

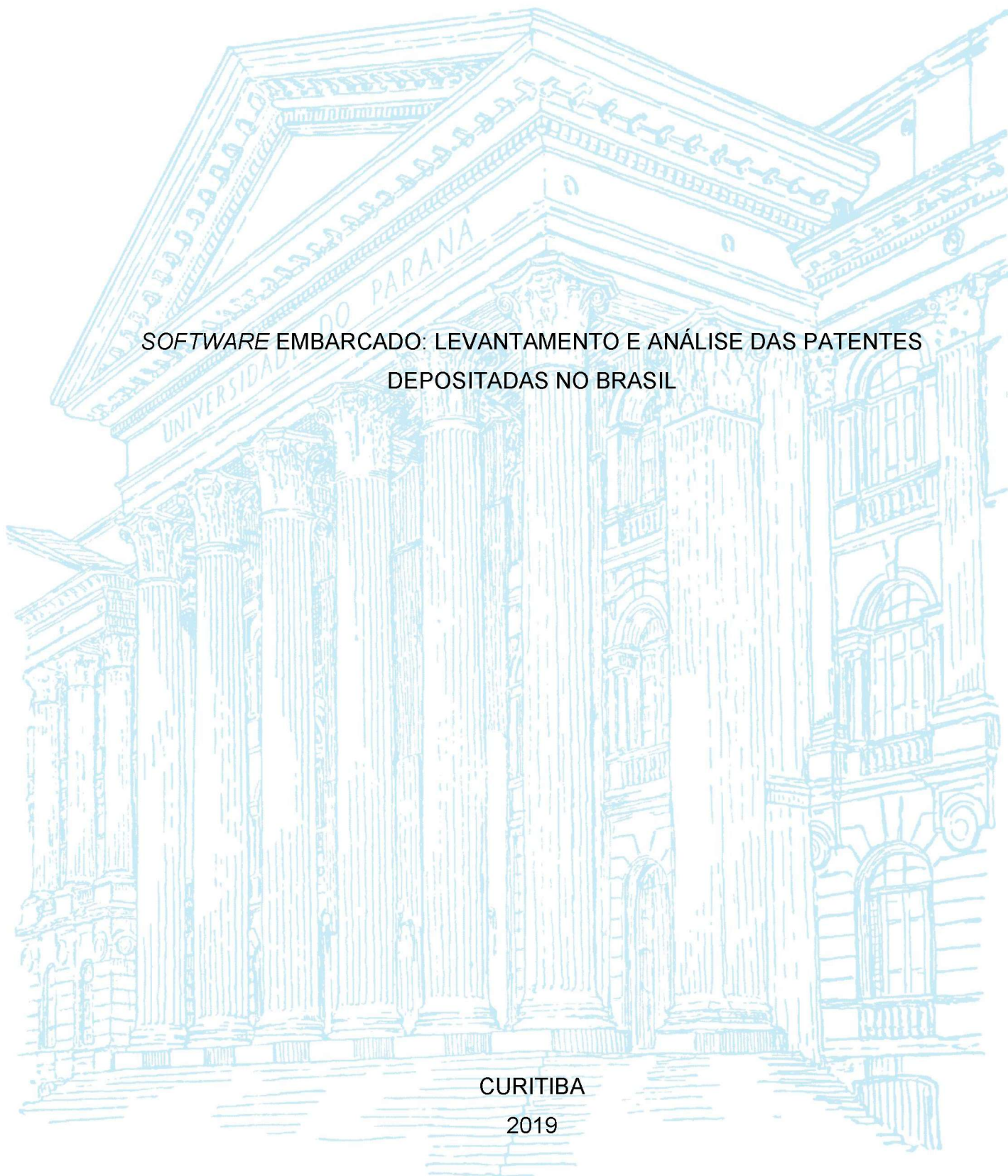
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KELVIN HENRIQUE VIEIRA PEDROSO

SOFTWARE EMBARCADO: LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS PATENTES  
DEPOSITADAS NO BRASIL

CURITIBA

2019



KELVIN HENRIQUE VIEIRA PEDROSO

*SOFTWARE* EMBARCADO: LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS PATENTES  
DEPOSITADAS NO BRASIL

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Victor Manoel Pelaez Alvarez

CURITIBA

2019



*“Conhece-te a ti mesmo, ó criatura divina vestida em trajes humanos”*

(FICINO, M.)

## RESUMO

A transformação digital de uma empresa, de um setor ou de um país pode ser medida pelo número e evolução de depósitos de patente relacionadas a *softwares* e outros recursos de tecnologia da informação e comunicação (TIC). O objetivo deste trabalho é analisar pedidos de patentes com *software* embarcado no Brasil. Nos documentos de patentes, informações sobre a área geográfica, o campo tecnológico e o depositante permitem identificar as empresas líderes, seus países de origem e também as maneiras pelas quais a tecnologia gerada é combinada e aplicada em diferentes campos tecnológicos. Para tanto, foram coletados documentos de pedidos de patentes da base de dados do INPI usando palavras-chave relacionadas a *software* embarcado, entre 2011 e 2015. Os resultados sugerem um alto nível de concentração de patentes com *software* embarcado nos 20 principais depositantes, composto principalmente por empresas multinacionais estrangeiras (EMNs) e empresas de TIC, notadamente *Philips*, *Qualcomm*, *Microsoft*, *Halliburton*, *Scania*, *General Electric*, *Sony*, *Intel*, *Xiaomi*, *Ericsson*, *Huawei* entre outras. Indicam também uma concentração de pedidos nos ramos de TIC, Dispositivos Médicos, Veículos e Óleo e Gás, nos quais as transformações digitais estão mais presentes.

Palavras-chave: INPI; Patente; *Software* Embarcado; Transformação Digital; Economia Digital

## ABSTRACT

The digital transformation of a company, sector or a country can be measured by the number and evolution of applications on patents related to software and other information and communication technology (ICT) resources. The aim of this work is to analyze patent applications with embedded software in Brazil. On patent documents, informations about the geographical area, the technological field and the applicant allow us to identify business leaders and its home countries and also the ways that technology generated is been combined and applied in different technological fields. In order to do so, we extract data of patents on INPI's patent database using keywords related to software on whose applications made between 2011 and 2015. The finds suggests to a high-level of concentration of patents with embedded software on top 20 applicants, composed mostly by foreign multinational enterprises (MNEs) and ICT companies, notably *Philips*, *Qualcomm*, *Microsoft*, *Halliburton*, *Scania*, *General Electric*, *Sony*, *Intel*, *Xiaomi*, *Ericsson*, *Huawei* among others. The finds also points out to ICT, medical devices, vehicles and Oil and Gas sectors in which digital transformations are most present.

Keywords: INPI; Patent; Embedded Software; Digital Transformation; Digital Economy

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Relações entre os vinte principais depositantes com o principal código IPC do pedido, patentes com software embarcado, INPI (2011 – 2015) .....	41
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Evolução anual do total de pedidos de patentes, e de patentes com <i>software</i> embarcado, no INPI (2005-2014) .....	20
GRÁFICO 2 - Quantidade e participação, total de pedidos e pedidos com <i>software</i> embarcado, Brasil (2011 - 2015).....	22
GRÁFICO 3 - Taxa de crescimento dos pedidos de patente com <i>software</i> embarcado, entre os vinte principais depositantes, média, e pedidos de outros depositantes, Brasil (2011-2015) .....	23
GRÁFICO 4 - Participação nos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por tipo de proteção, Brasil (2011 - 2015).....	24
GRÁFICO 5 - Participação dos modelos de utilidade no total de patentes e nos pedidos de patente com <i>software</i> embarcado, Brasil (2011 - 2015) ..	26
GRÁFICO 6 - Participação nos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por origem do depositante, Brasil (2011 - 2015) .....	27
GRÁFICO 7 - Participação média dos pedidos de residentes no total de patentes e em patentes com <i>software</i> embarcado, depositado no INPI, Brasil (2011 - 2015).....	28
GRÁFICO 8 - Participação nos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por unidade federativa do depositante residente, INPI (2011 – 2015) .....	30
GRÁFICO 9 - Participação dos 20 maiores depositantes nos pedidos de patente, total de patentes e patentes com <i>software</i> embarcado, Brasil (2011 - 2015).....	36
GRÁFICO 10 - Quantidade de depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por principal código IPC, desagregado a três dígitos, Brasil (2011 - 2015) .....	38

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Termos de busca utilizados na busca de depósitos de patente com <i>software</i> embarcado e os respectivos resultados, Brasil (2011 – 2015) .....	21
TABELA 2 - Quantidade e evolução do número de patentes depositadas no INPI, total de pedidos e pedidos com <i>software</i> embarcado, Brasil (2011 – 2015).....	23
TABELA 3 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por tipo de proteção, Brasil (2011 - 2015).....	24
TABELA 4 - Pedidos de patente com <i>software</i> embarcado, por tipo de patente e origem do depositante, Brasil (2011 - 2015) .....	25
TABELA 5 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por origem do depositante, INPI (2011 - 2015)	27
TABELA 6 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por país do depositante, Brasil (2011 - 2015)..	30
TABELA 7 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por unidade federativa do depositante residente, Brasil (2011 - 2015).....	31
TABELA 8 - Posição e participação nos <i>rankings</i> de total de patentes e patentes com <i>software</i> embarcado, residentes, principais unidades federativas, Brasil (2011 – 2015).....	33
TABELA 9 - Principais depositantes residentes de patentes com <i>software</i> embarcado, Brasil (2011 – 2015).....	34
TABELA 10 - <i>Ranking</i> dos vinte maiores depositantes de patente com <i>software</i> embarcado, por principal setor de atividade, por país principal, Brasil (2011 – 2015).....	37
TABELA 11 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com <i>software</i> embarcado, por principal código IPC, desagregado a três dígitos, INPI (2011 - 2015).....	39
TABELA 12 - Relação de códigos IPC selecionados com os principais depositantes, Brasil (2011 – 2015).....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

C	- Comunicação
CERTI	- Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras
CPQD	- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
DF	- Distrito Federal
EUA	- Estados Unidos da América
GE	- <i>General Electric</i>
IA	- Inteligência Artificial
ICT	- Instituição Científica, Tecnológicas e de Inovação
IDE	- Investimento Direto Externo
<i>IIoT</i>	- <i>Industry of Internet of Things</i>
INPI	- Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IoT	- <i>Internet of Things</i>
IPC	- <i>International Patent Classification</i>
IPI	- Imposto sobre Produtos Industrializados
ITU	- <i>International Telecommunication Union</i>
LPI	- Lei de Propriedade Intelectual
MCTIC	- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
ME	- Ministério da Economia
MU	- Modelo de Utilidade
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
<i>PCT</i>	- <i>Patent Treaty Cooperation</i>
PIB	- Produto Interno Bruto
RNA	- Rede Neural Artificial
TI	- Tecnologia da Informação
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
UF	- Unidade Federativa
VBA	- <i>Visual Basic for Applications</i>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	16
1 SOFTWARE EMBARCADO: DEFINIÇÕES, PATENTEABILIDADE E APLICAÇÕES .....	17
2 METODOLOGIA.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
REFERÊNCIAS .....	45
ANEXO 1 – PRINCIPAIS CÓDIGOS CENTRAIS DA REDE DE DEPOSITANTES- CÓDIGOS E SUAS AGREGAÇÕES .....	50

## INTRODUÇÃO

O software embarcado corresponde a um conjunto de instruções em sistemas eletrônicos, programáveis ou não, embutidos em *hardware* e executado a partir de microprocessador ou microcontrolador dedicado ao controle do funcionamento do dispositivo ou sistema de funcionamento (INPI, 2011). Esse tipo de tecnologia está inserido em um contexto de mudanças socioeconômicas, resultantes da intensa difusão de tecnologias de informação e comunicação (TICs) em todos os ramos da atividade econômica. A difusão generalizada de TICs, leva à constituição da chamada ‘economia digital’ na qual as interações internas e externas às organizações (empresas, governo, associações, etc.) são agilizadas e multiplicadas para a produção, distribuição, troca e consumo de bens e serviços (AFONASOVA, 2018).

Entre 2005 e 2018, uma série de indicadores revelam a intensidade de adoção das TICs na economia mundial. A quantidade de assinaturas de telefone celular, no mundo, saltou de 2,2 bilhões para 8,3 bilhões. No mesmo período, a quantidade de domicílios com acesso à internet cresceu quase três vezes, passando de um percentual de 19% para 54% e o computador chegou a quase metade dos domicílios, passando de 27% para 49% do total. Ao mesmo tempo, o número de indivíduos que utilizam a internet atingiu mais da metade da população mundial, passando de 1,1 bilhão para 4,1 bilhões (ITU, 2019). Dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (2019) para 70 países<sup>1</sup> revelam que a quase totalidade das empresas (96%) possuía conexão banda larga, em 2017. Outros dados, levantados para 31 países<sup>2</sup> da mesma organização, indicam que mais da metade (61%) das pessoas regularmente empregadas utilizavam um computador no ambiente de trabalho, em 2018. A adoção em larga escala das TICs depende essencialmente da combinação de *hardware* e de *software*, cujo conteúdo torna-se um instrumento de propriedade intelectual, largamente utilizado por empresas inovadoras.

---

<sup>1</sup> Entre os 70 países, destaca-se: Alemanha, Austrália, Bélgica, Brasil, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Japão, Polônia, Reino Unido e Suíça.

<sup>2</sup> Entre os 31 países, destaca-se: Alemanha, Bélgica, Brasil, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, México, Polônia, Reino Unido, Suécia e Suíça.

O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento e análise das patentes com *software* embarcado depositados no Brasil, no período de 2011-2015. Nos documentos patentários, as informações da tecnologia, da área geográfica e do depositante permitem identificar as empresas líderes no desenvolvimento de determinada tecnologia, seus países de origem, bem como o desenvolvimento de novas trajetórias tecnológicas oriundas da interrelação de diversas tecnologias (OECD, 2019<sup>b</sup>).

Além desta introdução, o trabalho está dividido em três seções. A seção um apresenta, de forma mais detalhada, as definições de *software* e de *software* embarcado, as instruções de patenteabilidade - tendo em vista a Resolução n° 158/2016 do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI)<sup>3</sup> - e as principais aplicações no contexto da economia digital. A seção dois descreve a metodologia de identificação e recuperação dos dados dos pedidos de patente analisados. A seção três apresenta os resultados obtidos: número, variação e proporção de depósitos por ano, tipo de depositante, país ou unidade federativa de origem, os principais depositantes e as áreas tecnológicas das patentes. Por fim, apresenta-se as considerações finais.

## 1 SOFTWARE EMBARCADO: DEFINIÇÕES, PATENTEABILIDADE E APLICAÇÕES

O *software* é um conjunto de instruções, de baixo ou alto nível, que orienta o *hardware* sobre o que e como executar determinada tarefa. Em sentido estrito, o *software* embarcado é instrução em sistemas eletrônicos, programável ou não, embutido em *hardware*, e executado a partir de microprocessador ou microcontrolador dedicado completamente ao controle do funcionamento do dispositivo ou sistema que controla. Os elementos de um *software* embarcado geralmente incluem: interface de usuário; interface de entrada/saída; display; memória; temporizador; processador e pontos de comunicação serial (INPI, 2011; UPADHYAY, 2015).

---

<sup>3</sup> O INPI é um órgão do governo federal vinculado ao Ministério da Economia – ME responsável pela recepção dos pedidos e concessão dos registros de propriedade intelectual (marcas; desenho industrial; programa de computador; patente; entre outros) de documentos depositados no Brasil.

Em 28 de Novembro de 2016, entrou em vigor a Resolução (n° 158) do INPI que trata sobre as definições de *software* e de *software embarcado* e sobre a patenteabilidade de inovações implementadas por programas de computador. Como elemento literal de uma criação, tal como o código fonte, intrinsecamente dependente da linguagem de programação e enquanto conjunto de instruções, o programa de computador é objeto de proteção do direito autoral e excluído de patenteabilidade. Há, entretanto, a possibilidade de proteção mediante patente para o processo de programa de computador que solucione problema técnico e alcance efeito técnico intencional e diretamente controlado pela invenção proposta. Por efeito técnico entende-se: otimização de tempo de execução, de recurso de *hardware*, de uso de memória, de aperfeiçoamento de interface com o usuário, de gerenciamento de arquivos, transmissão de dados, entre outros. Neste contexto, o *software embarcado* pode ser patenteado enquanto processo, se a contribuição ao estado da técnica estiver nas características estruturais e o dispositivo ao qual está dedicado pode ser protegido enquanto produto. Para receber a concessão do registro os pedidos que contenham programa de computador, assim como qualquer outro, devem atender aos requisitos legais da Lei de Propriedade Industrial (LPI) (n° 9279/1996) no que tange à novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (BRASIL, 2016).

O *software embarcado* representa a tecnologia chave para sistemas, máquinas e produtos inteligentes e conectados, os quais fazem parte da indústria da internet das coisas (*IIoT*, na sigla em inglês) e estão na base de toda a transformação digital da indústria (SLANSKY, 2019). As aplicações do *software embarcado* são mais encontradas na indústria automotiva, na indústria de aviação e aeroespacial, na automação industrial, nas telecomunicações, nos produtos eletrônicos de consumo, na indústria da informação, na área médica e no setor elétrico (EC, 2005; WEF, 2016; SIEMENS, 2019; SLANSKY, 2019).

A indústria automotiva apresenta o maior uso de *software embarcado*. Nos automóveis, o *software embarcado* é utilizado para entretenimento, segurança, manutenção, “conscientização” do motorista e nos sistemas gerais de controle do veículo. Com a nova geração de veículos autônomos os sistemas computacionais devem ser capazes de rodar múltiplas e complexas inteligências artificiais para navegação, rodagem, padrões de tráfego e advertências, entre outros (SLANSKY, 2019).

A área médica é a que apresenta um dos mais rápidos desenvolvimentos da aplicação de *software* embarcado, com o aumento exponencial na inteligência e na funcionalidade das aplicações. O *software* embarcado está presente em equipamentos e dispositivos terapêuticos portáteis e dispositivos para monitoramento de sinais vitais. É cada vez mais empregado em procedimentos cirúrgicos complexos e pode ser utilizado também para monitoramento remoto do estado de saúde de vários pacientes, por meio de dispositivos móveis conectados à rede de um centro de diagnósticos (SLANSKY, 2019).

Na automação industrial, as aplicações podem ser divididas em duas áreas. Nas aplicações em máquinas e equipamentos, podendo: controlar o tempo de tolerância ajustado de um processo de produção; adaptar a dinâmica de um processo de produção, com o objetivo de aumentar a qualidade do produto; estar associado ao controle da operação de um equipamento industrial à distância. E nas aplicações no monitoramento de operação das máquinas, geralmente associado à melhoria do tempo e da confiabilidade operacional e à redução dos custos de manutenção e de perdas de produção (VIEWPOINT, 2019).

O *software* embarcado pode ter um cunho genérico, como: programa de computador, sistema de computador, programa embarcado, sistema embarcado, firmware e algoritmo. Pode ter também um caráter mais específico, tais como as aplicações na construção de sistemas de transmissão e coleta de dados por meio de sensores ligados a múltiplos dispositivos interconectados via web, a chamada Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês). Outra aplicação complementar são os sistemas inteligentes de tomada de decisão, que combinam programação e análise estatística para reconhecimento e análise de dados em tempo real, também denominados de Inteligência Artificial (IA) ou seus sinônimos como, Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*) e Rede Neural Artificial (RNA). Existem ainda os sistemas de transação e de validação de informações criptografadas entre bancos de dados descentralizados e conectados em cadeia, como é o caso do *Blockchain* (DANIELS, 2018).

## **2 METODOLOGIA**

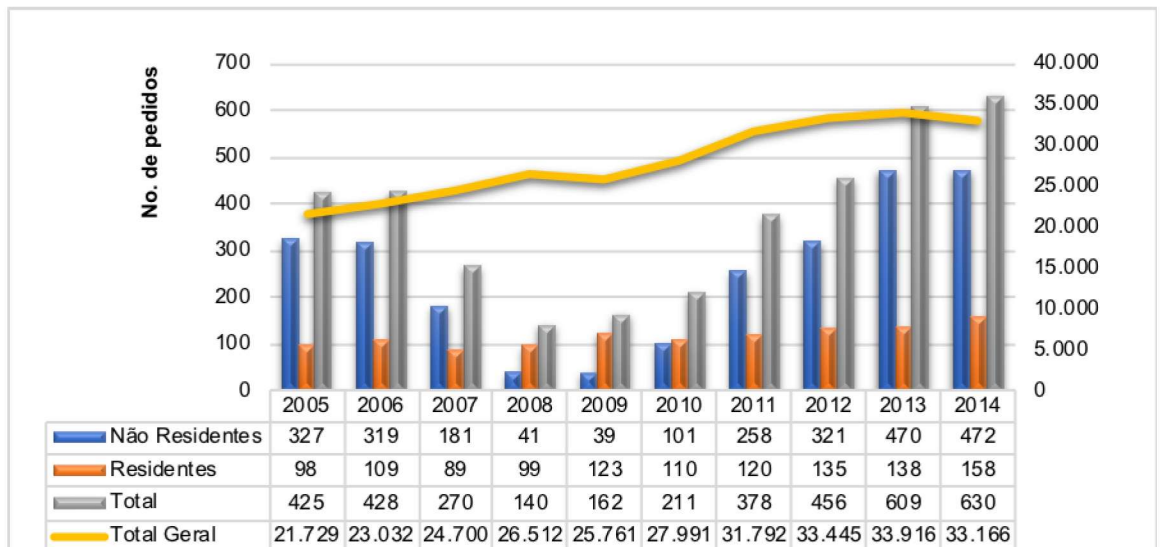
Os pedidos de patentes com *software* embarcado, foram extraídos da base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A recuperação dos

dados foi dividida em duas etapas: em primeiro lugar, a identificação dos pedidos de patente e; em segundo lugar, a extração das informações desses pedidos.

Para a identificação dos pedidos que pudessem estar relacionados a *software* embarcado, recorreu-se à busca de palavras-chave no campo do Resumo do pedido da patente, conforme indicado na Tabela 1. O campo Resumo deve conter as características e o setor técnico ao qual o pedido pertence.

A busca centrou-se nos documentos depositados entre 01/01/2011 a 31/12/2015. Definiu-se 2011 como ano inicial, em função de uma insuficiência de dados disponíveis na base de dados do INPI. Em estudo prévio (PELAEZ et al., 2018<sup>a</sup>), realizado para o período de 2005 a 2014, constatou-se uma anomalia na série histórica da quantidade de pedidos de patentes. Essa anomalia diz respeito à súbita redução da quantidade de depósitos de patentes, com *software* embarcado, entre os anos de 2007 e de 2010. Nota-se que, entre 2008 e 2010, a quantidade de pedidos de residentes supera o de não residentes, o que é um fato anômalo à série histórica apresentada (Gráfico 1). Via de regra, os pedidos de patentes de não residentes superam os pedidos dos residentes, registrados no INPI.

GRÁFICO 1 - Evolução anual do total de pedidos de patentes, e de patentes com *software* embarcado, no INPI (2005-2014)



Fonte: Pelaez et al. (2018<sup>a</sup>).

Foram identificados 6014 pedidos na base de dados do INPI. Destes, foram eliminados 1443 registros, sendo 1427 duplicatas e 16 certificados de adição (inicial

de número de pedido: BR 13; C1; C2; etc) resultando em um total final de 4571 documentos de patente (Tabela 1).

TABELA 1 - Termos de busca utilizados na busca de depósitos de patente com *software* embarcado e os respectivos resultados, Brasil (2011 – 2015)

Termo de Busca	Tipo de Pesquisa	Busca de Termos	Quantidade
Algorithm	Avançada	Todas as Palavras	6
Algoritmo	Avançada	Todas as Palavras	318
Aplicativo	Avançada	Todas as Palavras	680
Aprendiz* AND Máquina	Avançada	Todas as Palavras	24
Artificial AND Intelligence	Avançada	Todas as Palavras	-
Blockchain	Avançada	Todas as Palavras	0
Firmware	Avançada	Todas as Palavras	65
Inteligência AND Artificial	Avançada	Todas as Palavras	25
Internet	Avançada	Todas as Palavras	484
Internet AND Coisa*	Avançada	Todas as Palavras	15
Internet AND Thing*	Avançada	Todas as Palavras	-
IoT	Básica	Expressão Exata	13
Machine AND Learn*	Avançada	Todas as Palavras	-
Processador AND Dados	Avançada	Todas as Palavras	593
Programa AND Computador	Avançada	Todas as Palavras	1252
Programa AND Embarcado	Avançada	Todas as Palavras	6
Rede* AND Neura* AND Artificia*	Avançada	Todas as Palavras	16
Sistema AND Computador	Avançada	Todas as Palavras	1619
Sistema Embarcado	Básica	Expressão Exata	23
Software	Avançada	Todas as Palavras	875
<b>Total Parcial</b>			<b>6014</b>
<b>Registros Eliminados</b>			<b>1443</b>
<b>Total Final</b>			<b>4571</b>

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

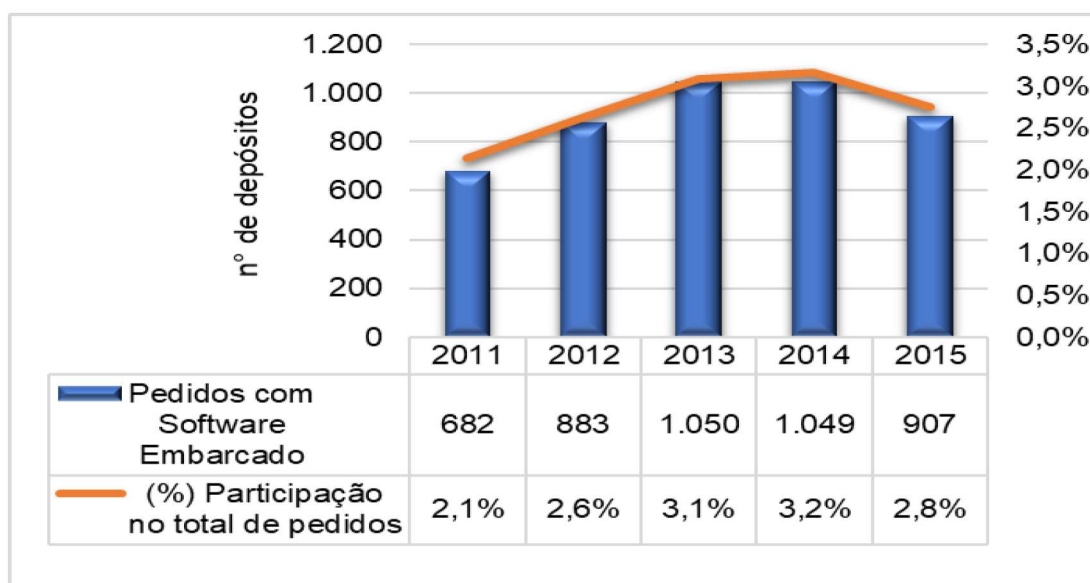
Para a extração de informações, desenvolveu-se um código escrito em linguagem VBA que permitiu a transcrição dos dados das revistas, disponíveis no sítio do INPI, em formato (.txt) para formato (.xlsx). Foram coletados dados dos códigos de despacho: 1.3 – Notificação – Fase Nacional – PCT; 3.1 – Publicação do Pedido de Patente ou de Certificado de Adição de Invenção; e 3.2 – Publicação Antecipada. As revistas são as publicadas de 01/01/2011 até 29/08/2019 correspondendo a um total de 452 números editados, RP 2087 a RP 2538. Os dados extraídos foram: nome do depositante; país, e unidade federativa de origem, no caso

de residentes; e os códigos da classificação internacional de patentes (*IPC*, na sigla em inglês) que definem as áreas tecnológicas das patentes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período 2011–2015 foram depositados 4571 pedidos de patente com *software* embarcado no Brasil. O número de pedidos cresceu até 2013 e se estabilizou em 2014 quando a quantidade registrada (1048) de pedidos é a maior da série. Já em 2015, o número total de pedidos se reduz (907) em relação ao ano anterior. No período, a participação dos pedidos com *software* embarcado no total de pedidos de patentes<sup>4</sup>, oscila entre 2,1% em 2011, ano de menor participação e 3,2% em 2014, ano de maior participação.

GRÁFICO 2 - Quantidade e participação, total de pedidos\* e pedidos com *software* embarcado, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>); INPI (2017).

Apesar da baixa participação no total de depósitos, os pedidos com *software* embarcado apresentaram, no período, crescimento oito vezes superior (33%) ao total de pedidos (4%) depositados no INPI (Tabela 2).

<sup>4</sup> No total de pedidos estão contabilizadas as patentes de invenção e modelos de utilidade. Foram desconsiderados os certificados de adição.

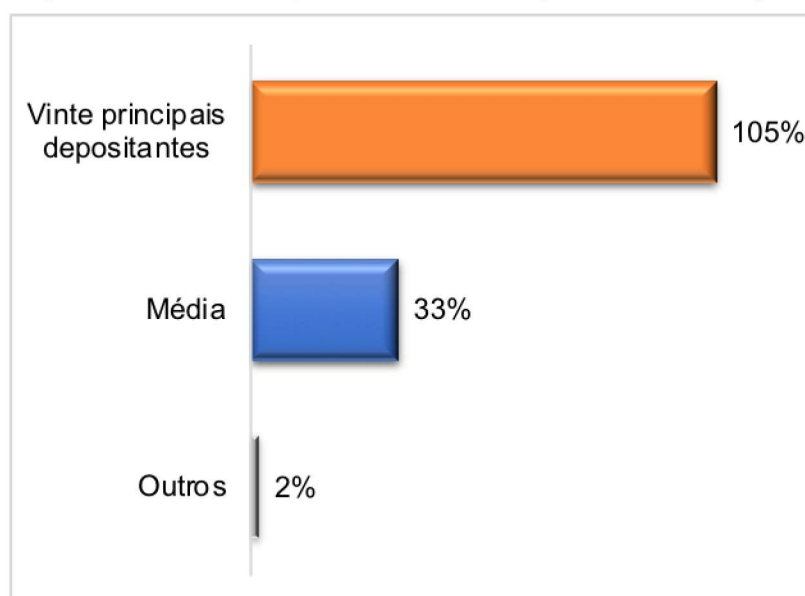
TABELA 2 - Quantidade e evolução do número de patentes depositadas no INPI, total de pedidos e pedidos com *software* embarcado, Brasil (2011 – 2015)

Pedidos	2011	2015	Evolução 2015/2011
Total de Pedidos	31.792	32.936	4%
Pedidos com <i>Software</i> Embarcado	682	907	33%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>); INPI (2017).

O crescimento acentuado dos pedidos de patentes com *software* embarcado está associado principalmente ao crescimento (105%) dos pedidos dos vinte maiores depositantes (Gráfico 3) que em 2015, responderam por quase a metade (47%) dos depósitos de patente com *software* embarcado, realizados no Brasil. Como se verá mais adiante, entre os principais depositantes, a maioria corresponde a multinacionais com atividades no desenvolvimento de produtos e serviços de TIC. Essas empresas, quando comparadas com empresas de outros ramos, tendem a utilizar de forma mais intensiva os recursos de propriedade intelectual (EC, 2015).

GRÁFICO 3 - Taxa de crescimento dos pedidos de patente com *software* embarcado, entre os vinte principais depositantes, média, e pedidos de outros depositantes, Brasil (2011-2015)

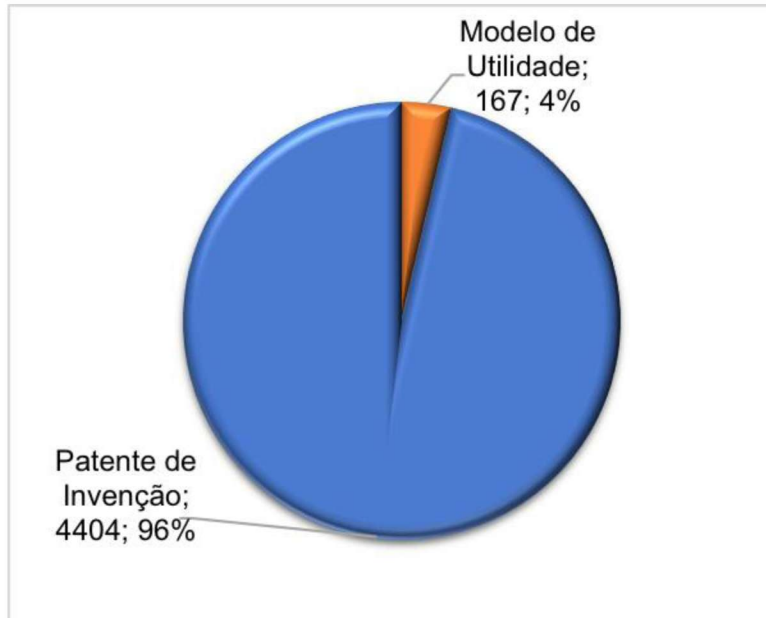


Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Dos 4571 documentos depositados no período, 4404 são patentes de invenção (PI) (96%) e 167 são modelos de utilidade (MU) (4%) (Gráfico 4). Das

patentes de invenção<sup>5</sup>, 3426 são de não-residentes (78%) e 978 são de residentes (22%). Dos modelos de utilidade, a maioria (164) é de residentes (98%).

GRÁFICO 4 - Participação nos depósitos de patente com *software* embarcado, por tipo de proteção, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

No período considerado, as patentes de invenção apresentaram crescimento cinco vezes maior (34%) do que as patentes de modelo de utilidade (6%) (Tabela 3).

TABELA 3 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com *software* embarcado, por tipo de proteção, Brasil (2011 - 2015)

Tipo de Proteção	2011		2015		Total de depósitos	Evolução 2015/2011
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)		
Modelo de Utilidade	32	5%	34	4%	167	6%
Patente de Invenção	650	95%	873	96%	4.404	34%
Total	682	100%	907	100%	4571	33%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Segundo Gama (2016), os países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, encontram-se defasados da fronteira tecnológica estabelecida pelos países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento a maioria de novos inventos é

<sup>5</sup> Foi desconsiderado nesta contagem os cinco pedidos mistos (residentes/não-residentes).

protegida por modelos de utilidade, que compreendem incrementos de inventividade, porém em menor proporção aos exigidos nas patentes de invenção. A baixa participação e crescimento dos modelos de utilidade como instrumento de proteção no total de patentes está associada a dois aspectos. Via de regra, os não-residentes tendem a depositar patentes de invenção. No período 2011 – 2015, 99% dos depósitos de não-residentes constituem patente de invenção. E 96% do total de depósitos de modelos de utilidade são de residentes (Tabela 4). Gama (2016) considera também a falta de definições precisas e diretrizes específicas, no marco legal brasileiro, capazes de diferenciar os tipos de proteção (modelos de utilidade e patente de invenção) e orientar os depositantes e escritórios de patente nos pedidos de proteção via modelo de utilidade. Segundo Gama (2016) essa falta de definição e diretrizes específicas pode ser encontrada na própria LPI, uma vez que a lei trata de patente de forma genérica, dando mais ênfase à patente de invenção, na medida em que, o termo “invenção” é mais predominante que o termo “modelo de utilidade”. Ainda segundo Gama (2016), outra situação é encontrada na Resolução nº 169/2016 que trata das diretrizes de exame de pedidos de patente. Nesta Resolução, há um capítulo específico que trata “Das Invenções” e outro que trata da “Atividade Inventiva”, foco das patentes de invenção. O mesmo tratamento não é dado ao modelo de utilidade e ao ato inventivo<sup>6</sup>.

TABELA 4 - Pedidos de patente com *software* embarcado, por tipo de patente e origem do depositante, Brasil (2011 - 2015)

Origem do Depositante	Patente de Invenção		Modelo de Utilidade	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Não-Residentes	3.421	99,9%	3	0,1%
Residentes	978	86%	164	14%

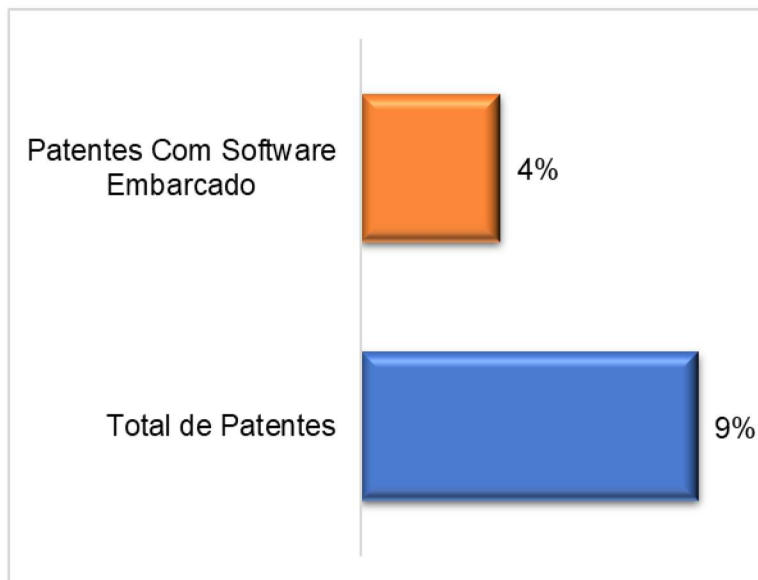
Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

De forma mais específica, a participação abaixo da média de modelo de utilidade nas patentes com *software* embarcado (Gráfico 5) pode ser explicada tendo em vista que pequenas alterações nos produtos e processos que recaem somente

<sup>6</sup> Segundo Gama (2016), o ato inventivo é essencial para definir um modelo de utilidade. E segundo a LPI (nº 9279/1996): “Art. 14 – O modelo de utilidade é dotado de ato inventivo sempre que, para um técnico no assunto, não decorra de maneira comum ou vulgar do estado da técnica.” (BRASIL, 1996).

na modificação do código não constituem “nova forma ou disposição” (INPI, 2016). Deste modo, a reutilização de códigos, que é prática comum no ambiente de desenvolvimento de *software* para novos produtos, processos e serviços (EC, 2015), não representa ato inventivo e desta forma não passa da fase de solicitação. A presença de *software* embarcado em modelo de utilidade sugere que há “nova forma ou disposição” associada ao equipamento ao qual o *software* está dedicado. Mesmo que haja alterações no código em si.

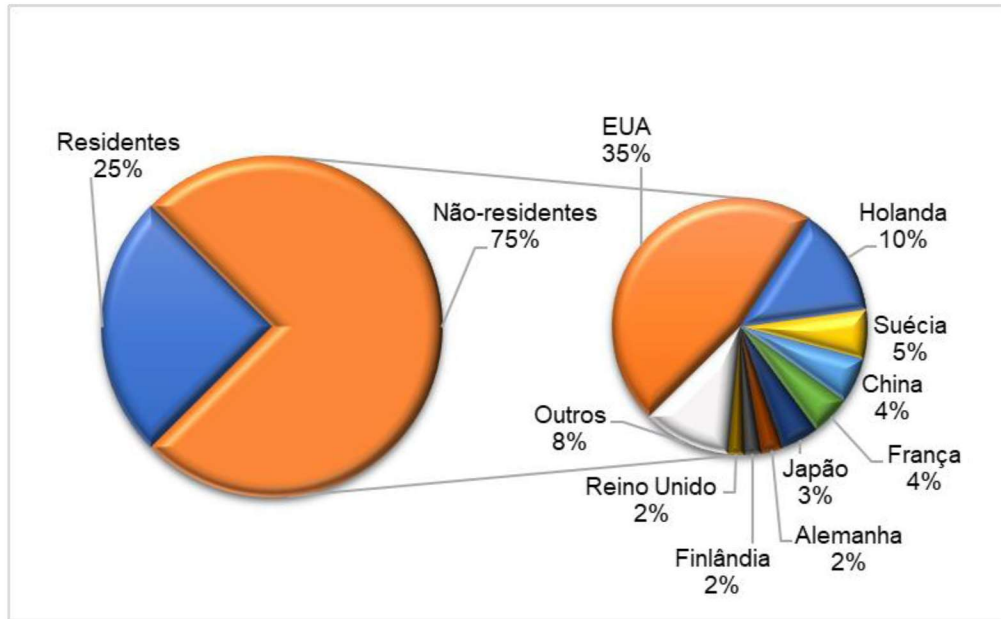
GRÁFICO 5 - Participação dos modelos de utilidade no total de patentes e nos pedidos de patente com *software* embarcado, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019a); INPI (2017).

Por origem do depositante, os não-residentes responderam por 3424 pedidos, 75% do total. E os residentes responderam por 1142 pedidos, o equivalente a 25% do total (Gráfico 6). Soma-se a estes mais cinco pedidos mistos, que são depósitos realizados em parceria entre residentes e não-residentes.

GRÁFICO 6 - Participação nos depósitos de patente com *software* embarcado, por origem do depositante, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Na comparação 2015/2011, o número de pedidos de não-residentes cresceu mais que o dobro dos pedidos de residentes. Enquanto que para os primeiros a taxa de crescimento foi de 40%, para estes últimos a taxa foi de 15%. Os não-residentes mantêm participação majoritária, acima de 70% dos pedidos, com uma tendência de alta de 4 p.p. (Tabela 5).

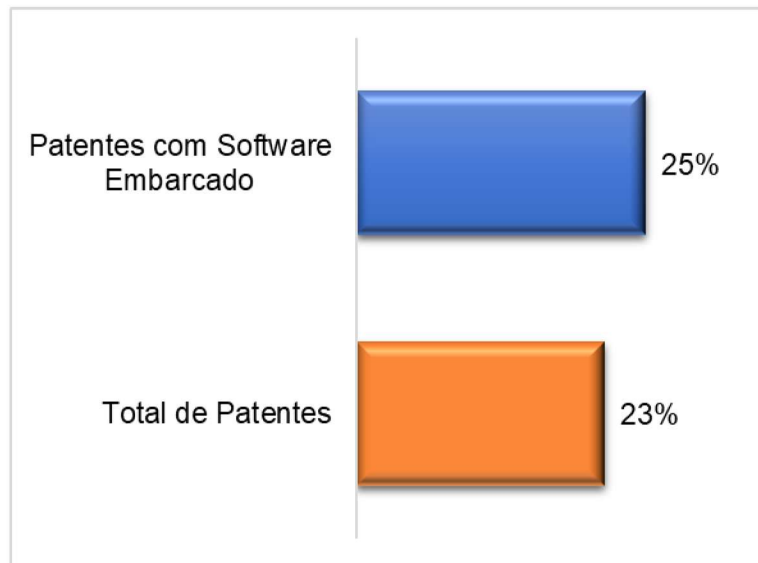
TABELA 5 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com *software* embarcado, por origem do depositante, INPI (2011 - 2015)

Origem	2011		2015		Total de depósitos	Evolução 2015/2011
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)		
Residentes	202	30%	233	26%	1.142	15%
Não-residentes	480	70%	674	74%	3.424	40%
Total	682	100%	907	100%	4.571	33%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

A participação minoritária dos residentes, nos depósitos de patente com *software* embarcado, segue o mesmo padrão do total de depósitos realizados no INPI, com uma participação de cerca de um quarto do total de pedidos (Gráfico 7).

GRÁFICO 7 - Participação média dos pedidos\* de residentes no total de patentes e em patentes com *software* embarcado, depositado no INPI, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019a); INPI (2017).

(\*) Constam apenas as patentes de invenção e modelos de utilidade. Foram desconsiderados da contagem os certificados de adição.

Segundo Jongwanich (2011) a maioria dos depósitos de patentes nos países de renda média-baixa, como é o caso do Brasil, é feita por não-residentes, enquanto que nos países de alta renda a situação se inverte. E para explicar a baixa participação e crescimento de depósitos de patente de residentes no total de depósitos, Bastos (2017) indica dois aspectos. Em primeiro lugar, considera a característica de industrialização brasileira do século XX, dependente da importação de tecnologia estrangeira, via licenciamento de patentes, ou via a compra de máquinas e equipamentos.<sup>7</sup> Menciona também a desindustrialização precoce da indústria brasileira, definida como a redução da participação da indústria no PIB antes mesmo de se alcançar nível de renda per capita de economia avançada.<sup>8</sup> Em segundo lugar, considera a baixa capacidade de inovação dos residentes oriundos

<sup>7</sup> Segundo Bastos (2017), esse sistema apresentou esgotamento na medida em que, as estratégias de mercado dos detentores da tecnologia, em setores de maior complexidade econômica, não compreendiam licenciamento à terceiros.

<sup>8</sup> Bastos (2017) associa a desindustrialização as políticas de liberalização comercial e financeira da década de 90 que, segundo o autor: "resultaram na desnacionalização e internacionalização de setores, no desaparecimento ou na concentração de empresas nacionais, na privatização de empresas estatais, na redução da diversidade produtiva e no desmantelamento de cadeias de produção" p. 386 - 387.

do setor produtivo. No período 2013 – 2015, 66% dos 50 maiores depositantes residentes eram universidades e institutos de pesquisa.

Por país de origem do depositante, os EUA responderam pela maior parte dos pedidos (35%), seguido pelo Brasil (25%), Holanda (10%), Suécia (5%), China e França com (4%) cada, Japão (3%), Alemanha, Finlândia e Reino Unido com (2%) cada. Os dez principais países, em número de depósitos, respondem por 92% do total, no período 2011-2015 (Gráfico 6).

Entre os principais países de origem dos depositantes não residentes, a evolução do número de pedidos revela dois grupos distintos. Dentre os que tiveram crescimento do número de pedidos, destaca-se a China. Em 2011, o país encontrava-se na 9ª posição entre os países depositantes de patentes com *software* embarcado no Brasil. Em 2015, passou para a 3ª posição, com 8% de participação no total de pedidos da categoria, atrás apenas dos EUA e do Brasil. O crescimento do número das patentes, no período, foi de mais de 4 vezes (469%). A taxa de crescimento da China, foi seguida pelas do Reino Unido (120%), Holanda (100%), Suécia (96%), EUA (72%) e Brasil (15%). Todos estes, com exceção do Brasil, apresentaram taxa de crescimento acima da média (33%). E os países que tiveram redução no número de pedidos foram Japão (-87%), Finlândia (-67%), França (-15%) e Alemanha (-6%) (Tabela 6).

O crescimento dos depósitos da China no Brasil, está associado a aspectos mais amplos. Em termos gerais, entre 1980 e 2011, diversas políticas foram executadas pelo estado chinês que garantiram a China, em âmbito mundial, a liderança na submissão de pedidos de patentes, superando EUA e Japão. Nesse período, o número de patentes depositadas na China passou de pouco mais de dezenas de milhares para quase dois milhões de patentes, crescimento puxado fundamentalmente pelos depósitos de residentes. Tais políticas englobam alocações de recursos para pesquisa, estímulos à colaboração entre institutos de pesquisa e empresas e incentivos fiscais, por meio da redução de impostos e da concessão de subsídios a detentores de patentes<sup>9</sup> (LONG, 2018; EBERHARDT, 2011). Apesar do crescimento substancial dos depósitos de patente da China, no Brasil e em matéria de patente com *software* embarcado, os EUA seguem na liderança.

---

<sup>9</sup> Eberhardt (2011) cita que, no período anterior à abertura de investimento direto externo (IDE) e de empresas privadas na China (1985 – 1995), o desenvolvimento chinês, no que concerne às atividades de inovação, foi essencialmente conduzido por empresas estatais.

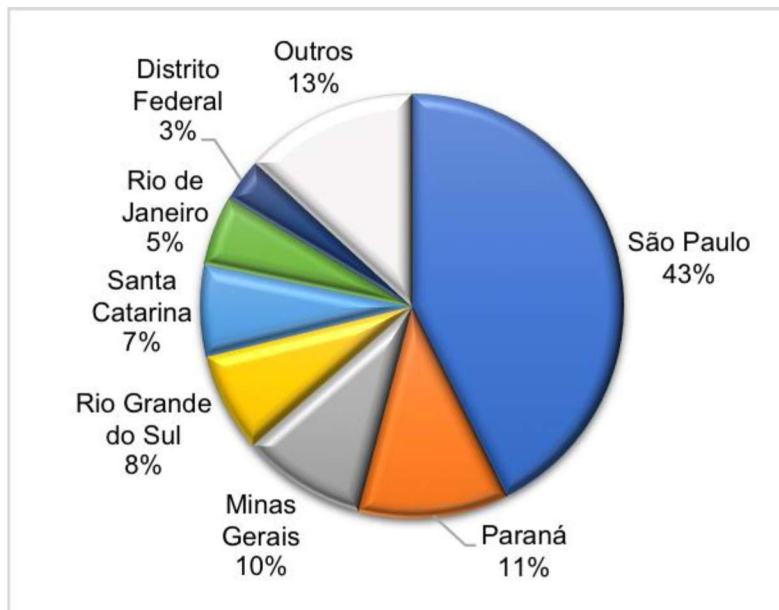
TABELA 6 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com *software* embarcado, por país do depositante, Brasil (2011 - 2015)

País	2011		2015		Total de depósitos	Evolução 2015/2011
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)		
EUA	216	32%	371	41%	1.610	72%
Brasil	202	30%	233	26%	1.147	15%
Holanda	18	3%	36	4%	474	100%
Suécia	28	4%	55	6%	217	96%
China	13	2%	74	8%	200	469%
França	41	6%	35	4%	174	-15%
Japão	62	9%	8	1%	161	-87%
Alemanha	16	2%	15	2%	98	-6%
Finlândia	21	3%	7	1%	73	-67%
Reino Unido	5	1%	11	1%	72	120%
Total	682	-	907	-	4.571	33%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

No que tange aos depósitos de residentes, pode-se identificar a origem por Unidade da Federação (UF). Os pedidos concentraram-se majoritariamente em São Paulo (43%), seguido pelo Paraná (11%), Minas Gerais (10%), Rio Grande do Sul (8%), Santa Catarina (7%), Rio de Janeiro (5%) e Distrito Federal (3%). Essas UFs, concentraram 87% do total de pedidos de residentes.

GRÁFICO 8 - Participação nos depósitos de patente com *software* embarcado, por unidade federativa do depositante residente, INPI (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

No período 2011-15, quatro UFs apresentaram crescimento acima da média brasileira de 15%. O Paraná foi a unidade federativa que apresentou a maior taxa de crescimento no número de pedidos (94%), seguido pelo Rio de Janeiro (63%), Rio Grande do Sul (54%) e Santa Catarina (33%). As unidades federativas que apresentaram decréscimo no número de pedidos foram: Distrito Federal (-38%), Minas Gerais (-14%) e São Paulo (-5%). O Paraná também foi a UF com o maior incremento na participação de residentes. Em 2011, o estado respondia por 8% dos pedidos de residentes e em 2015 por 13%, aumento de 5 p.p. Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Rio de Janeiro também tiveram crescimento na participação relativa, com aumento de 3 p.p., de 2 p.p. e de 2 p.p., respectivamente. Tiveram redução na participação: Distrito Federal (-2 p.p.), Minas Gerais (-3 p.p.) e mais expressivamente São Paulo (-9 p.p.) (Tabela 7).

TABELA 7 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com *software* embarcado, por unidade federativa do depositante residente, Brasil (2011 - 2015)

UF	2011		2015		Total de depósitos	Evolução 2015/2011
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)		
São Paulo	100	50%	95	41%	505	-5%
Paraná	16	8%	31	13%	135	94%
Minas Gerais	22	11%	19	8%	112	-14%
Rio Grande do Sul	13	6%	20	9%	90	54%
Santa Catarina	15	7%	20	9%	83	33%
Rio de Janeiro	8	4%	13	6%	63	63%
Distrito Federal	8	4%	5	2%	39	-38%
Brasil	202	-	233	-	1.147	15%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Na tabela 8, visualiza-se que na comparação com o total de patentes depositados por UF, São Paulo manteve a primeira posição no *ranking* de patentes com *software* embarcado, com um incremento de 4 p.p. em relação a sua participação no total de pedidos de patentes. Outras duas UFs destacaram-se em ganhos de posição e aumento de participação nos pedidos com *software* embarcado em relação aos seus números apresentados para o total de patentes, são estas: o Paraná que no total de patentes ocupa a 4<sup>o</sup> posição com participação de 9% e nos pedidos com *software* embarcado ocupa a 2<sup>o</sup> posição com 11% de participação; e o Distrito Federal que no total de patentes ocupa a 11<sup>o</sup> posição e nos pedidos com

*software* embarcado ocupa a 7ª posição com 3% de participação, 1 p.p. acima de sua participação no total de patentes.

Os dados de São Paulo com 4 p.p. acima de sua média no *ranking* geral de patentes e o expressivo ganho de posições do Distrito Federal (DF) contrastam com as reduções de 5% e 38% nos pedidos de patente respectivamente. No caso do DF, o ganho de posições está mais ligado com a queda de participação de outras UFs do que efetivamente a algo vindo da região. A análise dos depositantes não permitiu encontrar indicadores que pudessem relacionar a posição do DF com as atividades de e-gov<sup>10</sup>. Apesar de apresentarem crescimento acima da média brasileira, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro estão abaixo da média, em posições e em participação, no *ranking* que mede o total de patentes por UF.

Santa Catarina apresenta crescimento acima da média brasileira e localiza-se uma posição (5ª) acima de sua posição no *ranking* geral de patentes por UF, mantendo sua participação em 7%. Em 2008, foi criado pela Fundação CERTI o programa Sinapse da Inovação que concede capacitação à distância, palestras e recursos financeiros a fim de orientar e auxiliar os empreendedores na viabilização de novas empresas e planos de negócios. Em dez anos de existência, foram geradas no programa 500 empresas e cerca de 151 patentes<sup>10</sup>, notadamente em TIC (36%), eletroeletrônica (14%), energia e meio ambiente (13%), mecânica mecatrônica (9%) e biotecnologia (8%) (FAPESC, 2019; SINAPSE DA INOVAÇÃO, 2019; SPG/SC, 2017). Além disso, em 2017, o estado se posicionava como a terceira UF em número de empresas habilitadas pela Lei de Informática (nº 8.248/1991), representando 14% do total de empresas (PELAEZ et al., 2018<sup>b</sup>). A Lei de Informática concede redução ou isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI para as empresas produtoras ou prestadoras de serviços de TIC que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação<sup>11</sup> (BRASIL, 1991).

---

<sup>10</sup> Das 39 patentes do Distrito Federal, 30 são de pessoa física e o maior depositante é a Fundação Universidade de Brasília com 4 depósitos.

<sup>11</sup> A Controladoria Geral da União (CGU) recomenda ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) que num possível redesenho da Lei de Informática, avalie o relatório da CGU que considera ausência de impactos significativos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico que justifiquem renúncia fiscal em tomo de 5 bilhões de reais por ano. Entretanto, os indicadores apresentados no relatório são demasiado agregados e não permitem, no escopo deste trabalho, analisar o impacto da lei na produção de patentes. Por sinal, não foram encontradas, no

Já o Paraná destaca-se nos três indicadores. É a segunda colocada no *ranking*, em quantidade de pedidos de patentes com *software* embarcado. Apresentou o maior incremento de participação no período (5 p.p.) e os maiores ganhos de posição (da 4° para a 2° posição) no ranking geral de depósitos de patentes. Há dois aspectos que podem explicar esse desempenho. Em primeiro lugar, o Paraná foi, em 2016 e 2017, a segunda UF em volume de exportação de serviços de TIC, com participação de 9% e 10% respectivamente<sup>12</sup> (PELAEZ et al., 2018<sup>c</sup>; PELAEZ et al., 2019). Eberhardt (2011) e Aghion (2018) indicam a existência de correlação e causalidade entre exportação e atividade inventiva na medida em que a expansão da demanda externa cria incentivos para as firmas inovarem.<sup>13</sup> Além disso, em 2017, o Paraná se posicionava como a segunda UF em número de empresas habilitadas (85) pela Lei de Informática, representando 14% do total nacional (PELAEZ et al., 2018<sup>b</sup>).

TABELA 8 - Posição e participação nos *rankings* de total de patentes e patentes com *software* embarcado, residentes, principais unidades federativas, Brasil (2011 – 2015)

UF	Total de Patentes*		Patentes com <i>Software</i> Embarcado	
	(%) Participação	Posição no <i>Ranking</i>	(%) Participação	Posição no <i>Ranking</i>
São Paulo	39%	1°	43%	1°
Paraná	9%	4°	11%	2°
Minas Gerais	10%	3°	9%	3°
Rio Grande do Sul	10%	2°	8%	4°
Santa Catarina	7%	6°	7%	5°
Rio de Janeiro	7%	5°	5%	6°
Distrito Federal	2%	11°	3%	7°

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>); INPI (2019<sup>b</sup>).

(\*) Com base no total de patentes depositadas entre 2013 e 2015. Não foram encontrados, em sítio do INPI, dados desagregados por unidade federativa para todo o período.

relatório, palavras-chave como: patente, propriedade intelectual, propriedade industrial e INPI. O relatório realizou ainda um levantamento bibliográfico e encontrou 14 estudos que se pretendem a avaliar a lei. Os resultados são ambíguos em relação a investimentos em P&D (4 consideram inexistência de impacto e outros 3 positivos), positivos em inovação (3 consideram impactos positivos), negativos no desenvolvimento tecnológico (3 consideram inexistência de impacto) e positivos em abertura de relações com instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs) (2) e na ampliação do setor (3) (CGU, 2019).

<sup>12</sup> Segundo relatório da FIRJAN (2015) quase três quartos (70%) das exportações brasileiras do ramo de TIC referem-se a serviços.

<sup>13</sup> Aghion (2018) mostra que este incentivo é distribuído de forma diferente entre as firmas, sendo positivo para as de maior produtividade e negativo para as de menor produtividade.

A Tabela 9 apresenta dados dos quatorze<sup>14</sup> maiores depositantes residentes. Não é possível associar os movimentos nas participações e evoluções do número de patentes de residentes aos principais depositantes do período, tendo em vista a baixa participação destes no total de pedidos de residentes (11%). Nota-se nesta tabela duas situações. Em primeiro lugar, a metade dos depositantes são de São Paulo e a maioria dos depositantes refere-se a ICTs ou a instituições afins, dedicadas ao ensino e a pesquisa. Estas correspondem por 10 dos 14 depositantes. Nota-se desta forma a baixa presença de empresas e em linha com as discussões apresentadas por Bastos (2017).

TABELA 9 - Principais depositantes residentes de patentes com *software* embarcado, Brasil (2011 – 2015)

Rank	Depositante	Principais Setores de Atividade	Principal UF	Total de depósitos	(%)
1°	Fundação CPQD	Pesquisas em Telecomunicações	São Paulo	43	4%
2°	UTFPR	ICT	Paraná	16	1%
3°	UNICAMP	ICT	São Paulo	9	1%
3°	Samsung da Amazônia	TI (hardware) / Redes móveis	São Paulo	9	1%
4°	USP	ICT	São Paulo	8	1%
5°	UFSM	ICT	Rio Grande do Sul	7	1%
5°	Ericsson Telecomunicações	TI (hardware, software)	São Paulo	7	1%
6°	UFU	ICT	Minas Gerais	6	1%
6°	SENAI	Instituição de Ensino	São Paulo/Bahia	6	1%
6°	CEMIG	Produção e Distribuição de Energia Elétrica	Minas Gerais	6	1%
7°	UFPR	ICT	Paraná	5	0,4%
7°	UFMG	ICT	Minas Gerais	5	0,4%
7°	UFBA	ICT	Bahia	5	0,4%
7°	OKI Brasil Indústria e Comércio	Serviços de TI   Automação bancária e comercial	São Paulo	5	0,4%
-	Subtotal 14 maiores	-	-	130	11%
-	Total	-	-	1.142	100%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

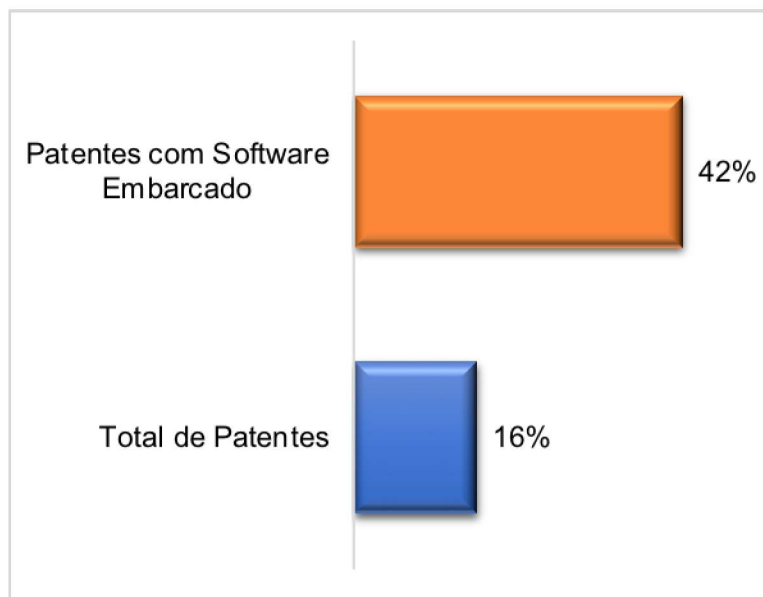
<sup>14</sup> Definiu-se o limite de quatorze depositantes na tabela tendo em vista que a partir de 4 depósitos há mais 14 depositantes que acrescentariam a tabela. Por se tratar de baixa quantidade e um número grande de registros optou-se por definir o limite de quatorze depositantes na tabela correspondendo ao limite mínimo de 5 depósitos.

A Tabela 10 apresenta os vinte maiores depositantes que concentram 42% do total de pedidos de patentes com *software* embarcado. A maioria (95%) são empresas multinacionais estrangeiras das quais 60% atuam em atividades relacionadas à área de TIC, produzindo *hardware* e *software*. As empresas Xiaomi, Huawei e Samsung destacam-se na produção de equipamentos de comunicação de redes móveis. Qualcomm, Intel e Hewlett Packard têm atividades mais focadas na produção de *hardware*, notadamente em tecnologias sem fio e circuitos integrados, microprocessadores e equipamentos de informática, para uso pessoal e em escritório, respectivamente. A Tencent Technology atua principalmente na produção de *software*. E outras companhias operam de forma mais heterogênea dentro do ramo de TI, como é o caso da Microsoft, Sony, Ericsson, Nokia e Apple. Estas desenvolvem, produzem e comercializam soluções integradas de *software/hardware*. As empresas Philips, General Electric (GE) e Siemens atuam no ramo de saúde, notadamente com o desenvolvimento de equipamentos médicos. No ramo de óleo e gás atuam Halliburton, GE e Siemens. E Scania e John Deere atuam principalmente na produção de veículos pesados, caminhões e equipamentos agrícolas respectivamente. As empresas com maiores diversificações de ramos de atividade são General Electric e Siemens. Estas atuam na área médica, no ramo de energia elétrica e de óleo e gás. Apenas quatro depositantes, dessa lista, possuem depósitos registrados como residentes. A Fundação CPQD, centro de pesquisa em telecomunicações, é a 12º no ranking e a maior depositante residente com 43 pedidos, a Samsung que, dos 40 pedidos 9 estão registrados sobre a Samsung da Amazônia, a Ericsson com 7 depósitos sobre a Ericsson Telecomunicações com sede em São Paulo e a Sony com 1 depósito registrado sobre a Sony Brasil. Juntos, os vinte maiores depositantes respondem por 42% dos pedidos, no período (Tabela 10). Esta participação era de 30% em 2011 e sobe para 47% em 2015.

Moura (2019) analisou as patentes depositadas entre 2004 e 2016 no Brasil e traçou o perfil dos depósitos a partir dos maiores depositantes. Este estudo revela que os 20 maiores depositantes, são todas empresas multinacionais estrangeiras. Enquanto a média de concentração do total de pedidos de patente, dos 20 maiores depositantes foi de 17% (MOURA, 2019), a média de concentração nos pedidos de patente com *software* embarcado, entre as 20 maiores, é de 42%. As empresas Qualcomm, Philips, Siemens, General Electric e Microsoft estão entre os principais depositantes no total de patentes, indicados no estudo de Moura (2019) e também

no caso de pedidos com *software* embarcado. No gráfico 10, mostra-se a concentração dos pedidos entre os vinte maiores no total de patentes e em patentes com *software* embarcado para o período 2011 – 2015. Percebe-se a elevada concentração em patentes com *software* embarcado e que a concentração encontrada para o total de patentes é muito próxima a encontrada no estudo de Moura (2019).

GRÁFICO 9 - Participação dos 20 maiores depositantes nos pedidos de patente, total de patentes\* e patentes com *software* embarcado, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>); INPI (2019<sup>b</sup>).

(\*) Com base no total de patentes depositadas entre 2013 e 2015.

Sefarti (2008) comenta que, a partir de meados de 1980, o número de famílias de patentes mais que dobrou e neste processo as multinacionais dominaram as atividades de patenteamento. Este movimento está associado ao fato de as empresas multinacionais terem se tornado cada vez mais orientadas a gerar receita com base em direitos de propriedade intelectual e neste processo os pagamentos por licenciamento têm assumido maior relevância como fonte de receita. Além disso, a propriedade de patentes permite elevar o poder de mercado destas empresas, além de se constituir em um ativo financeiro que eleva o preço das ações e conseqüentemente gera valor aos acionistas.

TABELA 10 - *Ranking* dos vinte maiores depositantes de patente com *software* embarcado, por principal setor de atividade, por país principal, Brasil (2011 – 2015)

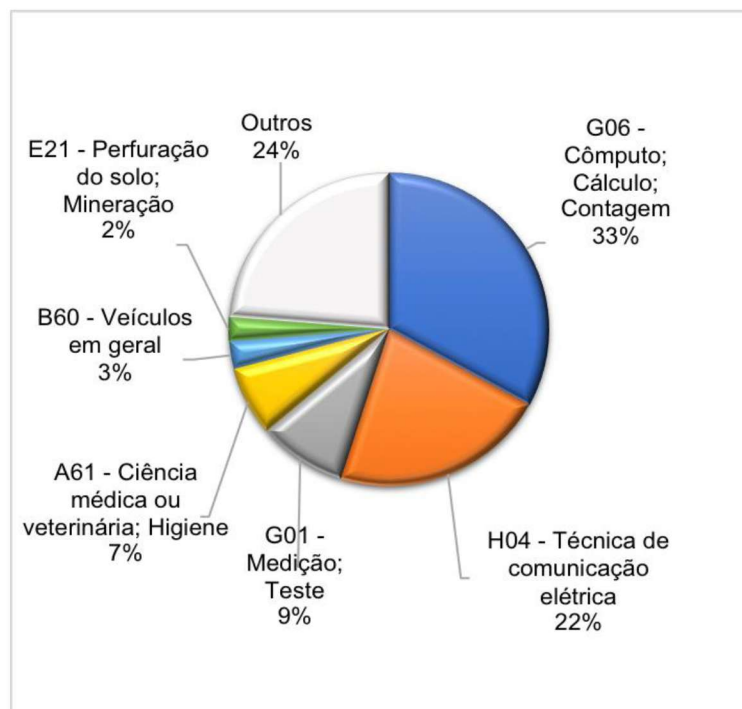
<i>Rank</i>	Depositante	Principais Ramos de Atuação*	País Principal	Depósitos	(%)
1°	Koninklijke Philips NV	Saúde (Equipamentos médicos)	Holanda	431	9%
2°	Qualcomm Incorporated	TI ( <i>hardware</i> ) / Tecnologias sem fio	EUA	216	5%
3°	Microsoft Technology Licensing	TI ( <i>hardware, software</i> )	EUA	185	4%
4°	Halliburton Company	Óleo e gás	EUA	145	3%
5°	Scania CV	Veículos pesados (Caminhões)	Suécia	121	3%
5°	General Electric Company	Aviação / Energia / Óleo e gás / Saúde	EUA / Reino Unido	121	3%
6°	Sony	TI ( <i>hardware, software</i> ) / Equipamentos eletrônicos (áudio e vídeo)	Japão	95	2%
7°	Intel Corporation	TI ( <i>hardware</i> )	EUA	86	2%
8°	Xiaomi INC	TI ( <i>hardware</i> ) / Redes móveis	China	75	2%
9°	Telefonaktiebolaget LM Ericsson PUBL	TI ( <i>hardware, software</i> )	Suécia	68	1%
10°	Huawei Technologies	TI ( <i>hardware</i> ) / Redes móveis	China	64	1%
11°	Nokia Corporation	TI ( <i>hardware, software</i> )	Finlândia	47	1%
12°	Fundação CPQD	Pesquisas em Telecomunicações	Brasil	43	1%
13°	Samsung Electronics	TI ( <i>hardware</i> ) / Redes móveis	Coreia do Sul / Brasil	40	1%
14°	Facebook INC	Publicidade <i>online</i>	EUA	36	1%
15°	Siemens Corporation	Saúde (Equipamentos médicos) / Automação industrial / Óleo e gás (Produção de equipamentos) / <i>Smart Grids</i>	Alemanha	32	1%
16°	John Deere	Veículos pesados (Máquinas agrícolas e de construção)	EUA	31	1%
17°	Apple INC	TI ( <i>hardware, software</i> )	EUA	30	1%
18°	Tencent Technology Shenzhen Company	TI ( <i>software</i> )	China	27	1%
19°	Hewlett Packard Company	TI ( <i>hardware</i> )	EUA	26	1%
-	Subtotal 20 maiores	-	-	1.919	42%
-	Total	-	-	4.571	100%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

(\*) Os ramos de atividade foram definidos com base na leitura de relatórios anuais e em sites oficiais. Os ramos são aqueles em que o depositante julga ter maior atuação. Nos casos omissos, recorreu-se a análise financeira e selecionou-se apenas os ramos cuja receita bruta se destacava dos demais rendimentos, oriundos de outras atividades do depositante.

Nos indicadores a seguir, analisa-se os códigos de maior incidência nas patentes com *software* embarcado tendo em vista a participação e a evolução dos pedidos associados a estes códigos no período. O comportamento de pedidos associados a estes códigos, além de sinalizar diferentes caminhos tomados na aplicação de *software* e de recursos de TI em distintas áreas de aplicação, está associado, em certa medida, à atividade patentária dos 20 maiores depositantes. No período, 76% dos pedidos indicaram seis códigos IPC. Os três com maior incidência são: G06 – *Computo; Cálculo; Contagem* que abrange métodos de computar e processar dados; H04 – *Técnica de comunicação elétrica* que envolve sistemas de comunicação elétrica propagadas através de luz, ondas sônicas ou eletromagnéticas; e G01 – *Medição; Teste* relacionado a instrumentos de medição e dispositivos de sinalização e controle. Em conjunto, esses códigos indicam a utilização de instrumentos de medição que sinalizam informações e utilizam técnicas de comunicação elétrica para computar e processar dados. Os três códigos seguintes (A61 – *Ciência médica ou veterinária; Higiene*; B60 – *Veículos em geral*; e E21 – *Perfuração do solo; Mineração*) estão ligados a ramos de atividade específicos (Gráfico 11).

GRÁFICO 10 - Quantidade de depósitos de patente com *software* embarcado, por principal código IPC, desagregado a três dígitos, Brasil (2011 - 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

No período 2011-15, observa-se um crescimento da incidência de três códigos IPC, com valores acima da média (33%): B60 – *Veículos em geral* (257%); E21 – *Perfuração do solo; Mineração* (90%) e H04 – *Técnica de comunicação elétrica* (58%). Esse crescimento acentuado revela uma tendência de desenvolvimento tecnológico em atividades relacionadas à IoT e ao desenvolvimento em digitalização de produtos e processos nos ramos automotivo e de mineração.

TABELA 11 - Quantidade, participação e evolução dos depósitos de patente com *software* embarcado, por principal código IPC, desagregado a três dígitos, INPI (2011 - 2015)

Código IPC	Descrição	2011		2015		Total de depósitos	Evolução 2015/2011
		Quantidade	(%)	Quantidade	(%)		
G06	Cômputo; Cálculo; Contagem	236	35%	286	32%	1510	21%
H04	Técnica de comunicação elétrica	151	22%	238	26%	1000	58%
G01	Medição; Teste	75	11%	48	5%	407	-36%
A61	Ciência médica ou veterinária; Higiene	36	5%	45	5%	324	25%
B60	Veículos em geral	14	2%	50	6%	130	257%
E21	Perfuração do solo; Mineração	10	1%	19	2%	115	90%
Outros	-	160	23%	221	24%	1085	38%
Total		682	100%	907	100%	4571	33%

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Na figura 1, apresenta-se a relação dos códigos de patente com os treze<sup>15</sup> principais depositantes. Os códigos centrais da rede são aqueles que possuem relações com mais de um depositante. Em azul e ao centro estão destacados vinte e dois códigos desagregados a quatro dígitos da seção *G – Física*, dos quais, oito correspondem a desagregações do código *G01 – Medição*; e cinco podem ser agregados ao código *G06 – Computo; Cálculo; Contagem*. Em vermelho e ao centro estão destacados dez códigos desagregados a quatro dígitos da seção *H – Eletricidade*, dos quais, a maioria (7) corresponde a desagregações do código *H04 –*

<sup>15</sup> Gerou-se uma rede preliminar contendo a relação dos vinte principais depositantes com os códigos. Entretanto, nesta rede não foram apresentadas de forma clara e visual a relação de depositante-código tendo em vista a quantidade de nós, relacionada ao nível escolhido de desagregação dos códigos. Desta forma, algumas relações estavam poluindo a rede. Optou-se então por selecionar na rede a relação de 13 dos 20 depositantes.

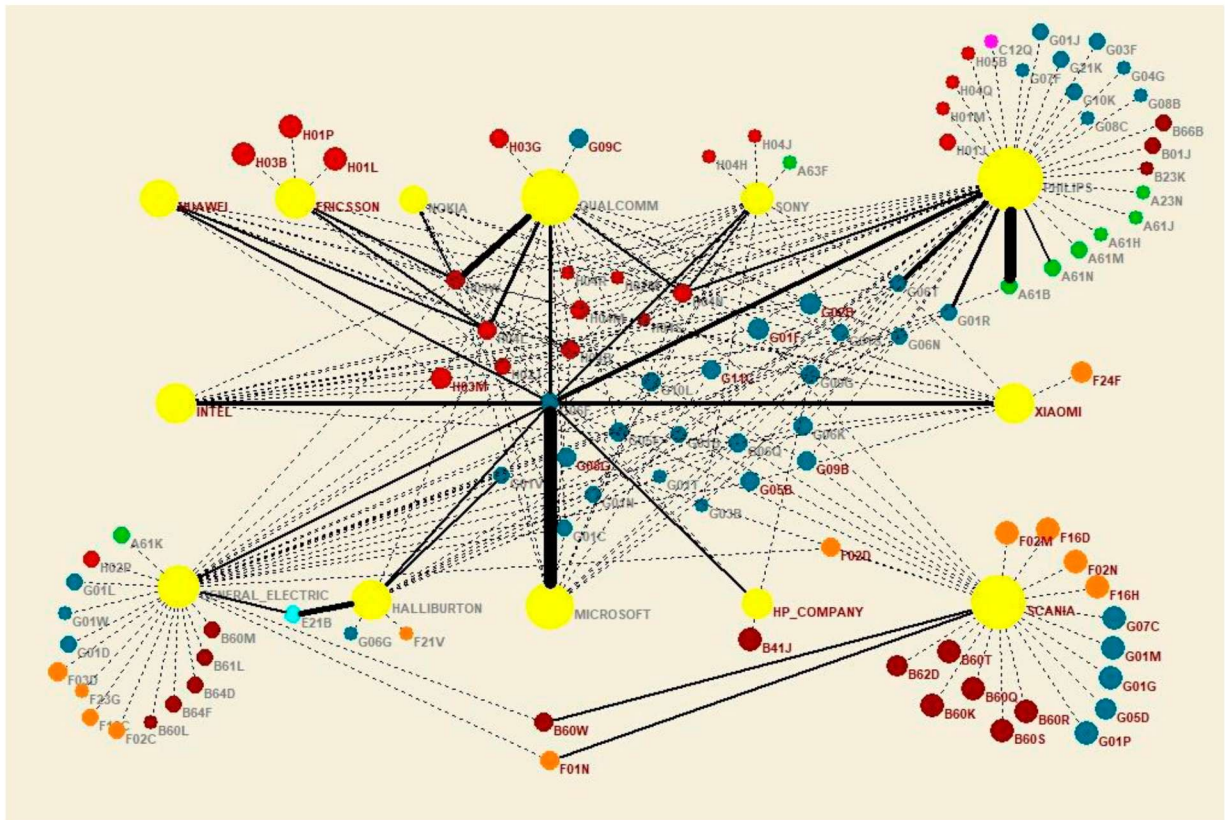
*Técnica de comunicação elétrica.* Além disso, dos treze depositantes indicados, dez possuem relações mais evidentes com o código G06F – *Processamento elétrico de dados digitais* que engloba arranjos eletrônicos ou meios de processamento de dados eletrônicos para classificação, análise e monitoramento dos dados tendo em vista a geração de algum resultado ou evento. O Anexo 1 apresenta as descrições detalhadas dos principais códigos IPC.

Os códigos centrais, associados aos *clusters* de códigos relacionados a apenas a um depositante ou conjunto de depositantes que atuam no mesmo ramo de atividade, sugerem a ocorrência de duas situações. Em primeiro lugar, indicam a utilização de recursos de TIC para aplicação nos produtos e/ou processos relacionados à área de atuação destes depositantes. E em segundo lugar, indicam que a digitalização nessas áreas está sendo conduzida por empresas multinacionais estrangeiras. Este é o caso de: *Philips* com destaque para sua relação com o código A61B – *Diagnóstico, cirurgia, identificação* que está presente em um terço (37%) dos seus pedidos de patente e revela sua atuação na produção de equipamentos médicos; *Scania* com destaque para as relações com os códigos da seção B – *Operações de processamento, transporte* e F – *Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento (...)*, códigos presentes em 70% e 33%, respectivamente, dos seus pedidos, notadamente, na produção de caminhões; *Halliburton* e o código E21B – *Perfuração do solo ou rocha*, presente em mais da metade dos pedidos da empresa que atua no setor de Óleo e Gás; e *General Electric* que, apesar de sua relação mais intensa com os códigos G06F e E21B, presentes em 23% e 20% dos seus pedidos, respectivamente, a diversidade de códigos de diferentes seções associados aos pedidos da empresa indica sua diversificação em diferentes áreas de atuação (Tabela 12).

Já a relação dos principais códigos com as empresas do ramo de TIC indica a especialização em um nicho dentro deste ramo. Este é o caso para *Microsoft*, *Intel* e *Hewlett Packard Company* que desenvolvem *hardware* e *software* mais relacionadas ao segmento de tecnologia da informação (TI) e que estão ligadas mais intensamente ao código G06F – *Processamento elétrico de dados digitais*, presente em 75%, 58% e 80% dos seus pedidos, respectivamente. E para as empresas *Qualcomm*, *Huawei*, *Ericsson* e *Nokia*, mais voltadas às comunicações (C) e que possuem relações mais evidentes com os códigos H04W - *Redes de comunicação sem fio*, H04L – *Transmissão de Informação Digital* e H04N – *Comunicação de*

*Imagens.* O código *H04W* - *Redes de comunicação sem fio* se faz presente em quase metade dos pedidos da *Qualcomm* expressando sua atuação em tecnologias sem fio. A *Qualcomm* é líder no desenvolvimento e produção de *chips* com tecnologia 5G e fornecedora das empresas da área de telefonia (*Samsung*) e de automóveis (*Huawei*) (Tabela 12).

FIGURA 1 - Relações\* entre os vinte principais depositantes com o principal código IPC do pedido, patentes com software embarcado, INPI (2011 – 2015)



Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

(\*) Esta rede representa a relação de 1.680 pedidos de patente, dos 13 maiores depositantes, o que corresponde a 37% do total de depósitos.

TABELA 12 - Relação de códigos IPC selecionados com os principais depositantes, Brasil (2011 – 2015)

Depositantes / Códigos	G06F	H04W	H04L	A61B	H04N	E21B	F	B	Total
Koninklijke Philips NV	63	11	27	159	28	0	0	4	431
Qualcomm Incorporated	44	104	54	0	26	0	0	0	216
Microsoft Technology Licensing	139	7	17	0	6	0	0	0	185
Halliburton Company	33	0	1	0	0	73	1	0	145

(continua)

TABELA 12 - Relação de códigos IPC selecionados com os principais depositantes, Brasil (2011 – 2015)

(continuação)

Depositantes / Códigos	G06F	H04W	H04L	A61B	H04N	E21B	F	B	Total
Scania CV	4	1	2	0	0	0	40	84	121
General Electric Company	28	3	8	2	1	25	11	9	121
Sony	33	11	9	0	36	0	0	0	95
Intel Corporation	50	21	7	0	2		1	0	86
Xiaomi INC	45	2	15	0	3	0	1	0	75
Huawei Technologies	22	18	20	0	4	0	0	0	64
Telefonaktiebolaget LM Ericsson PUBL	6	34	25	1	4	0	0	0	68
Nokia Corporation	8	28	7	0	6	0	0	0	47
Fundação CPQD	8	7	9	0	0	0	0	0	43
Samsung Electronics	18	4	5	1	4	0	1	1	40
Facebook INC	12	7	6	0	0	0	0	0	36
Siemens Corporation	5	1	3	5	0	1	4	5	32
John Deere	3	0	1	0	0	0	0	4	31
Apple INC	17	7	6	0	1	0	0	0	30
Tencent Technology Shenzhen Company	15	1	8	0	0	0	0	0	27
Hewlett Packard Company	21	1	3	0	1	0	0	1	26

Fonte: Elaboração própria, baseado em INPI (2019<sup>a</sup>).

Em suma, os indicadores apontam para aspectos gerais relacionados aos depósitos de patente no Brasil e também para aspectos específicos às patentes com *software* embarcado. Os aspectos gerais indicam a baixa participação dos residentes e, entre estes a predominância das ICTs entre os principais depositantes, além do predomínio das empresas multinacionais entre os maiores depositantes. As explicações centram-se nas políticas de industrialização implementadas no Brasil, as quais conferem um perfil de importador de tecnologia e com baixa capacidade de inovação. Ressaltam-se os aspectos relacionados às atividades de P&D das empresas multinacionais, que se utilizam da propriedade intelectual como proporcionadora de vantagem competitiva e de poder de mercado e a importância assumida pelos pagamentos de licenciamento. Como aspectos específicos à proteção de tecnologia com *software* embarcado, identifica-se quatro situações. Em primeiro lugar, o crescimento oito (33%) vezes superior ao total de pedidos de patentes (4%), o que pode ser explicado pela atividade patentária dos vinte maiores

depositantes, sobretudo das empresas multinacionais estrangeiras que atuam no ramo de TIC. Em segundo lugar, a concentração de 42% das patentes com *software* embarcado entre os 20 maiores depositantes. Em terceiro lugar, os ramos de TIC, equipamentos médicos para a área de saúde, produção de automóveis e mineração que se destacam em matéria de patentes com *software* embarcado. E em quarto lugar, a concentração dos pedidos de patentes nas UF's com maior atividade econômica (São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais), que configuram diferenças regionais na estrutura, no estímulo e na adoção de recursos de TIC nas economias locais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste trabalho permitem identificar que os pedidos de patentes com *software* embarcado são mais concentrados que os demais pedidos de patentes entre os maiores depositantes. **D**entre estes, é predominante a incidência de empresas transnacionais, e sobretudo, de empresas que atuam em atividades de TIC.

Os pedidos de não residentes, notadamente das empresas transnacionais concentram-se em patentes de invenção. Já os pedidos de residentes são em sua maioria de modelos de utilidade. Essa discrepância revela o hiato tecnológico existente entre os depositantes residentes e não residentes. **N**o caso dos residentes, cabe destacar que dez dos 14 maiores depositantes são ICTs, o que indica a baixa participação de empresas privadas no desenvolvimento tecnológico voltado à inovação.

O crescimento de pedidos de patentes com *software* embarcado, no período considerado, revelou-se oito vezes superior ao aumento dos pedidos totais de patentes. Tal crescimento indica uma tendência recente de digitalização da economia, por meio do emprego da TIC em serviços associados aos produtos fabricados pelas empresas - notadamente dos ramos de veículos, saúde, óleo e gás e eletrônicos - e à expansão da manufatura avançada (Indústria 4.0).

**N**o caso da manufatura avançada, pode-se inferir que a difusão no Brasil de tecnologias de fronteira, (IoT, inteligência artificial/aprendizagem de máquina, redes neurais) encontram-se ainda limitadas, pelo reduzido número de palavras chave identificadas nos resumos dos pedidos de patentes, com 1% do total dos pedidos.

Pode-se considerar que esse novo modelo produtivo no Brasil está mais concentrado nas atividades de automação industrial.

Como possível melhoria a este trabalho aponta-se a necessidade de ampliação do período de coleta dos dados para anos anteriores a 2008 (ano inicial de quebra estrutural dos dados), tendo em vista a necessidade de calcular taxas de evolução em período mais amplo, de no mínimo dez anos. Esta ampliação deve incluir também a coleta de dados para anos posteriores a 2015. Além desta modificação, é possível realizar um acompanhamento, ao longo dos anos, da evolução dos pedidos que contenham palavras-chave, tais como, inteligência artificial e seus sinônimos e internet das coisas e seus sinônimos no total de patentes com *software* embarcado. Este acompanhamento permite identificar o grau de incidência de tecnologias de fronteira das TICs nos pedidos de patente com *software* embarcado. Outro aspecto de melhoria, é o acompanhamento da participação dos pedidos de patente com *software* embarcado no total de patentes depositadas pelos vinte maiores depositantes. Este indicador permite identificar diferentes graus de adoção de tecnologias de TIC entre os maiores depositantes.

## REFERÊNCIAS

AFONASOVA, M. A.; PANFILOVA, E. E.; GALICHKINA, M. A. SOCIAL AND ECONOMIC BACKGROUND OF DIGITAL ECONOMY: CONDITIONS FOR TRANSITION. EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL. RUSSIA, V. XXI, SPECIAL ISSUE 3, P. 292-302. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ERSJ.EU/JOURNAL/1382/DOWNLOAD](https://www.ersj.eu/journal/1382/download)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

AGHION, P.; BERGEAUD, A. THE IMPACT OF EXPORTS ON INNOVATION: THEORY AND EVIDENCE. FRANÇA. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://SCHOLAR.HARVARD.EDU/FILES/MELITZ/FILES/INNOVATION-EXPORTING\\_LINK.PDF](https://scholar.harvard.edu/files/melitz/files/innovation-exporting_link.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

BASTOS, V. D.; FRENKEL, J. RESULTADOS PARADOXAIS DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO NO BRASIL. IN: REVISTA DO BNDES 47. BRASÍLIA. 2017. P. 359-431. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WEB.BNDES.GOV.BR/BIB/JSPUI/BITSTREAM/1408/14020/2/RESULTADOS%20PARADOXAIS%20DA%20POL%3%ADTICA%20DE%20INOVA%3%A7%C3%A3O%20NO%20BRASIL\\_P.PDF](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14020/2/resultados%20para%20doxais%20da%20pol%3%ADTICA%20de%20inova%3%A7%C3%A3o%20no%20BRASIL_P.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

BRASIL. LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996. REGULA DIREITOS E OBRIGAÇÕES RELATIVOS À PROPRIEDADE INDUSTRIAL. BRASÍLIA. 1996. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.PLANALTO.GOV.BR/CCIVIL\\_03/LEIS/L9279.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

BRASIL. LEI Nº 8.248, DE 23 DE OUTUBRO DE 1991. DISPÕE SOBRE A CAPACITAÇÃO E COMPETITIVIDADE DO SETOR DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. BRASÍLIA. 1991. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.PLANALTO.GOV.BR/CCIVIL\\_03/LEIS/L8248COMPILADO.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248compilado.htm)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

BRASIL. RESOLUÇÃO/INPI/PR Nº 158, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2016. INSTITUI AS DIRETRIZES DA EXAME DE PEDIDOS DE PATENTES ENVOLVENDO INVENÇÕES IMPLEMENTADAS POR PROGRAMAS DE COMPUTADOR. RIO DE JANEIRO. 2016. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.INPI.GOV.BR/MENU-SERVICOS/ARQUIVOS-DIRPA/158\\_2016\\_PATENTESPROGRAMACOMPUTADOR.PDF](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/158_2016_patentesprogramacomputador.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

CGU. CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DA LEI DE INFORMÁTICA. BRASÍLIA. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://AUDITORIA.CGU.GOV.BR/DOWNLOAD/12827.PDF](https://auditoria.cgu.gov.br/download/12827.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

DANIELS, J. ET AL. THE INTERNET OF THINGS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, BLOCKCHAIN, AND PROFESSIONALISM. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://IEEEXPLORE.IEEE.ORG/DOCUMENT/8617739](https://ieeexplore.ieee.org/document/8617739)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

EBERHARDT, M.; HELMERS, C.; YU, Z. IS THE DRAGON LEARNING TO FLY? AN ANALYSIS OF THE CHINESE PATENT EXPLOSION. PEQUIM. 2011. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PDFS.SEMANTICSCHOLAR.ORG/8956/F55574E51A0123C61BF06896590F3E9FB183.PDF](https://pdfs.semanticscholar.org/8956/f55574e51a0123c61bf06896590f3e9fb183.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

EC. EUROPEAN COMMISSION (EC). STUDY OF WORLDWIDE TRENDS AND R&D PROGRAMMES IN EMBEDDED SYSTEMS IN VIEW OF MAXIMISING THE IMPACT OF A

TECHNOLOGY PLATFORM IN THE AREA. BRUXELAS. 2005. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://WWW.PST.IFI.LMU.DE/PEOPLE/FORMER-MEMBERS/KOCH/PUBLICATIONS/2005/HELMERICH-ET-AL-EMBEDDEDSYSTEMS-STUDY-181105\\_EN.PDF](http://www.pst.ifi.lmu.de/people/former-members/koch/publications/2005/helmerich-et-al-embeddedsystems-study-181105_en.pdf)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

EC. EUROPEAN COMMISSION (EC). JRC SCIENCE AND POLICY REPORT. INTELLECTUAL PROPERTY AND INNOVATION IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT). SEVILHA. 2015. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTPS://PUBLICATIONS.JRC.EC.EUROPA.EU/REPOSITORY/BITSTREAM/JRC97541/JRC97541.PDF](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC97541/JRC97541.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

FAPESC. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FAPESC). INOVAÇÃO: SINAPSE DA INOVAÇÃO. FLORIANÓPOLIS. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.FAPESC.SC.GOV.BR/INOVACAO/](http://www.fapesc.sc.gov.br/inovacao/)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

FIRJAN. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). DIAGNÓSTICOS E MAPEAMENTOS SETORIAIS: MAPEAMENTO TIC TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. RIO DE JANEIRO. 2015. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://SINDITECRJ.COM.BR/WP-CONTENT/UPLOADS/PUBLICACOES/527557130B08B66D6FD108B5F7B2D533.PDF](http://sinditecrj.com.br/wp-content/uploads/publicacoes/527557130b08b66d6fd108b5f7b2d533.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

GAMA, S. C. S.; BRAGA, E. J.; RODRIGUES R. C. A PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE COMO FERRAMENTA DE ESTÍMULO AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NACIONAL. RIO DE JANEIRO. 2016. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTPS://PORTALSEER.UFBA.BR/INDEX.PHP/NIT/ARTICLE/VIEW/17938](https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/17938)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). DIRETORIA DE PATENTES – DIRPA. COORDENAÇÃO-GERAL DE PATENTES III – CGPAT III. PROCEDIMENTOS PARA O EXAME DE PEDIDOS DE PATENTES ENVOLVENDO INVENÇÕES IMPLEMENTADAS POR PROGRAMA DE COMPUTADOR. RIO DE JANEIRO. 2011. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://WWW.INPI.GOV.BR/MENU-SERVICOS/PATENTE/CONSULTAS-PUBLICAS/ARQUIVOS/CONSULTA\\_PUBLICA\\_1\\_VERSAO\\_ORIGINAL.PDF](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/consultas-publicas/arquivos/consulta_publica_1_versao_original.pdf)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). ASSESSORIA DE ASSUNTOS ECONÔMICOS – AECON. INDICADORES DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL 2017: O USO DO SISTEMA DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL NO BRASIL. RIO DE JANEIRO. 2017. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://WWW.INPI.GOV.BR/SOBRE/ESTATISTICAS/ARQUIVOS/INDICADORES\\_PI/INDICADORES-DE-PROPRIEDADE-INDUSTRIAL-2017.PDF/VIEW](http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/indicadores_pi/indicadores-de-propriedade-industrial-2017.pdf/view)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). CONSULTA À BASE DE DADOS DO INPI - PATENTES. RIO DE JANEIRO. 2019<sup>A</sup>. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTPS://GRU.INPI.GOV.BR/PEPI/JSP/PATENTES/PATENTESEARCHBASICO.JSP](https://gru.inpi.gov.br/pepi/jsp/patentes/patenteSearchBasico.jsp)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). ESTATÍSTICAS PRELIMINARES. RIO DE JANEIRO. 2019<sup>B</sup>. DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://WWW.INPI.GOV.BR/SOBRE/ESTATISTICAS/ESTATISTICAS-PRELIMINARES-2013-A-PARTIR-DE-2013](http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/estatisticas-preliminares-2013-a-partir-de-2013)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

ITU. INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). GLOBAL AND REGIONAL ICT DATA. STATISTICS. GENEVA. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ITU.INT/EN/ITU-D/STATISTICS/PAGES/STAT/DEFAULT.ASPX](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/Stat/default.aspx)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

JONGWANICH, J. KOHPAIBOON, A. MULTINATIONAL ENTERPRISES, EXPORTING AND R&D ACTIVITIES IN THAILAND. IN: HAHN, C. H.; NARJOKO, D. (ED.). GLOBALIZATION AND INNOVATION IN EAST ASIA. JAKARTA. 2011. P. 141-192. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.ERIA.ORG/UPLOADS/MEDIA/RESEARCH-PROJECT-REPORT/RPR\\_FY2010\\_4\\_CHAPTER\\_5.PDF](http://www.eria.org/uploads/media/research-project-report/rpr_fy2010_4_chapter_5.pdf)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

LONG, X. C.; WANG, J. CHINA'S PATENT PROMOTION POLICIES AND ITS QUALITY IMPLICATIONS. IN: SCIENCE AND PUBLIC POLICY, 46(1). XIAMEN. 2018. P. 91-104. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ACADEMIC.OUP.COM/SPP/ARTICLE-ABSTRACT/46/1/91/5004405](https://academic.oup.com/spp/article-abstract/46/1/91/5004405)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

MOURA, A. M. M.; JUNIOR, R. F. G., MAGNUS, A. P. M. ET AL. PANORAMA DAS PATENTES DEPOSITADAS NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS MAIORES DEPOSITANTES DE PATENTES NA BASE DERWENT INNOVATIONS INDEX. IN: BRAZILIAN JOURNAL OF INFORMATION STUDIES: RESEARCH TRENDS. V. 13 N. 2. RIO GRANDE DO SUL. 2019. P. 59-68. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW2.MARILIA.UNESP.BR/REVISTAS/INDEX.PHP/BJIS/ARTICLE/VIEW/8639](http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/8639)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

OECD. ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY. OECD.STAT. PARIS. 2019A. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://STATS.OECD.ORG/](https://stats.oecd.org/)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

OECD. ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). TRENDS IN DIGITAL ERA. IN: OCDE. MEASURING THE DIGITAL TRANSFORMATION: A ROADMAP FOR THE FUTURE. PARIS. 2019B. P. 29-67. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.OECD.ORG/GOING-DIGITAL/MEASUREMENT-ROADMAP.PDF](https://www.oecd.org/going-digital/measurement-roadmap.pdf)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

PELAEZ, V.; PEDROSO, K. H. V.; KRZYUY, A.; SANTOS, D. A.; MELO, L. P. B.; PRIZON, I. INSIGHT REPORT: PANORAMA DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – PATENTES E MODELOS DE UTILIDADE COM SOFTWARE EMBARCADO. CURITIBA. 2018<sup>A</sup>. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ASSESPROPR.ORG.BR/INDEX.PHP?PRE\\_DIR\\_ACC\\_61CO625547=5AF03142CD512&CUSTOM\\_181191=>](https://www.assespropr.org.br/index.php?pre_dir_acc_61co625547=5af03142cd512&custom_181191=>)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

PELAEZ, V.; PEDROSO, K. H. V.; KRZYUY, A. INSIGHT REPORT: PANORAMA DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – EMPRESAS HABILITADAS E INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA CREDENCIADAS NO ÂMBITO DA LEI DE INFORMÁTICA. CURITIBA. 2018<sup>B</sup>. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ASSESPROPR.ORG.BR/INDEX.PHP?PRE\\_DIR\\_ACC\\_61CO625547=5ADCAB95CB825&CUSTOM\\_181191=>](https://www.assespropr.org.br/index.php?pre_dir_acc_61co625547=5adcab95cb825&custom_181191=>)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

PELAEZ, V; PEDROSO, K. H. V.; KRZYUY, A. INSIGHT REPORT: PANORAMA DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE SERVIÇOS DE TIC DO BRASIL. CURITIBA. 2018<sup>c</sup>. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ASSESPROPR.ORG.BR/INDEX.PHP?PRE\\_DIR\\_ACC\\_61CO625547=5AE9CE3231238&CUSTOM\\_181191=>](https://www.assespropr.org.br/index.php?pre_dir_acc_61co625547=5AE9CE3231238&CUSTOM_181191=>)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

PELAEZ, V; PEDROSO, K. H. V.; KRZYUY, A. INSIGHT REPORT: PANORAMA DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE SERVIÇOS DE TI DO BRASIL. CURITIBA. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ASSESPROPR.ORG.BR/INDEX.PHP?PRE\\_DIR\\_ACC\\_61CO625547=5c96ABCCF3A9A&CUSTOM\\_181191=>](https://www.assespropr.org.br/index.php?pre_dir_acc_61co625547=5c96ABCCF3A9A&CUSTOM_181191=>)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

SEFARTI, C. FINANCIAL DIMENSIONS OF TRANSNATIONAL CORPORATIONS, GLOBAL VALUE CHAIN AND TECHNOLOGICAL INNOVATION. IN: JOURNAL OF INNOVATION ECONOMICS & MANAGEMENT. N. 2. PARIS. 2008. P. 35-61. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.CAIRN.INFO/REVUE-JOURNAL-OF-INNOVATION-ECONOMICS-2008-2-PAGE-35.HTM](https://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2008-2-page-35.htm)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

SIEMENS. EMBEDDED SOFTWARE. MUNIQUE. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.PLM.AUTOMATION.SIEMENS.COM/GLOBAL/EN/OUR-STORY/GLOSSARY/EMBEDDED-SOFTWARE/64121](https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/embedded-software/64121)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

SINAPSE DA INOVAÇÃO. SINAPSE DA INOVAÇÃO. ETAPAS DE UMA OPERAÇÃO SINAPSE DA INOVAÇÃO. FLORIANÓPOLIS. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://SC.SINAPSEDAINOVACAO.COM.BR/CONHECA-O-PROGRAMA/](http://sc.sinapsedainovacao.com.br/conheca-o-programa/)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

SLANSKY, D. EMBEDDED SYSTEMS TRENDS AND TECHNOLOGIES. BOSTON. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ARCWEB.COM/BLOG/EMBEDDED-SYSTEMS-TRENDS-TECHNOLOGIES-0](https://www.arcweb.com/blog/embedded-systems-trends-technologies-0)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

SPG/SC. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTA CATARINA 2030: WORKSHOP INDÚSTRIA, CIÊNCIA & TECNOLOGIA. FLORIANÓPOLIS. 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.SPG.SC.GOV.BR/VISUALIZAR-BIBLIOTECA/ACOES/PLANO-CATARINENSE-DE-DESENVOLVIMENTO/841-WORKSHOP-INDUSTRIA-SERVICO-CIENCIA-E-TECNOLOGIA/FILE](http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/plano-catarinense-de-desenvolvimento/841-workshop-industria-servico-ciencia-e-tecnologia/file)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

UPADHYAY, A; DHAPOLA, A. S. EMBEDDED SYSTEMS AND ITS APPLICATION IN MEDICAL FIELD. DELHI. 2015. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/273574236\\_EMBEDDED\\_SYSTEMS\\_AND\\_ITS\\_APPLICATION\\_IN\\_MEDICAL\\_FIELD](https://www.researchgate.net/publication/273574236_embedded_systems_and_its_application_in_medical_field)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

VIEWPOINT SYSTEMS. USE OF EMBEDDED SYSTEMS IN INDUSTRIAL AUTOMATION. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.VIEWPOINTUSA.COM/IE/AR/USE-OF-EMBEDDED-SYSTEMS-IN-INDUSTRIAL-AUTOMATION/](https://www.viewpointusa.com/IE/AR/USE-OF-EMBEDDED-SYSTEMS-IN-INDUSTRIAL-AUTOMATION/)>. ACESSO EM: OUT, 2019.

WEF. WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIES: DEMYSTIFYING DIGITAL AND SECURING \$100 TRILLION FOR SOCIETY AND INDUSTRY BY 2025. GENEVRA. 2016. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://REPORTS.WEFORUM.ORG/DIGITAL-](http://reports.weforum.org/digital-)

TRANSFORMATION/WP-CONTENT/BLOGS.DIR/94/MP/FILES/PAGES/FILES/WEF1601-DIGITALTRANSFORMATION-1401.PDF>. ACESSO EM: OUT, 2019.

WIPO. WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). ESQUEMA. 2019.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://IPC.INPI.GOV.BR/IPCPUB/?NOTION=SCHEME&VERSION=20190101&SYMBOL=NONE&MENULANG=PT&LANG=PT&VIEWMODE=F&FIPCPC=NO&SHOWDELETED=YES&INDEXES=NO&HEADINGS=YES&NOTES=YES&DIRECTION=O2N&INITIAL=A&CWID=NONE&TREE=NO&SEARCHMODE=SMART](http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/?NOTION=SCHEME&VERSION=20190101&SYMBOL=NONE&MENULANG=PT&LANG=PT&VIEWMODE=F&FIPCPC=NO&SHOWDELETED=YES&INDEXES=NO&HEADINGS=YES&NOTES=YES&DIRECTION=O2N&INITIAL=A&CWID=NONE&TREE=NO&SEARCHMODE=SMART)>. ACESSO EM: NOV, 2019.

## ANEXO 1 – PRINCIPAIS CÓDIGOS CENTRAIS DA REDE DE DEPOSITANTES-CÓDIGOS E SUAS AGREGAÇÕES

Código	Descrição
<b>H04</b>	<b>Técnica de comunicação elétrica</b>
H04B	Transmissão
H04L	Transmissão de Informação Digital
H04M	Comunicação telefônica
H04N	Comunicação de Imagens
H04R	Alto-falantes, microfones, captadores de toca-discos ou transdutores acústicos eletromecânicos similares; Aparelhos de surdes; Sistemas de amplificação de som público
H04S	Sistemas estereofônicos
H04W	Redes de comunicação sem fio
<b>G01</b>	<b>Medição; Teste</b>
G01B	Medição de comprimentos, espessuras ou outras dimensões lineares semelhantes; Medição de ângulos; Medição de áreas; Medição de irregularidades de superfícies ou contornos
G01C	Medição de distâncias, níveis ou rumos; topografia; navegação; instrumentos giroscópicos; fotogrametria ou videogrametria
G01F	Medição de volumes, débitos volumétricos, débitos de massa, ou níveis de líquidos; medição por volume
G01N	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas
G01R	Medição de variáveis elétricas; medição de variáveis magnéticas
G01S	Radiogoniômetros; radio navegação; determinação da distância ou velocidade pelo uso de ondas de rádio; localização ou detecção de presença pelo uso da reflexão ou reirradiação de ondas de rádio; disposições análogas utilizando outras ondas
G01T	Medição de radiações nucleares ou raios-x
G01V	Geofísica; Medições da gravitação; detecção de massas ou objetos; rótulos
<b>G06</b>	<b>Cômputo; Cálculo; Contagem</b>
G06F	Processamento elétrico de dados digitais
G06K	Identificação de dados; apresentação de dados; suporte de dados; manipulação de transportes de dados
G06N	Sistemas de computadores baseados em modelos computacionais específicos

(continua)

**ANEXO 1 – PRINCIPAIS CÓDIGOS CENTRAIS DA REDE DE  
DEPOSITANTES-CÓDIGOS E SUAS AGREGAÇÕES**

(continuação)

Código	Descrição
G06Q	Sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para proósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição; sistemas ou métodos especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição, não incluídos em outro local
G06T	Processamento de dados de imagem ou geração, em geral

Fonte: Elaboração própria, baseado em WIPO (2019).