93 vezes na quantidade de patentes nos anos de 2010 a 2019 em comparação a 1980 a 1989. Assim, chegando num total de 107 mil para a década, o maior crescimento dentro dos setores analisados no estudo. Observando o Gráfico 16 que traz os dados de forma anualizados, nota-se que no ano de 2015, os países registraram uma redução na concessão anual de patentes do setor, exceto a China que nesse período ainda cresceu, portanto leva ao questionamento do que ocorrerá neste ano para uma redução de quase todos os países.

Cada país levou um período diferente para voltar ao mesmo nível do que aquele registrado em 2014. A Coreia do Sul, logo em 2016 já havia ultrapassado a sua máxima histórica de 2.168. Os Estados Unidos, alcançou o mesmo patamar em 2017, e crescendo nos próximos dois anos, onde em 2019 registrou 7.489. Enquanto o Japão, superou apenas em 2018, quando

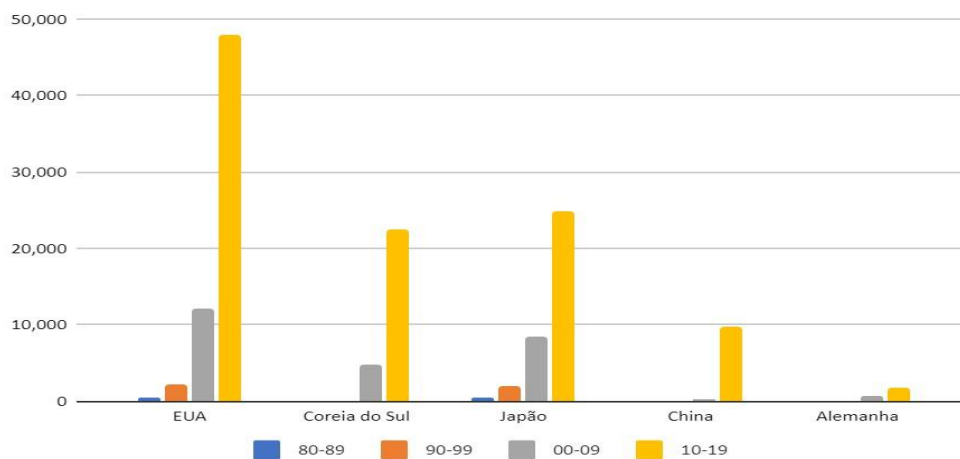
chegou à marca de 2.840 patentes, contra as 2.776 de 2014, sendo que o auge japonês foi no ano de 2019 com um total de 3.035 patentes.

Gráfico 16 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI - PAÍSES LÍDERES

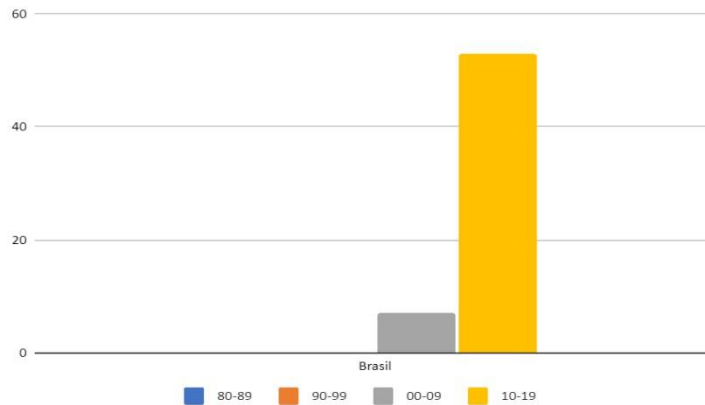


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 17 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI – PAÍSES LÍDERES Década



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

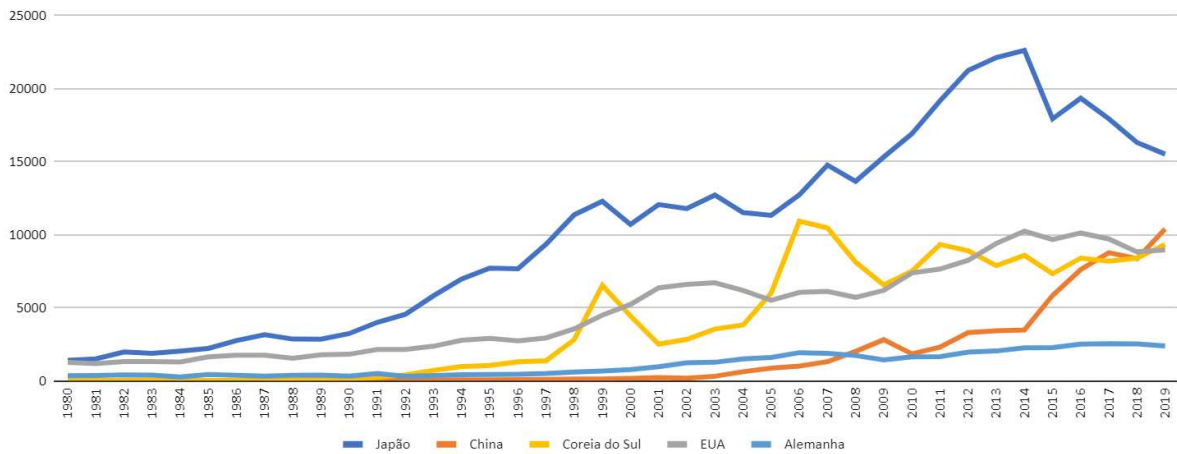
Gráfico 18 - Patentes do setor de Métodos para Gerenciamento em TI – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.8 Semicondutores

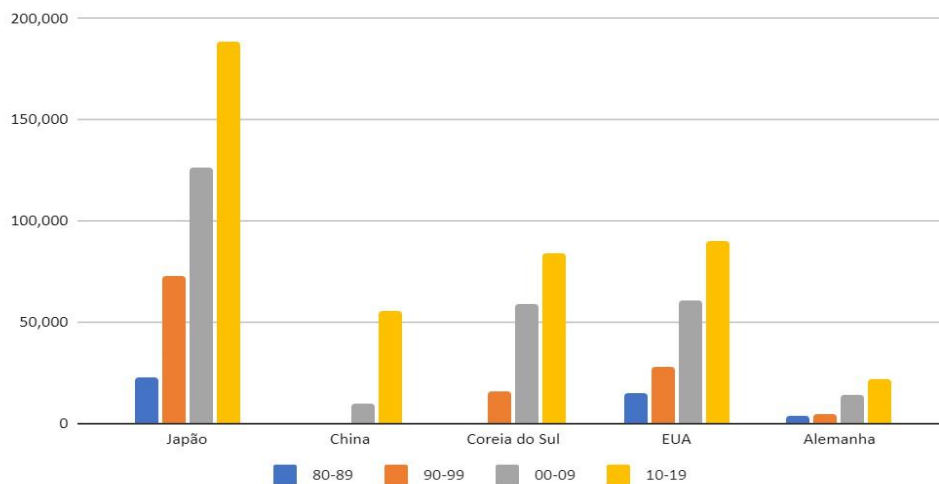
Definição de semicondutores: são normalmente sólidos cristalinos de uma certa condutividade elétrica, a sua importância é fundamental para todo o setor de tecnologias existentes hoje e se manterá assim, conforme o mundo tem se desenvolvido. Alguns exemplos de utilidades realizadas por eles: chips de celulares, TVs, computadores, carros mais tecnológicos.

O Japão é o principal concesso de patentes da área, apesar disso, após o auge de 2014, com 22.588 concedidas, ano após ano vem diminuindo a produção, chegando em 2019 no mesmo nível apresentado em 2009. Contudo, o Japão entre 2010 e 2019 é responsável por 43,0% de todas as patentes do setor. Ao analisar o Gráfico 20, é possível identificar os três principais países em pedidos de depósito de patentes por década são Japão (188.857), EUA (90.032) e Coreia do Sul (83.662), essa última que assumiu a posição da Alemanha após os anos oitenta e se manteve.

Gráfico 19 - Patentes do setor de Semicondutores - PAÍSES LÍDERES

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Quando observamos o Gráfico 19, vemos a evolução ao longo dos anos dos países líderes, em especial a China saindo de última entre eles, para alcançar em 2019 a segunda colocação com um total de 10.366. Assim passando a Coreia e os Estados Unidos, este último que ocupava a segunda colocação desde 2013 quando registrou 9.388, mas que no último ano presente na análise, estava com um total de 8.941, uma redução de 4,7%.

Gráfico 20 - Patentes do setor de Semicondutores – PAÍSES LÍDERES Décadas

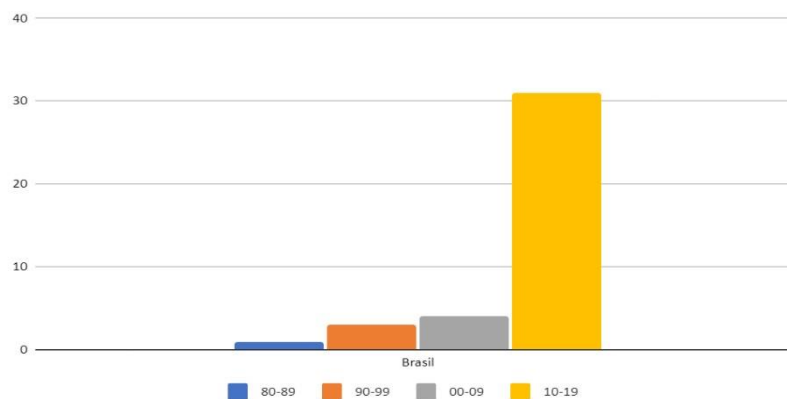
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

O Brasil apresenta um total de 39 patentes no setor, sendo 35 delas concedidas apenas na última década. O melhor ano de desenvolvimento foi 2018, onde registrou um total de cinco patentes, como nos demais setores o Brasil está longe do patamar das principais potências. Ao

analisar os países do estudo, o crescimento registrado por eles juntos foi de 975,4%, quando comparado o período de 2010-2019 com 1980-1989.

No Gráfico 21 é possível visualizar os dados de patentes por décadas do Brasil no setor de semicondutores.

Gráfico 21 - Patentes do setor de Semicondutores – Brasil Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.9 Ótica

Setor esse que está presente na vida de muitos cidadãos, do usuário de óculos, de lentes e com avanços pode-se descobrir várias formas de resolver problemas que hoje não possuem solução. Se pensarmos na indústria, o setor de ótica possui bastante espaço para crescimento e grande importância num futuro com mais ferramentas descobertas na utilização de vidro.

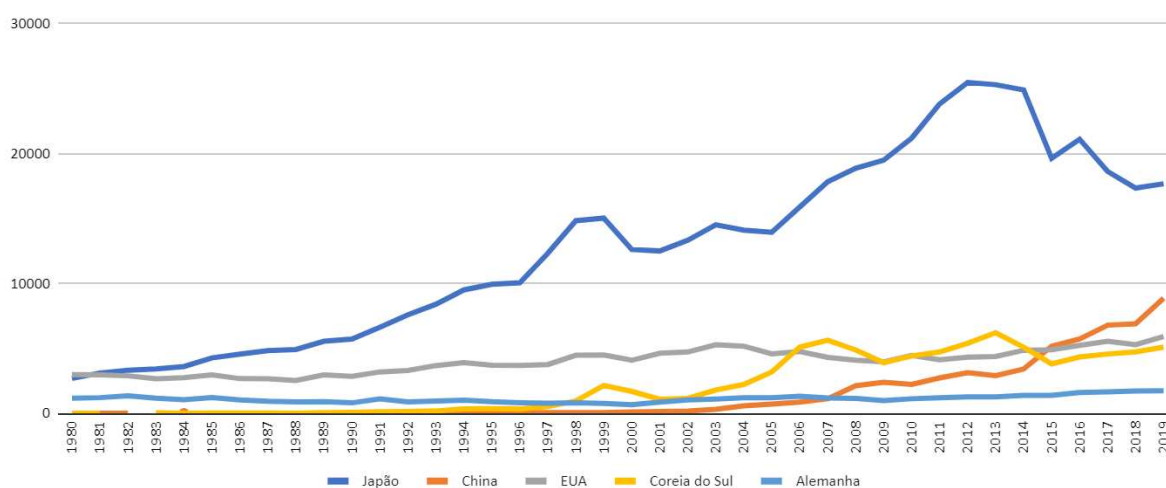
Ao analisar o Gráfico 22, foi possível identificar que os pedidos de depósito de patentes voltadas ao setor de ótica têm uma grande concentração no Japão, que ao longo da série representou pelo menos 50,8% da produção e atingiu o ápice nos anos 1990, onde 66,1% das patentes vieram do país. Os Estados Unidos, iniciou com um nível próximo do Japão, mas ao longo dos anos não evoluiu na mesma proporção, permitindo a grande esticada do país, além de ser alcançado por China e Coreia do Sul na última década.

A Alemanha manteve um nível de concessão praticamente constante por trinta anos, aumentando em 32,0% apenas na década final. O Brasil na década de 1980 tinha exatamente a mesma quantidade de patentes do que a China, pelo Gráfico 24 é possível observar que enquanto a China buscou aumentar sua pesquisa na área, o Brasil teve uma queda na década de 1990, chegando a ter uma quantidade 100 vezes menor do que aquela da China, desde desse momento o país não conseguiu acompanhar os demais países, finalizando o período todo com apenas 115 patentes.

No comparativo ano após ano, o Brasil teve o melhor desempenho em 2018, com um total de 16 patentes. Utilizando o Gráfico 22 como um bom indicador visual, dá para entender o setor concentrado no Japão, pois a partir do ano de 1996, ele entrou na casa de pelo menos 10 mil patentes por ano e só aumentou até alcançar o auge em 2012 com um volume de 25.451 patentes, e por enquanto se encontra acima dos 15 mil por ano, enquanto a China, o país que está se aproximando, ainda não conseguiu alcançar o patamar de 10 mil patentes/ano, com o seu melhor ano registrando 8.852 patentes.

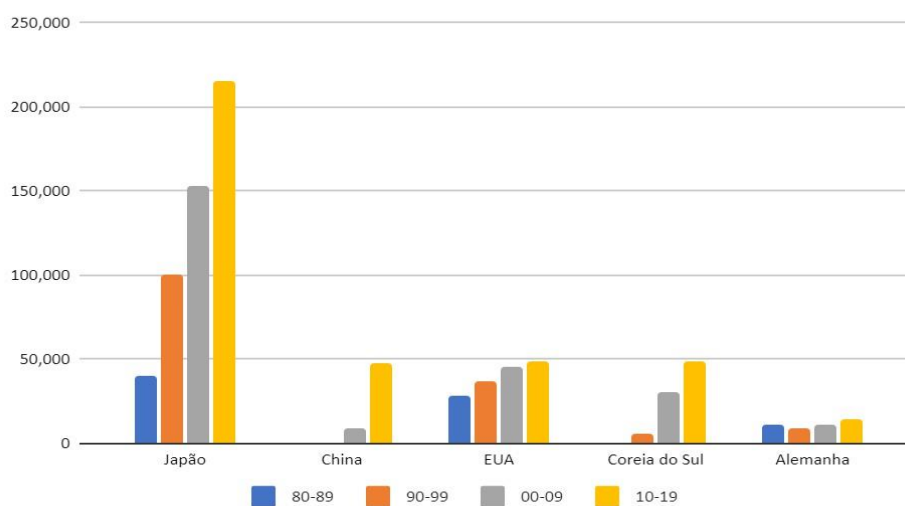
Estados Unidos, Alemanha e Coreia do Sul obtiveram os melhores resultados respectivamente nos anos de 2019 (5.903), 2013 (6.195) e 2019 (1.733).

Gráfico 22 - Patentes do setor de Ótica - PAÍSES LÍDERES

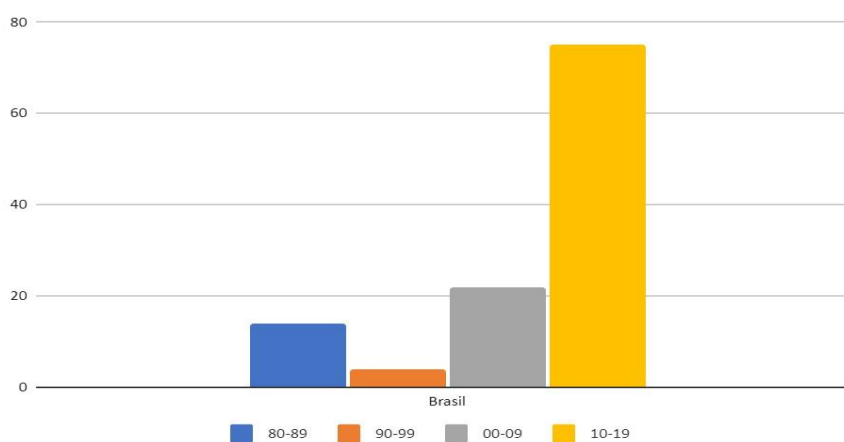


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 23 - Patentes do setor de Ótica – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 24 - Patentes do setor de Ótica – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.10 Medição

Esse setor está sofrendo uma mudança em relação ao seu modo de operação, onde está sendo forçado a suportar ambientes mais diversos e com necessidades de precisões cada vez maiores.

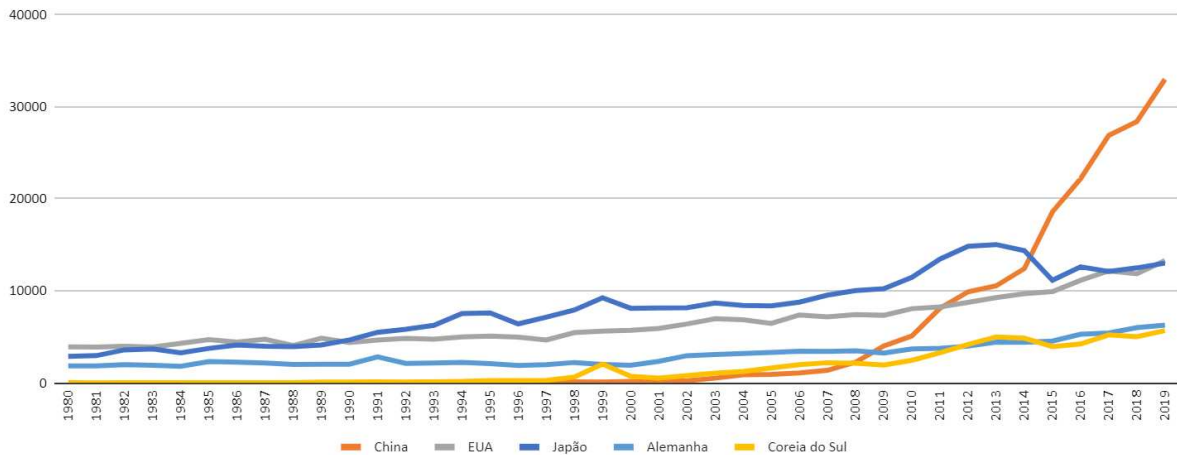
Em relação às concessões de patentes do setor de medição, a China desde 2015 é a maior do ramo, e em 2019 alcançou 32.962 representando 86,1% do total dos países analisados neste trabalho, conforme é possível observar no Gráfico 25. Outro fato interessante é que a China era o país com menor número de patentes no início do período de análise, e após 35 anos deixou todos os outros países para trás. Os três principais inicialmente eram EUA (43,0%), Japão (36,5%) e Alemanha (20,2%), totalizando 99,7% enquanto agora a nova configuração está da seguinte forma: China (35,0%), Japão (26,1%) e Estados Unidos (20,5%), totalizando 81,6%.

No Gráfico 26 é possível observar que na década de mil novecentos e oitenta, o total de patentes registradas nesse setor pelos cinco principais países era de 99,1 mil, chegando a 499,4 mil na última década, um aumento de quase cinco vezes. O maior aumento ocorreu na última década, onde se iniciava com um histórico da década anterior de um total de 211,7 mil, isso representa um aumento de mais do que duas vezes num período de dez anos. Esse fato contribui para o dado de que 74,6% de toda patente registrada relacionada ao setor, foi no período estudado de 2010 a 2019.

Esse comportamento pode ser observado em todos os países aqui analisados, sendo que o menor índice de concessão realizado na década de 2010 foi dos Estados Unidos da

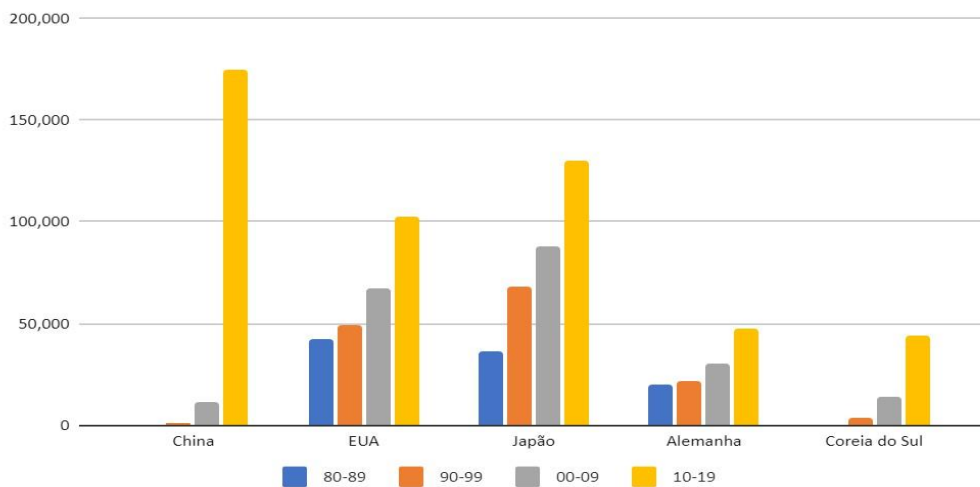
América com um percentual de 64,9%, e claro o maior índice fica na China com 99,6%, uma explicação de como ela saiu de última colocada para se tornar a número um no setor.

Gráfico 25 - Patentes do setor de Medição - PAÍSES LÍDERES



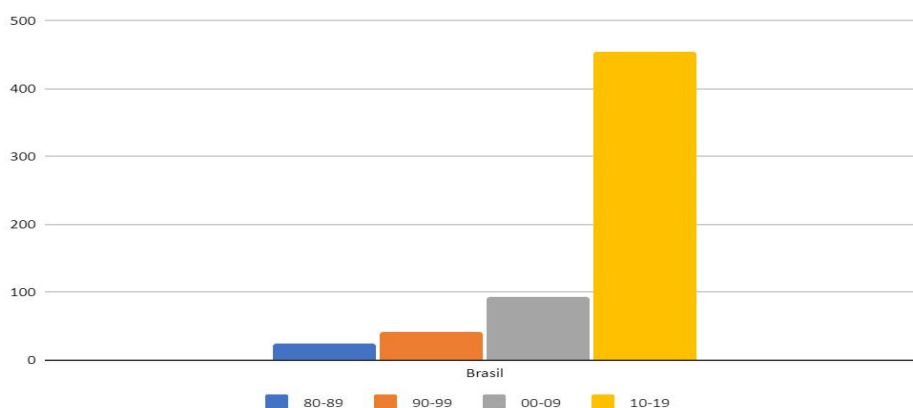
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 26 - Patentes do setor de Medição – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Na categoria de medição, o Brasil apresentou uma constante evolução ano após ano de 2005 até 2018, onde registrou o maior valor da série histórica que se iniciou em 1980, com um total de 92 patentes no ano. Se analisar o Gráfico 27 que traz os dados por década, o aumento registrado foi de vinte vezes em relação aos anos oitenta.

Gráfico 27 - Patentes do setor de Medição – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.1.11 Controle

A área de controle, se refere bastante a automação dos processos realizados, pois ele faz parte de um conjunto usado para gerenciar e regular o comportamento dos dispositivos, sistemas e seu poder, assim reduzindo a necessidade de trabalho humano para um mesmo nível de produção. Esse setor está presente na evolução da forma que a sociedade organiza tanto a questão de trabalhos, barateamento de custo e mercadorias possíveis de serem fabricadas (SOARES, 1988).

Os principais países nesse setor são Japão, EUA e China, e, enquanto os dois primeiros se encontravam nessa posição desde o início da série, a China aparece com um grande crescimento na última década, passando de quinta força para a segunda, passando de 2.940 para 51.423, um crescimento de 1649,1% em apenas dez anos.

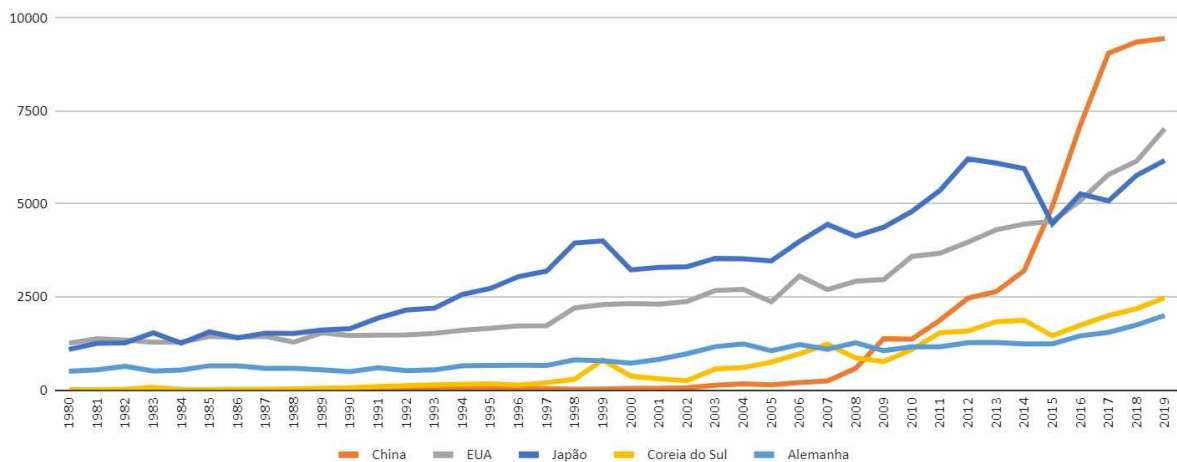
Enquanto a Alemanha fez o caminho inverso, saiu da terceira força para a quinta, apesar de um crescimento de 32,8% de uma década para a outra. A Coreia do Sul no mesmo período de análise, apresentou um aumento de 168,1%. O Brasil também apresentou um crescimento significativo nesse período, 125% alcançando um total de 162 patentes, e no Gráfico 30 pode-se observar evolução década pós década do país. Agora em relação aos seis países do estudo, juntos, passaram de 33.518 para 187.071, um aumento relativo de 458,1%.

O Japão e os Estados Unidos registraram respectivamente 55,1 mil e 48,6 mil patentes na última década. Ao observar o Gráfico 28, pode-se observar o crescimento da China como relatado anteriormente, é possível acompanhar o crescimento anual dos países no setor de medição. A grande evolução chinesa que começou de 2014 para 2015 e vai culminar no ano de 2019 com 9.443 patentes concedidas naquele ano, o maior valor em todo o período analisado.

No caso dos EUA há um crescimento constante, mas em uma intensidade menor do que o chinês, alcançando 7.019 patentes em 2019, enquanto o Japão até redução teve em suas patentes anuais, chegando em 2019 com um total de 6.165, inferior aos 6.207 registrados em 2012.

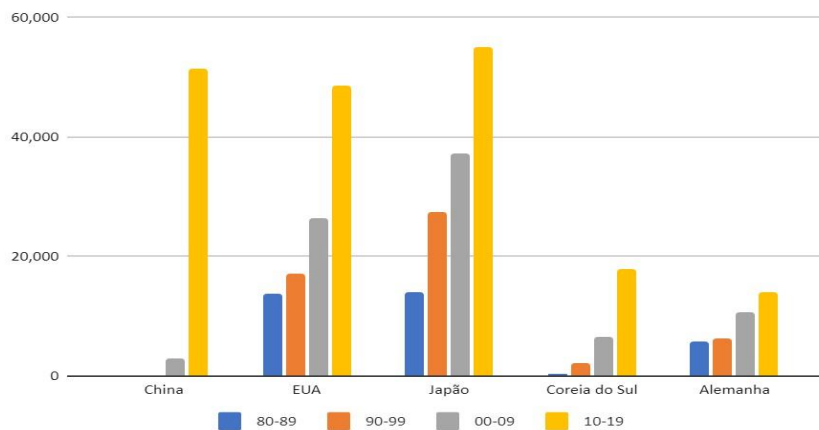
Ao analisar a Coreia do Sul e Alemanha, nota-se que o ano de 2019, foi o ano em que concederam o maior número de patentes, 2.475 e 1.998 respectivamente. Mas entra novamente o fato de que o crescimento delas ao longo dos anos foi baixo em comparação a China.

Gráfico 28 - Patentes do setor de Controle - PAÍSES LÍDERES

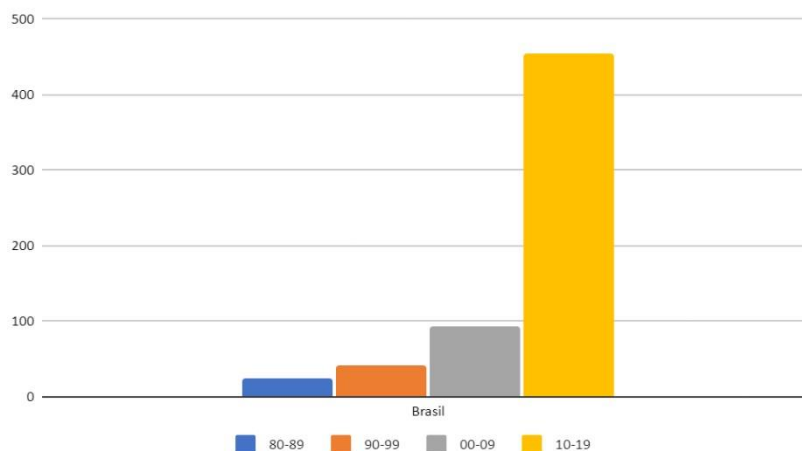


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 29 - Patentes do setor de Controle – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 30 - Patentes do setor de Controle – Brasil

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2 PATENTES PUBLICADAS

As patentes publicadas diferem das concedidas, de modo que as patentes publicadas não possuem os mesmos direitos das que foram aprovadas, sendo aquelas publicadas utilizadas fortemente como fonte de informação das novas tecnologias sendo desenvolvidas, promovendo inovações em todas as indústrias. Pela característica que está dentro da sua definição, dá para imaginar que o número de patentes publicadas será muito maior do que o de concedidas.

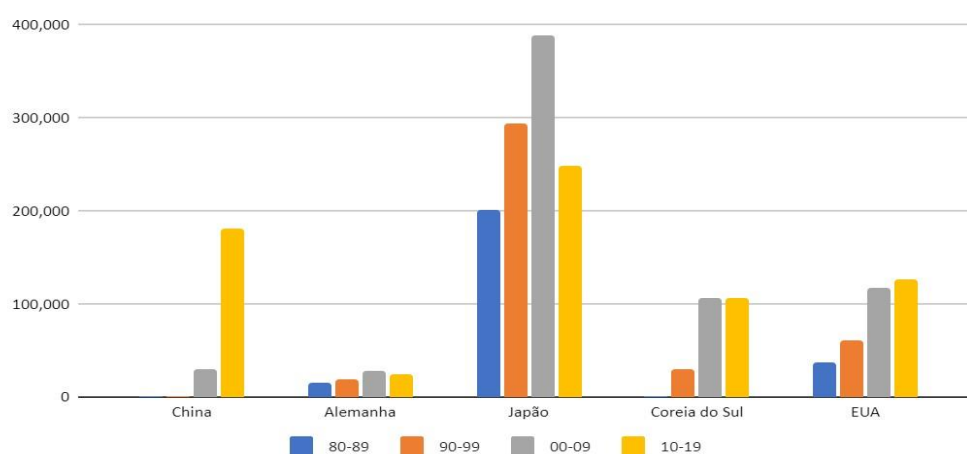
Como já foi mencionado as características de cada grupo analisado anteriormente, nas próximas seções será abordado apenas os dados encontrados referente a essa nova categoria de patente. Assim, se possível, objetiva-se identificar se existe uma relação entre a quantidade publicada e concedida.

4.2.1 Tecnologia em Audiovisual

A China vem aumentando o nível de publicação de patentes desde 1991, todo o ano o nível aumenta em relação ao anterior, chegando em 2019 com um total de 33.127, conforme observado no Gráfico 31. Quando analisado os três principais país por década, houve uma mudança ao longo do tempo, de início eram Japão, EUA e Alemanha, e pelos próximos vinte anos a Coreia do Sul entrou no lugar deste último, para que na última década, desse lugar para a China que passou os EUA também, ficando da seguinte forma a nova configuração: Japão (249.386), China (180.960) e Estados Unidos (127.476).

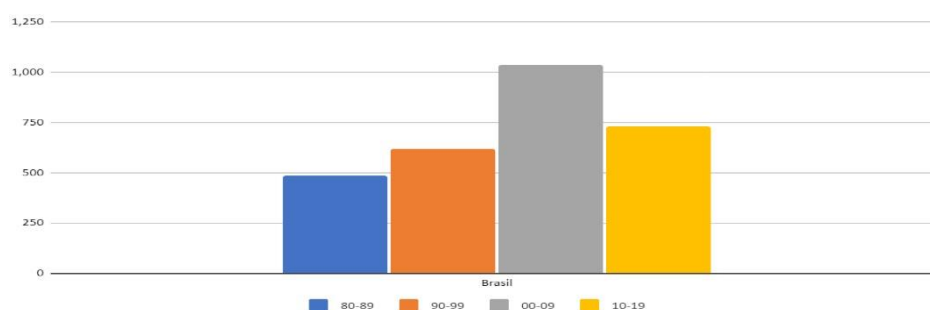
O Gráfico 32 mostra que o Brasil apresentou um comportamento interessante, uma queda no total de patentes publicadas no período 2010-2019 em relação a 2000-2009, mas nesse mesmo período de comparação, apresentou um aumento nas patentes concedidas.

Gráfico 31 - Patentes publicadas: Tecnologia Audiovisual – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 32 - Patentes publicadas: Tecnologia Audiovisual – Brasil Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

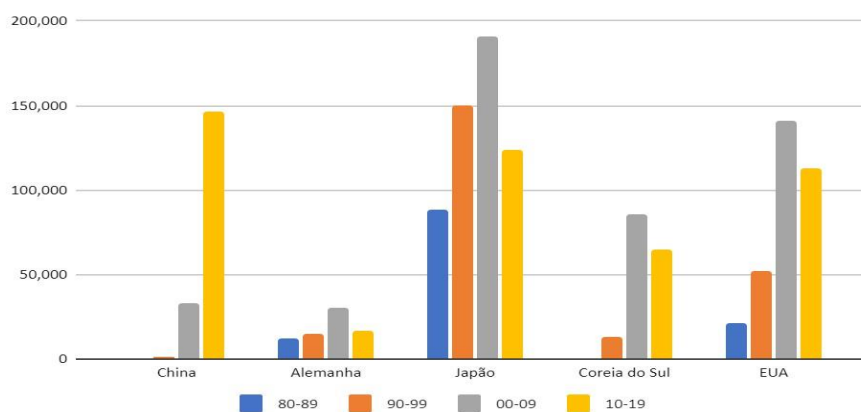
4.2.2 Telecomunicações

No setor de telecomunicação, quando se analisa os três principais países, é perceptível que este seguiu o mesmo padrão do setor de audiovisual. O Gráfico 33 mostra que no início da série do setor, a China se encontrava com a menor publicação, e ao longo dos anos foi aumentando, passando de 115 nos anos oitenta, para um total de 146.639 na década passada, um crescimento de enorme, na casa dos seis dígitos.

Outros que apresentaram um crescimento mais consistente ao longo das décadas, foram EUA com 441,8% e Coreia do Sul passando de 482 para 64.383 no mesmo período de análise. Fato interessante no setor, foi de que exceto a China, os demais países apresentaram

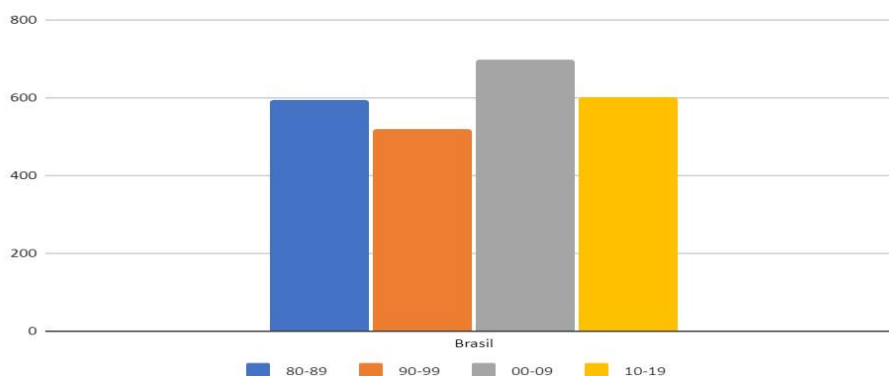
uma queda em 2010-2019 em relação 2000-2009. O Brasil como observado no Gráfico 34 apresentou uma baixa variação durante todo o período analisado, saindo de 592 no início do estudo, para 600 no período final.

Gráfico 33 - Patentes publicadas: Telecomunicações – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 34 - Patentes publicadas: Telecomunicações – Brasil Décadas



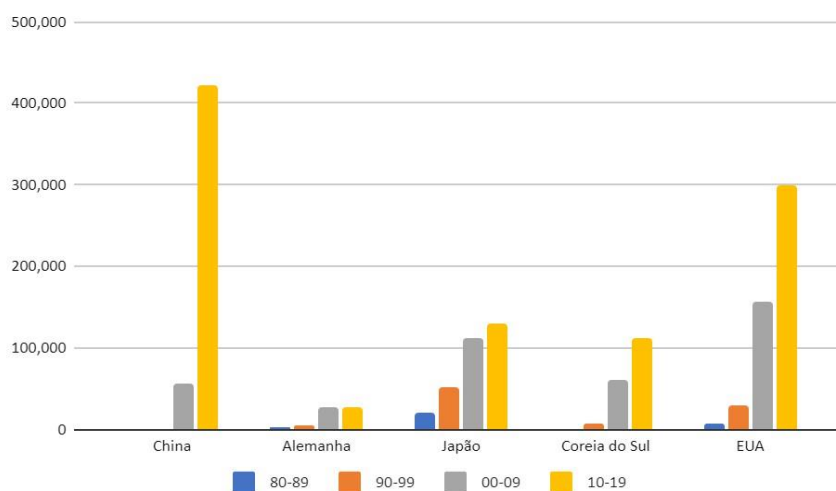
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.3 Comunicação Digital

Mais uma vez o padrão dos três principais países publicadores se repete conforme nos setores anteriores. Por sua vez, é notável o crescimento em geral de todos os países, que fez com que saísse de um total de mais de 31 mil publicações na década de 1980 para praticamente 990 mil na década de 2010, um crescimento maior do que 31 vezes. Quando analisado o Gráfico 35, fica evidente o grande salto que a China deu de uma década para outra, passando de 56 mil para 422 mil.

A publicação de patentes desse setor no Brasil, se concentrou nas últimas duas décadas, sendo elas responsáveis por 90,5%, com um total de 945. Na China, Coreia do Sul e EUA esse percentual é de 99,9%, 96,7% e 92,6% respectivamente.

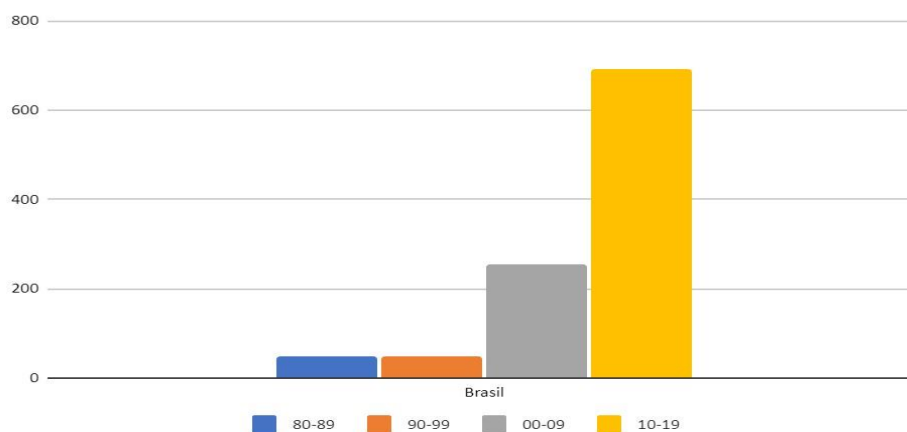
Gráfico 35 - Patentes publicadas: Comunicação Digital – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

No Gráfico 36 é possível observar a evolução do Brasil em quantidade de publicação de patentes no setor de comunicação digital por décadas no período de 1980 a 2019.

Gráfico 36 - Patentes publicadas: Comunicação Digital – Brasil Décadas



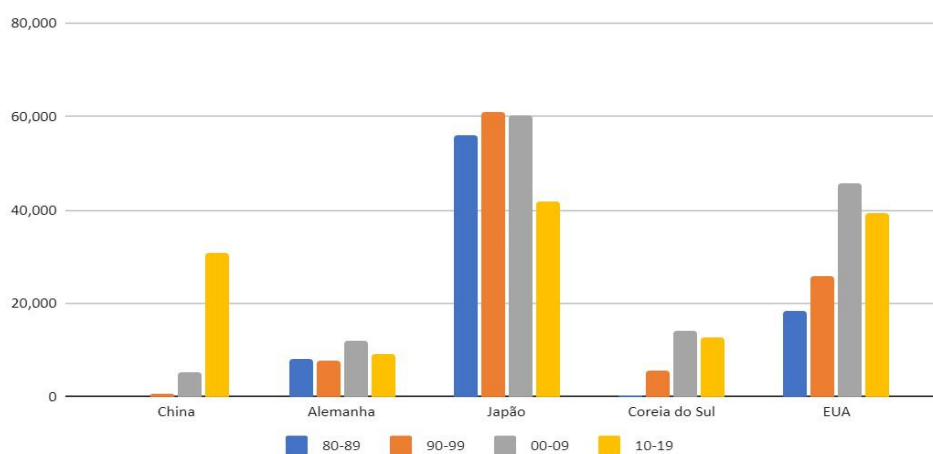
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.4 Processos Básicos de Comunicação

Novamente o Brasil apresentou alteração mínima em relação aos dados agregados de 2010 até 2019 em comparação ao período de 1980 até 1989, inicialmente o volume publicado era de 100, igualmente ao da China, enquanto o segundo alcançou 30.754, o Brasil chegou em 124, mas quando compara com o total de patentes concedidas, nota-se que, antes apenas 1 a cada 50 patentes chegam ao patamar de concedidas, na década de 1910 esse valor passou para 3,4.

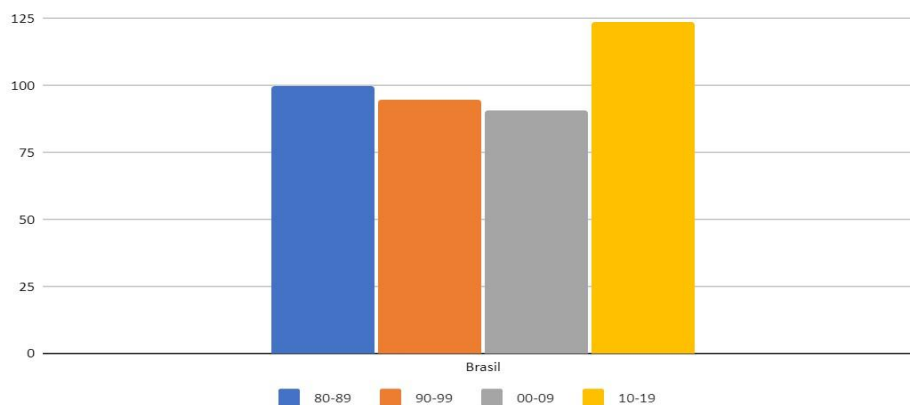
Nesse setor de comunicação tem uma peculiaridade, o Japão apresentou no final do período um valor menor daquele em que se iniciou, mas também registrou aumento nas patentes concedidas, chegando em 0,7 patente concedida pra cada patente publicada. Em 2018 a China passou os EUA em publicação anual, e em 2019 não foi diferente, foram 4.852 contra 4.008 respectivamente.

Gráfico 37 - Patentes publicadas: Processos Básicos de Comunicação – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 38 - Patentes publicadas: Processos Básicos de Comunicação - Brasil

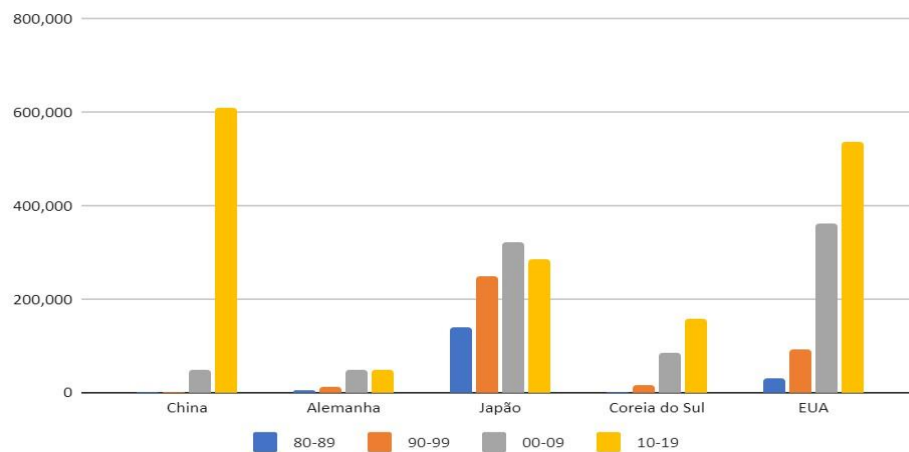


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.5 Tecnologia Computacional

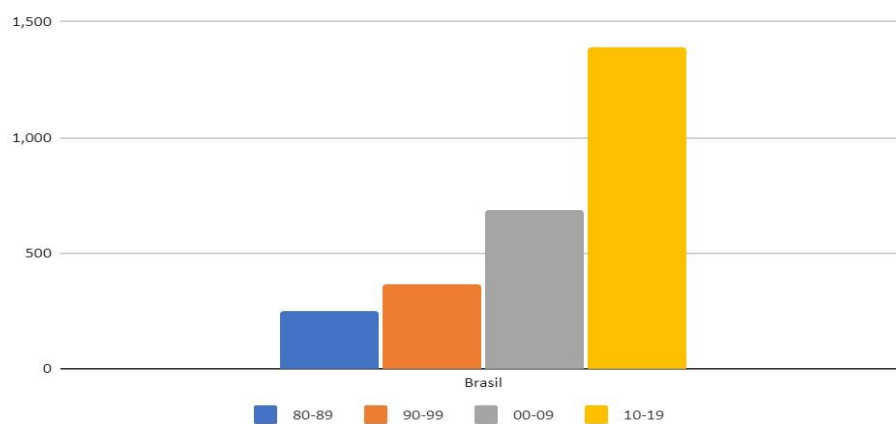
Ao analisar o gráfico abaixo, percebe-se a grande evolução que a China teve na última década, passando de 48 mil ao final de 2009 para 609 mil ao fim da década de 2010. Retirando os EUA que também apresentou um grande nível de publicação ao chegar em 537 mil, se somar os demais países no estudo não chegam na quantidade da China. O Japão registrou queda de uma década para a outra, chegando em 287 mil neste final, ainda permanecendo em terceiro, na sequência tem Coreia do Sul com 160 mil, Alemanha com 50 mil e Brasil 1,3 mil.

Gráfico 39 - Patentes publicadas: Tecnologia Computacional – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 40 - Patentes publicadas: Tecnologia Computacional – Brasil Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

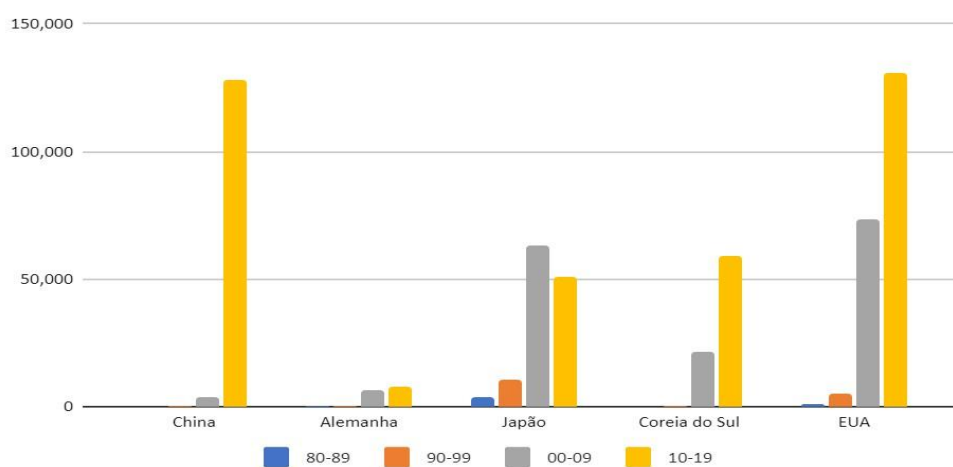
4.2.6 Métodos para Gerenciamento em TI

O setor apresentou um crescimento enorme nas últimas décadas, no final dos anos 1980 se encontrava um total de 4.380 patentes publicadas pelos países do estudo, e no final de 2019 já eram ao todo 566.094, um crescimento de mais de 125 vezes, o maior entre os demais grupos, sendo que só no período de 2010 até 2019 foram um total de 377.212, o qual representa 66,6% do publicado. Sendo que na primeira década, tanto China, quanto Coreia do Sul não produziram nenhuma patente, e o setor era dominado pelo Japão, com 78,8% das patentes.

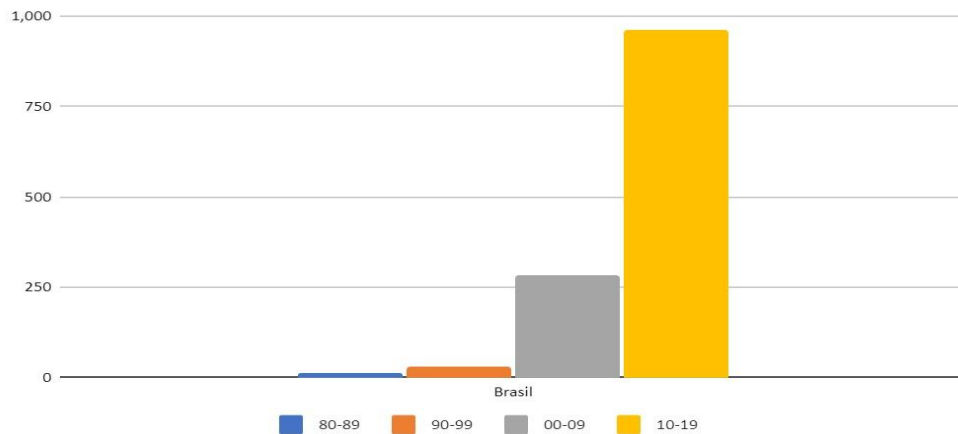
Após esse período inicial, o Japão não desenvolveu no mesmo ritmo que os demais países, ficando os EUA, China e Coreia como principais atuantes. Só no ano de 2019 a China publicou 39.080 patentes. O Brasil alcançou em 2018 o seu auge, com 140 publicações realizadas.

No Gráfico 41 pode ser observado os dados das patentes publicadas no setor de métodos para gerenciamento em TI dos países líderes mencionados anteriormente.

Gráfico 41 - Patentes publicadas: Métodos para Gerenciamento em TI – PAÍSES LÍDERES Décadas



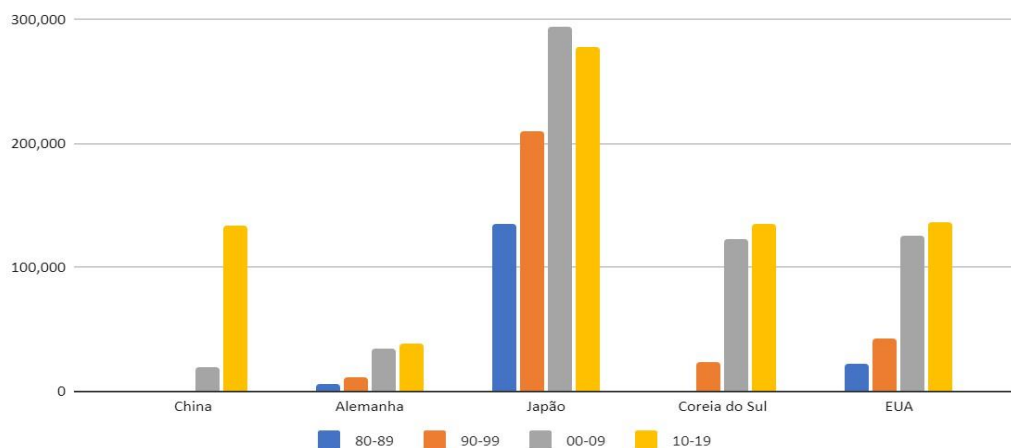
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 42 - Patentes publicadas: Métodos para Gerenciamento em TI – Brasil Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.7 Semicondutores

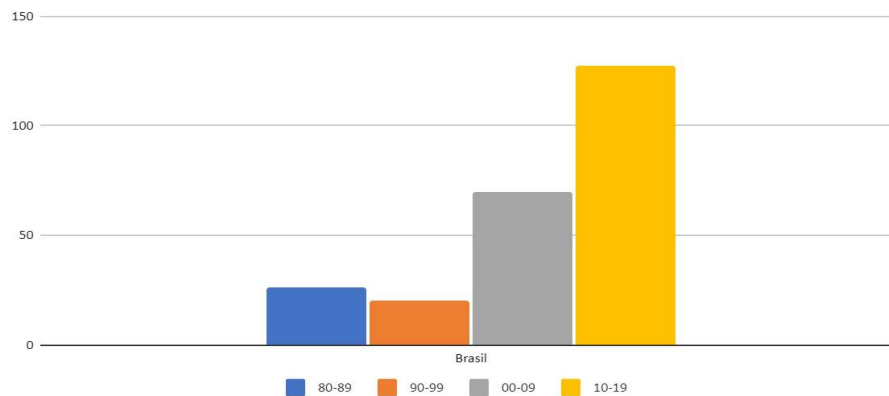
No que se refere aos semicondutores, o setor vem diminuindo a concentração década após década, inicialmente os três principais países eram Japão (82,3%), Estados Unidos (13,4%) e Alemanha (3,9%), totalizando 99,6%, mas agora após o fim da última década, a nova configuração é a seguinte: Japão (38,5%), Estados Unidos (18,8%) e Coreia do Sul (18,6%), chegando assim na marca de 75,9% de concentração, a menor entre os setores. O Gráfico 43 mostra que a China vem logo em sequência com 18,6%, diferença apenas na segunda casa decimal em comparação a Coreia, além de que em 2019 publicou 24.853 patentes, a primeira vez que algum dos países estudados alcança um valor maior do que o Japão (23.948) nesta seção.

Gráfico 43 - Patentes publicadas: Semicondutores – PAÍSES LÍDERES Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

No Brasil o ano com maior publicação foi em 2019 com 19, mais um setor em que o país fica muito aquém das potências. Como o gráfico abaixo evidencia, apesar de um nível menor do que os demais países do estudo, o Brasil apresentou crescimento ao longo dos anos.

Gráfico 44 - Patentes publicadas: Semicondutores – Brasil Décadas

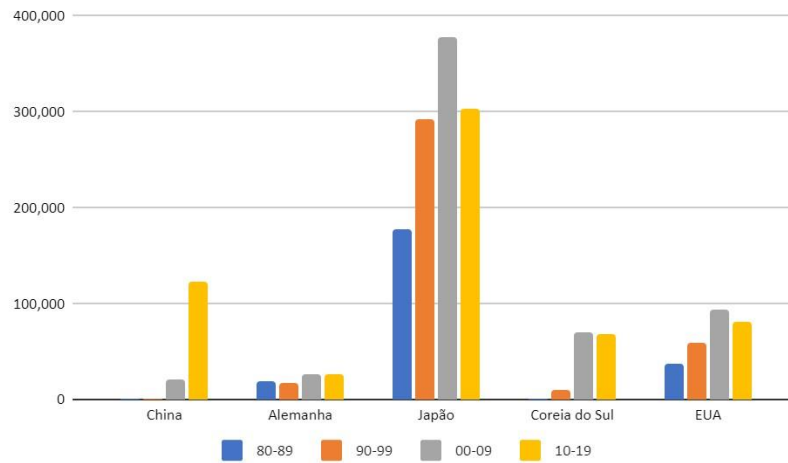


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.8 Ótica

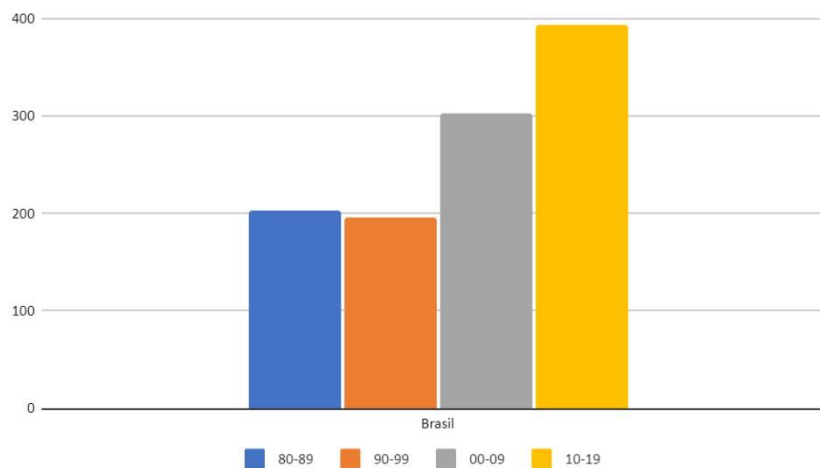
O Japão possui uma grande força no setor óptico, em todo o período de análise, a menor porcentagem registrada do total produzido foi na década de 2010, com 50,3%, enquanto já chegou em 76,9% no período 1990-1999, dado esse que fica evidente ao analisar o Gráfico 45. Esse fator vem do crescimento da China no setor, que alcançou o total de 122 mil em frente aos 21 mil que havia registrado uma década antes, e assim se aproximando dos 302 mil do Japão.

Os EUA apresentaram em 2019 um total de 9,2 mil e na década chegando em 81,6 mil, no mesmo período de comparação a Coreia do Sul registrou 6,3 mil e 67,6 mil e a Alemanha foi um total de 3,0 mil e 26,7 mil, o menor valor entre as potências.

Gráfico 45 - Patentes publicadas: Ótica – PAÍSES LÍDERES Décadas

Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Em 2019, o Brasil registrou sua maior publicação de patentes no setor óptico, totalizando 59 no ano e 394 na última década. Com isso 63,7% das 1.093 patentes foram publicadas entre 2000-2019, conforme pode ser observado no Gráfico 46.

Gráfico 46 - Patentes publicadas: Ótica – Brasil Décadas

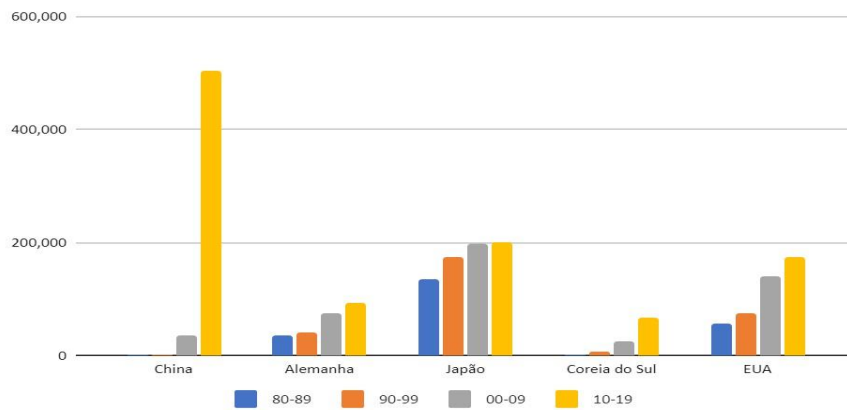
Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.9 Medição

Neste setor, a tendência acompanhada ao longo desse capítulo se repete mais uma vez, a China entrando para o top três na última década, com um total de 504.832 responsável por 48,6% de toda a publicação dentro dos seis países estudados, sendo apenas 102.332 no ano de

2019. Apesar de sair de patamares bem parecidos com o Brasil, seguiu caminhos separados para desenvolver o setor.

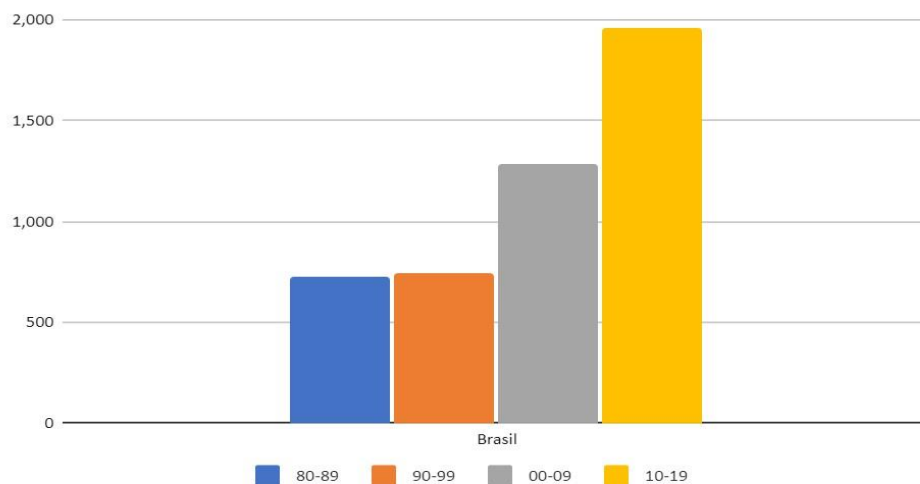
Gráfico 47 - Patentes publicadas: Medição – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Ao analisar os dados presentes no Gráfico 48 para o setor estudado nesta seção, é possível identificar três anos consecutivos de crescimento, saindo de 211 em 2016 para 257 em 2019. É possível também verificar que 68,8% das patentes públicas no Brasil vieram a partir dos anos 2000 até os dias atuais.

Gráfico 48 - Patentes publicadas: Medição – Brasil Décadas

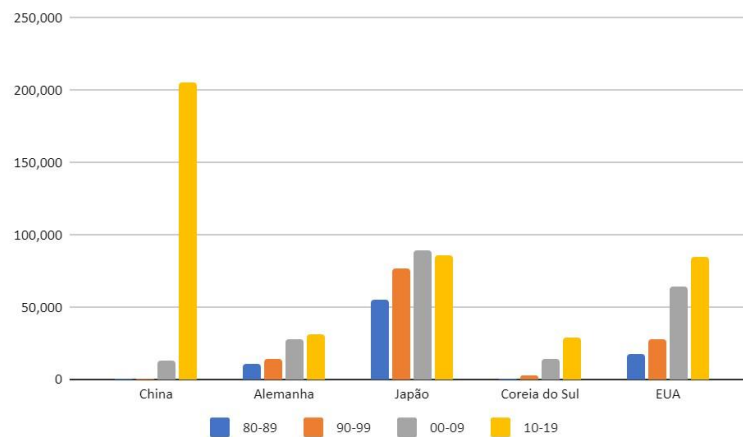


Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

4.2.10 Controle

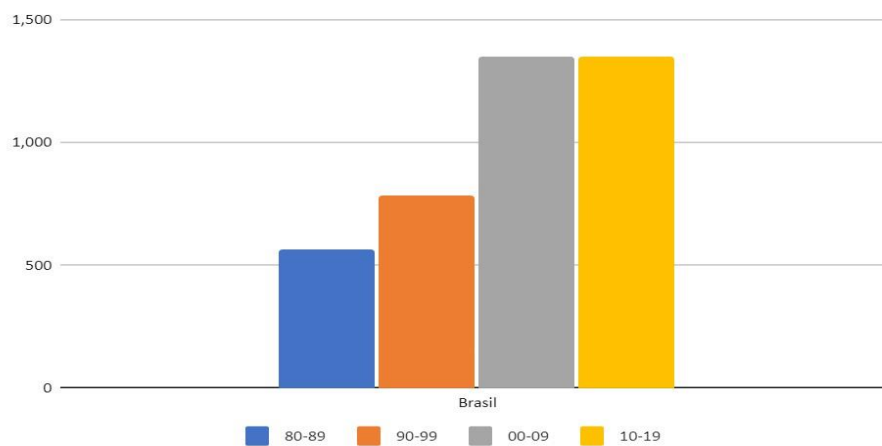
No setor de controle, ao observar o gráfico abaixo, pode-se notar a diferença da China em comparação aos demais países, como também a própria evolução de uma década para a outra no nível de sua publicação. Esse comportamento é encontrado apenas nela, um aumento de mais de 15 vezes. O Brasil quase triplicou sua publicação no setor, o Gráfico 50 evidencia esse dado, mesmo assim apresenta um nível muito inferior aos demais países analisados neste trabalho.

Gráfico 49- Patentes publicadas: Controle – PAÍSES LÍDERES Décadas



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

Gráfico 50 - Patentes publicadas: Controle - Brasil



Fonte: elaborado pelo autor com dados da WIPO (WIPO, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho, utilizando a base de dados da *World Intellectual Property Organization* para foi possível identificar que dentro do período de análise 1980 até 2019, os países líderes no quesito patentes do setor de tecnologia da informação e comunicação, são eles: Alemanha, China, Coreia do Sul, Estados Unidos e Japão.

Entre os países potências, os dois principais destaques são os Estados Unidos e o Japão no quesito constância, na grande parte dos setores eles eram os líderes, principalmente no período dos anos oitenta até o final dos anos noventa, mesmo com a chegada da China em alguns setores, é importante compreender que eles se encontram a pelo menos quarenta anos no topo de patentes concedidas nas TICs, demonstrando um sólido sistema de inovação presente nesses dois países.

Isso demonstra que atualmente na corrida tecnológica dentro do setor das TICs, esses dois países estão a frente dos demais, com a China evoluindo de forma abrupta para se tornar a referência nos setores analisados.

Em relação ao Brasil ao longo do estudo foi observado que ele ainda está muito longe das potências líderes em TIC estudadas neste trabalho, enquanto esses países estão com uma quantidade de pedidos de patentes na casa dos milhares, até dezena de milhares, e quando joga esses números para a análise por década, em alguns setores eles chegam ao montante de centenas de milhares, enquanto o Brasil não consegue chegar aos três dígitos de número de patentes concedidas.

A China ganhou grande destaque não apenas pelo seu desempenho nas duas décadas após o início do século, mas também pela evolução para chegar ao patamar de países que já estavam consolidados pelo menos na primeira metade do período analisado neste trabalho. Pois, a China saiu de quinto lugar, para despontar entre os três primeiros, em diversos setores sendo até mesmo a principal, tudo isso levando em conta a diferença existente entre ela e os demais no início dos anos 1980 e 1990, mostrando que ela escolheu um caminho que permitiu que ela evoluísse mais do que as demais nações.

Com o trabalho conclui-se que o Brasil ainda tem muito caminho para percorrer, entender onde e como os países potências estão investindo, como aconteceu com a China, é de extrema importância, permitindo uma quebra de barreira entrante, possibilitando a entrada em um mercado altamente globalizado. O setor que possui o maior número de patentes quando

somado os seis países analisado é: Tecnologia Computacional, na análise anual e por década, o líder é os Estados Unidos.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, C. **Agora é para valer fábrica de chips do governo vai ser mesmo liquidada.** Exame, 21 out. 2020. Disponível em: <https://exame.com/brasil/agora-e-para-valer-fabrica-dechips-do-governo-vai-ser-mesmo-liquidada/>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- ARBIX, G. Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília, Ipea, 2017. Cap. 2: Dilemas da Inovação no Brasil; p. 47-80.
- BAIN, J. S. Barriers to New Competition. Cambridge, Harvard U. P., 1956.
- CASA CIVIL, **LEI Nº 8.248, DE 23 DE OUTUBRO DE 1991.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8248.htm. Acesso em: 24 ago. 2021.
- CEITEC, Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada. **Apresentação.** Governo Federal, Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.ceitec-sa.com/pt/quem-somos/apresentacao>. Acesso em: 18 out. 2021.
- CMAP, Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas. **Relatório de Avaliação Lei da Informática.** Governo Federal, Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-eorgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio-de-avaliacao-cmas-2019-lei-deinformatica>. Acesso em: 26 ago. 2021.
- FERREIRA, A; GUIMARAES, E; CONTADOR, J. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod., São Carlos**, v.16, n. 2, p. 209-221, jun. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a05.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2021.
- FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.
- FREITAS, R. L. O Processo de Acompanhamento e Avaliação das Transferências Voluntárias de Recursos do CNPq em Parceria com as FAP. Mestrado Profissional em Gestão e Política de Ciência Tecnologia e Inovação, Universidade de Brasília, 2014.
- HOWKINS, J. The mayor's commission on the creative industries. Em: HARTLEY, J. (Ed), **Creative Industries**. London: Blackwell, 2005. p.117-125
- KUPFER, D. Barreiras Estruturais à Entrada In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org.). **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil.** 2º Edição. Cap. 7.: Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 79-89.
- KRUGMAN, P; OBSTFELD, M. Economia Internacional: teoria e política. 2015.
- LOOTTY, M; SZAPIRO, M. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil.** 2º Edição. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org.). Cap. 3 - Economias de Escala e Escopo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p.25-39.

LOSEKANN, L; GUTIERREZ, M. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. 2º Edição. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org.). Cap. 6 - Diferenciação de Produtos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 67-77.

MANYIKA, J. et al. **Digital globalization: The new era of global flows**. McKinsey Global Institute, 2016. Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20globalization%20the%20new%20era%20of%20global%20flows/mgi-digital-globalization-full-report.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

MENDONÇA, M. A. A. de; FREITAS, F. de A; SOUZA, J. M. de. Tecnologia da informação e produtividade na indústria brasileira. *Rev. adm. empres.*, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 74-85, Mar. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902009000100009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 maio 2021

ONU, DEPARTAMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ASSUNTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev.4 2008. Disponível em:

https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf. Acesso em: 29 out 2021.

PARANHOS, R, C, S & RIBEIRO, N, M. **Importância da prospecção tecnológica em base de patentes e seus objetivos da busca**. Cadernos De Prospecção, 11(5), 1274. Salvador: IFBA, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/28190>. Acesso em: 25 out 2021.

ROCHA, F. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. 2º Edição. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org.). Cap. 12: Prevenção Estratégica à Entrada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 155-168.

ROCKETT, K. Property rights and invention. In: ROSENBERG, N.; BRONWYN, H. H. *Handbook of the economics of innovation*: Elsevier, 2010. 326 – 385 p.

RODRIGUES, Suzana Braga et al. Tecnologia de informação nos serviços: o impacto na configuração do trabalho. *Revista adm. empresas.*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 43-56, Mar. 1986. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475901986000100004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 maio 2021.

SILVA Jr, G. G.; CAVALCANTE, BS. Pandemia e corrida tecnológica: o Brasil tem como recuperar o tempo perdido? Evidência a partir dos dados de patentes, 1980-2018. In: Ronaldo Pereira Santos; Marcio Pochmann. (Org.). *Brasil pós-pandemia: reflexões e propostas*. São Paulo: ALEXA Cultural, 2020, p. 103- 118.

SOARES, Angelo dos Santos. A automação e o terceiro mundo. *Rev. adm. empres.*, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 63-69, set. 1988. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901988000300008&lng=en&nrm=iso Acesso em: 01 abr. 2021.

TIRONI, L, F. Serviços Tecnológicos e Política de Inovação. In: Lenina Maria Turchi; José Mauro de Moraes. (Org.). Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília, Ipea, 2017. p. 433-468.

World intellectual property organization. Intellectual Property Statistics. 2020. Disponível em: <https://www3.wipo.int/ipstats/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

World intellectual property organization. Patents Basics. 2006. Disponível em: https://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html. Acesso em: 25 jun. 2021.