



# Tecnologia 5G: Panorama do Patenteamento no Mundo e no Brasil

**2023**





## Tecnologia 5G

### **Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI**

**Presidente:** Júlio César Castelo Branco

### **Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados – DIRPA**

**Diretor:** Alexandre Dantas Rodrigues

### **Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT**

**Coordenador:** Alexandre Gomes Ciancio

### **Coordenação Geral de Patentes - CGPAT - III**

**Coordenador:** Vagner Luiz Latsch

### **Divisão de Estudos e Projetos- DIESP**

**Chefe:** Irene von der Weid

### **Divisão de Patentes de Computação e Eletrônica - DICEL**

**Chefe:** Catia Valdman

### **Divisão de Telecomunicações - DITEL**

**Chefe:** Marcos Patricio dos Santos Junior



## Tecnologia 5G

### Autores

Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos	DIESP/CEPIT/DIRPA
Sabrina da Silva Santos Gandara	DIESP/CEPIT/DIRPA
Daniel de Souza Dias	DITEL/CGPAT-III/DIRPA
Catia Valdman	DICEL/CGPAT-III/DIRPA
Marcos Patricio dos Santos Junior	DITEL/CGPAT-III/DIRPA

### Colaboração

Irene von der Weid	DIESP/CEPIT/DIRPA
--------------------	-------------------



## Tecnologia 5G

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação  
Economista Claudio Treiguer  
Bibliotecário Evanildo Vieira dos Santos - CRB7-4861

T255    Tecnologia 5G: panorama do patenteamento no mundo e no Brasil.  
Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos [et al.]. Rio de Janeiro Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil) – INPI, Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografia de Circuitos Integrados - DIRPA, Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT e Divisão de Estudos e Projetos - DIESP, 2023.

115 p.; figs.; apêndice.  
Radar Tecnológico – 2023.

1. Informação tecnológica – Patente. 2. Informação tecnológica – Tecnologia 5G. 3. Patente - Tecnologia 5g. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil). II. Gandara, Sabrina da Silva Santos. III. Dias, Daniel de Souza. IV. Valdman, Catia. V. Santos Junior, Marcos Patricio dos. VI. Weid, Irene von der (colab.). VII. Título.

CDU: 347.771:681.3.06 (81)

Permitida a reprodução, desde que citada a fonte. Todos os direitos reservados aos autores e editores da publicação.



## Tecnologia 5G

### LISTA DE SIGLAS

3GPP – *3rd Generation Partnership Project*

5G – Tecnologia de quinta geração de rede de telecomunicação móvel

5G NSA – *5G non-standalone*

5G SA – *5G standalone*

5GC – *5G Core.*

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

BWP – *Bandwidth Part*

CIP – Classificação Internacional de Patentes

CPC – *Cooperative Patent Classification*

D2D – *device to device*

eMBB – *Enhanced Mobile Broadband*

ETSI – *European Telecommunications Standards Institute*

FRAND – *Fair, Reasonable, and Non-Discriminatory*

gNB – *gNodeB*

GSM – *Global System for Mobile Communications*

IMT – *International Mobile Telecommunications*

INPADOC – *International Patent Documentation*

IoT – *Internet of Things*

ITU – *International Telecommunications Union*

ITU-R – Setor de Radiocomunicação do ITU

LTE – *Long Term Evolution*

MIMO – *Multiple Input Multiple Output*

mMTC – *Massive Machine Type Communications*

OFDM – *Orthogonal Frequency Division Multiplexing*

ONU – Organização das Nações Unidas

SEPs – *Standard Essential Patents*

SDOs – *Standards Development Organizations*

SMP – Serviço Móvel Pessoal



## Tecnologia 5G

TCU – Tribunal de Contas da União

TS – *Technical Specification*

TSG – *Technical Specification Groups*

URLLC – *Ultra Reliable and Low Latency Communications*

V2V – *vehicle to vehicle*

W-CDMA – *Wide-Band Code-Division Multiple Access*



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aplicações da tecnologia 5G .....	14
Quadro 1: Evolução das tecnologias de sistemas móveis de telecomunicação.....	15
Figura 2: Elaboração de padrões no âmbito do 3GPP (CASACCIA, 2017) .....	18
Figura 3: Evolução anual do número de famílias de patentes essenciais de 5G no mundo (ano do depósito mais antigo da família) .....	30
Figura 4: Número de depósitos de patentes essenciais de 5G por ano no Brasil (2000-2022) .....	31
Figura 5: Número de Pedidos de Patente de 5G para os 10 principais Países/Escritório de Depósito .....	32
Figura 6: Situação Processual dos Pedidos de Patente de 5G depositados no Brasil (atualização mar.2023) .....	33
Figura 7: Número de famílias de patente de 5G por país do Depositante (País de origem).....	34
Figura 8: País de origem dos pedidos de patente de tecnologias 5G depositados no Brasil. ....	35
Figura 9: Número de famílias de patente de 5G dos principais depositantes no mundo para pedidos de patente de 5G.....	36
Figura 10: Dez Principais depositantes 5G no Brasil .....	37
Figura 11: Quinze classificações mais comuns dos pedidos de patentes de 5G no Mundo.....	39
Figura 12: Quinze classificações mais comuns dos pedidos de patente no Mundo. ....	40
Figura 13: Principais Grupos da IPC ou CPC para pedidos de patente de 5G no Mundo .....	46
Figura 14: Principais Grupos da IPC ou CPC dos pedidos de patente de 5G depositados no Brasil .....	47
Tabela 1: Relação entre as Principais classificações e os principais Depositantes – 5G TODOS - Mundo .....	49
Tabela 2: Relação entre as Principais classificações e os principais Depositantes – 5G TODOS – Brasil .....	52
Figura 16: Grupos de trabalho nos Grupos de Especificações técnicas do 3GPP fonte: (3GPP, 2023) .....	55
Tabela 3: Número de Depósitos no Mundo de Patentes Essenciais por Grupos Especificação Técnica do 3GPP .....	56



## Tecnologia 5G

Figura 17: Etapas da Metodologia de identificação dos pedidos 5G....62  
Figura 18: Estrutura das Tabelas na Base de pedidos de Patente de 5G  
.....67





# Tecnologia 5G

## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS .....	4
1 Introdução .....	11
1.1 Importância da Tecnologia 5G.....	11
1.2 Histórico .....	15
1.3 5G no Brasil.....	15
2 5G, os Padrões Técnicos e as Patentes Essenciais.....	17
2.1 Elaboração dos Padrões Técnicos.....	17
2.1.1 Padrões Técnicos do 5G .....	18
2.2 Patentes essenciais de 5G .....	20
2.2.1 Observações sobre as patentes essenciais.....	21
3 Importância da análise dos pedidos de patente relacionados às tecnologias 5G .....	24
3.1 Objetivos específicos .....	25
3.2 Metodologia Resumida .....	26
3.2.1 Base de dados e Dashboard.....	27
4 Análise dos pedidos de patentes essenciais de 5G .....	28
4.1 Evolução dos depósitos das patentes essenciais de 5G .....	29
4.2 Evolução dos depósitos no Brasil .....	30
4.3 Países de depósito dos pedidos de patente essenciais de tecnologia 5G .....	31
4.4 Países de origem das tecnologias nos pedidos de patentes essenciais de 5G .....	34
4.5 Principais depositantes de patentes de 5G .....	35
4.6 Tecnologias de 5G no mundo e no Brasil .....	37
4.6.1 Tecnologias de 5G no mundo e no Brasil em relação aos depositantes.....	48
4.6.2 Pedidos de patente por grupos de especificação técnica – mundo e Brasil .....	54



## Tecnologia 5G

5	Considerações Finais .....	59
6	Metodologia Detalhada .....	62
6.1	Recuperação dos dados na ETSI IPR Database .....	62
6.2	Identificação dos Pedidos de Patente de 5G .....	63
6.3	Busca de informações na <i>Derwent Innovation</i> , agrupamento em famílias de patente e criação da base de 5G.....	64
6.3.1	Seleção dos dados bibliográficos na base <i>Derwent Innovation</i>	65
6.3.2	Identificando os pedidos depositados no Brasil.....	66
6.4	Identificação dos pedidos de patente específicos 5G .....	66
6.5	Base de dados final e dashboard .....	67
7	Referências Bibliográficas.....	68
	Apêndice I: Nome das Colunas da Base ETSI IPR Database .....	72
	Apêndice II: Padrões de 5G do 3GPP.....	73
	Apêndice III: Projetos do ETSI .....	112



## 1 Introdução

O presente estudo apresenta uma análise dos pedidos de patentes essenciais de 5G depositados no mundo e no Brasil visando dar um panorama geral dos atores, países e tecnologias nessa área.

### 1.1 Importância da Tecnologia 5G

A conectividade incorpora comunicação entre pessoas, pessoas e empresas, pessoas e redes sociais e entre máquinas e dispositivos. Vivemos num mundo cada vez mais conectado onde o ecossistema digital vem sofrendo um grande impacto de demanda com diversas implicações importantes em planejamento, finanças, regulação e governança.

A pandemia da COVID-19 acelerou esse processo de transformação digital e expôs grandes desigualdades entre países e regiões, incluindo aquelas relacionadas à qualidade, acessibilidade e uso da internet. Isso jogou ainda mais luz sobre a necessidade de expandir a infraestrutura das redes de comunicação, uma vez que vários serviços essenciais passaram a ser oferecidos preferencialmente de forma online (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2020).

O Brasil é um país com dimensões continentais, com diferenças marcantes entre área urbana e rural. Existe uma grande concentração de pessoas nas áreas urbanas, que representam mais de 80% da população, com acesso mais fácil a tecnologias de acesso à Internet via Fibra óptica ou Cabo de TV. Nas áreas Rurais, o acesso por meio de conexões sem fio como satélites, rádio ou redes de telefonia móvel é mais comum, chegando a 1/3 das conexões (CETIC, 2022).

A maior parte dos brasileiros (62%) usa o seu telefone celular como meio exclusivo de acesso à Internet. Dependendo da classe social e/ou região do País, a rede de telefonia móvel predomina como a única forma de acesso à Internet dos domicílios, chegando a 27% do total de acessos (CETIC, 2022).

Neste contexto, a *International Telecommunications Union* (ITU), agência da ONU especializada em tecnologias de informação e comunicação, divulgou um estudo denominado "*Connecting humanity*",



## Tecnologia 5G

onde se estima que para que toda a humanidade tenha o acesso universal à Internet até 2030 seria necessário um investimento de USD 428 bilhões em todo o mundo (ITU, 2020).

Importante ressaltar que a universalização do acesso à Internet tratada neste estudo da ITU não aponta especificamente para a utilização da tecnologia 5G, mas para expansão da infraestrutura de rede no mundo. Ainda assim, esse radar cita o estudo para mostrar a grande necessidade de avançar e investir em infraestrutura de banda larga. Atualmente a Índia lidera o ranking de necessidade de investimentos apresentados no estudo, precisando investir USD 95 bilhões, a China aparece em segundo lugar com USD 40 bilhões e o Brasil ocupa a sétima posição com uma necessidade de investimento de **USD 11 bilhões** para atingir a universalização da Internet em seu território (ITU, 2020; WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

Por outro lado, a transformação digital precisa ocorrer de forma adequada para que seus benefícios possam ser sentidos por todas as camadas populacionais. São previstos impactos nos negócios e em seus modelos de viabilidade, nas empresas, nas profissões e no comportamento dos indivíduos de maneira geral.

A implantação de redes de telecomunicação de quinta geração (5G) está no centro do processo de transformação digital e será decisiva para o desenvolvimento da indústria 4.0, assim como em outras aplicações diversas, como internet das coisas (*Internet of Things - IoT*), as cidades inteligentes e a saúde à distância, de modo que pode-se entender o 5G como uma tecnologia com potencial disruptivo em vários setores - do automotivo ao médico -, podendo ser a chave para o início da quarta revolução industrial (ITU, 2020).

O sistema de comunicação sem fio 5G traz um salto evolutivo em relação às tecnologias que a precederam, pois, pela primeira vez, o enfoque é na qualidade da entrega de requisitos multidimensionais, impulsionados por diferentes serviços e aplicações (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).



## Tecnologia 5G

Em setembro de 2015, o Setor de Radiocomunicação do ITU, apresentou a recomendação IMT<sup>1</sup>-2020 que definiu os objetivos gerais para o desenvolvimento da infraestrutura de telecomunicação móvel a partir de 2020. Na recomendação IMT-2020 foram estabelecidos três casos de uso ou requisitos para a tecnologia 5G (ITU, 2015):

- **Banda Larga Móvel Aprimorada (*Enhanced Mobile Broadband* – eMBB):** evolução dos serviços de banda larga móvel para conexões mais rápidas, maior taxa de transferência e maior capacidade, resultando em altas velocidades de *download* e *upload*. A banda larga móvel aprimorada (eMBB) será fundamental para habilitar aplicações de mídia avançada, como Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR) (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).
- **Comunicação de alta confiabilidade e baixa latência (*Ultra Reliable and Low Latency Communications* – URLLC):** latência é o tempo que leva para os dados percorrerem uma rede de um ponto a outro. Entende-se, então, por baixa latência, o tempo muito pequeno entre o estímulo e a resposta da rede de telecomunicações. A URLLC refere-se ao uso da rede para aplicações que requerem troca de dados robusta e ininterrupta. É voltado para casos extremamente sensíveis como automação de fábrica, cirurgias remotas habilitadas por robô e carros autônomos. A baixa latência fornece uma interação em tempo real para os serviços que usam a nuvem (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020; ITU, 2021).
- **Comunicações massivas tipo máquina (*Massive Machine Type Communications* – mMTC):** o 5G permitirá um maior número de dispositivos conectados à rede em uma determinada área, que poderá chegar até a 1 milhão por quilômetro quadrado, gerando um

---

<sup>1</sup> O International Mobile Telecommunications (IMT) é um sistema de telecomunicações de banda larga móvel internacional desenvolvido sob a coordenação da ITU unindo esforços de governos, indústria e setor privado (ITU, 2021)

ecossistema massivo essencial para o avanço da Internet das Coisas (IoT) em setores como segurança pública, telemedicina, educação, cidades inteligentes, automação industrial e agrícola (ITU, 2021).

Todos esses ganhos em **banda larga, redução de latência e aumento de dispositivos conectados**, possibilitam que diversas aplicações sejam beneficiadas com a chegada do 5G, o que permitirá invenções de novos produtos e serviços, aumentará a produtividade e criará modelos de negócios totalmente novos. No caso da IoT, o padrão 5G permitirá a conexão de objetos físicos e virtuais, como dispositivos, veículos, edifícios e outros objetos com eletrônicos, *softwares* ou sensores. As tecnologias 5G incorporadas permitirão, por exemplo, que máquinas ou carros troquem informações, gerando uma integração direta do mundo físico em sistemas baseados em computador. Assim, a interconectividade de diferentes sistemas e comunicação em vários dispositivos é baseada na especificação comum dos padrões de 5G (POHLMANN, BLIND e HEB, 2020). A Figura 1 apresenta, de forma não exaustiva, estas aplicações.



**FIGURA 1: APLICAÇÕES DA TECNOLOGIA 5G**

Esse aprimoramento significativo da rede móvel com a implementação do 5G pode se traduzir em um enorme potencial de desenvolvimento econômico em vários setores do Brasil.



# Tecnologia 5G

## 1.2 Histórico

A tecnologia 5G, objeto do presente estudo, por definição, se refere à **rede de telefonia celular de quinta geração** (3GPP, 2022). O desenvolvimento de diferentes gerações de sistemas móveis de telecomunicações se deu a partir de 1980, como pode-se observar no Quadro 1, que apresenta a evolução da tecnologia da primeira geração (1G) até a quinta geração (5G) de telefonia móvel (3GPP, 2020).

**QUADRO 1: EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE SISTEMAS MÓVEIS DE TELECOMUNICAÇÃO.**

GERAÇÃO	MARCOS PRINCIPAIS
<b>1G (1980)</b>	Tecnologia analógica, a partir da década de 1980.
<b>2G (1990)</b>	Primeiros sistemas digitais, implementados na década de 1990, introduzindo serviços de voz, SMS e dados.
<b>3G (2000)</b>	O sistema 3G é baseado na evolução das redes centrais do <i>Global System for Mobile</i> (GSM) e nas tecnologias de acesso de rádio que elas suportam.
<b>4G (2010)</b>	LTE e <i>LTE-Advanced</i> foi a base para todos os novos sistemas móveis em diante. O LTE Pro foi criado para ser usado por outros setores, além do de telecomunicações, sendo o trampolim para os sistemas 5G.
<b>5G (2020)</b>	O 5G traz mais um grande passo da tecnologia, com a criação de um 'New Radio' (NR).

Fonte: 3GPP (3GPP, 2020), Ericsson (ERICSSON, 2023)

## 1.3 5G no Brasil

No Brasil, o leilão para expedição de autorizações para uso de radiofrequências nas faixas de 700 MHz, 2,3 GHz, 3,5 GHz e 26 GHz, com possibilidade de outorga do Serviço Móvel Pessoal – SMP, o chamado “Leilão 5G”, foi aprovado pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) em 24 de setembro de 2021 e realizado em 04 de novembro de 2021 (ANATEL, 2021).

O leilão, considerado a maior oferta de espectro da história da Anatel, estabeleceu diversos compromissos de abrangência para as proponentes vencedoras, o que trará grandes investimentos ao setor de telecomunicações, permitindo caminhar em direção à universalização dos serviços de Internet no país e atender a demanda crescente por expansão da conectividade no Brasil (ANATEL, 2022).



## Tecnologia 5G

Brasília foi a primeira cidade a ter oferta em larga escala de Internet 5G, disponível no começo de julho de 2022, e em outubro de 2022 o 5G já estava ativado em todas as capitais brasileiras (ANATEL, 2022).

No entanto, o processo de implantação do 5G nas diferentes regiões do Brasil por parte das operadoras ocorrerá ao longo dessa década. O cronograma do edital prevê que as metas de atendimento sejam aumentadas progressivamente até que, em 31 de julho de 2029, todas as cidades com mais de 30 mil habitantes tenham cobertura 5G (OLIVO e PENCHEL, 2021; ANATEL, 2022).





### 2 5G, os Padrões Técnicos e as Patentes Essenciais

O setor de telecomunicações é baseado em normas e padrões para garantir a compatibilidade entre os dispositivos de diferentes fabricantes e operadoras de celular, garantindo interoperabilidade de todo o sistema. Um participante da indústria pode optar por não se conformar a esses padrões, mas, ao fazê-lo, corre o risco de se colocar em séria desvantagem competitiva.

#### 2.1 Elaboração dos Padrões Técnicos

As normas que definem os padrões técnicos são estabelecidas por organizações internacionais denominadas Organizações de Desenvolvimento de Padrões, em inglês, *Standards Development Organizations* (SDOs). Essas organizações reúnem profissionais, organizações privadas e públicas em grupos de trabalho que realizam estudos técnicos e elegem as tecnologias que serão incorporadas aos padrões (CNI, 2021).

A ITU, a agência das Nações Unidas especializada em Telecomunicações, é responsável pela padronização na área de telecomunicações e, portanto, por orientar, revisar e supervisionar toda a tecnologia 5G. Nesse sentido, também é responsável pelo desenvolvimento e aprovação das especificações e faixas de radiofrequências dos sistemas IMT (*International Mobile Telecommunications*), que no caso do 5G é o IMT-2020. Em 2015, o ITU publicou a Recomendação ITU-R M.2083 "*IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond*" que estabelecia objetivos globais para as novas redes IMT-2020 (ANATEL, 2021).

Como uma organização neutra, a ITU não atua na construção do 5G e sim nas recomendações para que a rede 5G construída possa conectar igualmente pessoas em todo o mundo (SHAO, 2020).

O desenvolvimento dos padrões para o 5G ocorre, principalmente, em grupos de especificação técnica e grupos de trabalho do *3rd Generation Partnership Project* (3GPP), uma organização que une sete

organizações de desenvolvimento de padrões de telecomunicações do mundo, a saber: ARIB (Japão), ATIS (USA), CCSA (China), ETSI (Europa), TSDSI (Índia), TTA (Coréia do Sul) e, TTC (Japão).

Cabe ressaltar que o 3GPP desenvolve as especificações técnicas para redes 5G, não os padrões técnicos. Essas especificações técnicas podem ser adotadas e transpostas em padrões pelas SDOs regionais que formam a parceria com 3GPP, conforme a Figura 2. As SDOs regionais também são responsáveis por estabelecer e aplicar uma política de Direitos de Propriedade Intelectual (*Intellectual Property Rights* – IPR) (CASACCIA, 2017; CRITHARIS, HANNON, et al., 2022).



**FIGURA 2: ELABORAÇÃO DE PADRÕES NO ÂMBITO DO 3GPP (CASACCIA, 2017)**

No Brasil, a ANATEL foi responsável pelo Leilão de 5G e também é responsável pela definição dos requisitos técnicos que permitirem a certificação e a comercialização dos equipamentos de prestadoras de telefonia móvel celular e de estações de acesso (por exemplo, estações rádio base, celulares, *modems* e equipamentos para Internet das Coisas) que utilizem a tecnologia 5G (ANATEL, 2021).

### 2.1.1 Padrões Técnicos do 5G

As especificações técnicas desenvolvidas pelo 3GPP estão estruturadas em *Releases*. Os *Releases* estabelecem especificações técnicas e relatórios técnicos que podem passar por revisões e novos desenvolvimentos (ANATEL, 2021).

A primeira versão do *Release 15* do 3GPP foi aprovada em 2017 e suas especificações incluem sistemas de rádio 5G *non-standalone*



## Tecnologia 5G

(5G NSA), ou seja, sistemas que funcionam integrados ao núcleo de rede do LTE-4G, geração anterior. No final de 2018, uma atualização do *Release 15* incluiu sistemas 5G *standalone* (5G SA), um sistema de rádio NR 5G complementado por um núcleo de rede de nova geração, o 5GC (5G Core) (ANATEL, 2021).

Como o 5G NSA utiliza o núcleo das redes 4G-LTE em operação, sua implementação pode ser mais rápida, embora não possibilite a oferta plena das potencialidades das redes 5G. Já o 5G SA, que possibilita a oferta plena das potencialidades, necessita da implantação de núcleo (core) de rede 5G novo, e, portanto, sua implementação pode ser mais demorada (ANATEL, 2021).

Em 2021 a ITU publicou a Recomendação ITU-R M.2150 “Especificações detalhadas das interfaces de rádio do IMT-2020” e, depois de avaliar várias tecnologias candidatas para serem classificadas como IMT-2020, em 2021 selecionou três que atenderam os requisitos necessários, sendo duas do 3GPP, a saber:

1. 3GPP 5G-SRIT: “5G, Release 15 and beyond – LTE+NR SRIT”;
2. 3GPP 5G-RIT: “5G, Release 15 and beyond – NR RIT”;
3. TSDSI 5G RIT: “5Gi RIT” (ANATEL, 2021).



## Tecnologia 5G

### 2.2 Patentes essenciais de 5G

O processo de desenvolvimento dos padrões técnicos do 5G (descrito no item 2.1) conta com contribuições de várias fontes e muitas das tecnologias apresentadas podem ser objeto de patentes ou pedidos de patentes. Nesse sentido, quando não é possível, por motivos técnicos, fabricar ou operar equipamentos ou utilizar métodos que cumpram um determinado padrão sem infringir essas patentes, descreve-se essa patente como 'essencial' (CRITHARIS , HANNON , et al., 2022). Ou seja, **a patente essencial, *Standard Essential Patent – SEP*, é aquela que está presente em um padrão que só pode ser implementado se fizer uso da matéria descrita na SEP** (ETSI, 2021).

Para ajudar a promover transações de licenciamento subsequentes e evitar preocupações antitruste, regras foram estabelecidas como parte do processo de desenvolvimento dos padrões.

A única maneira de se evitar a violação dessas patentes em relação à implementação da norma é, portanto, solicitar uma licença ao proprietário. Para evitar que o detentor da patente exija preços de monopólio, o licenciamento está sujeito às chamadas condições FRAND (*Fair, Reasonable and Non-Discriminatory*), ou seja, justo, razoável e não discriminatório (ETSI, 2021; IP ANALITYCS, 2019).

- Justo: Os termos do licenciamento não podem ser anticompetitivos.
- Razoável: As taxas de licenciamento devem ser adequadas e equilibradas. Isto é, não devem ser excessivamente altas a ponto de prejudicar a competitividade da indústria ou dificultar o acesso ao mercado para outros participantes.
- Não discriminatório: Os licenciadores devem tratar todos os licenciados de forma igualitária, sem favorecer ou discriminar com base em características individuais, embora possa haver variação nas taxas.



## Tecnologia 5G

Essas condições buscam garantir uma concorrência justa no mercado e permitir que novos participantes entrem no setor em condições equitativas

Com este objetivo, foi então decidido que as patentes deveriam ser autodeclaradas como essenciais (SEPs). Assim, se uma empresa estiver envolvida no desenvolvimento de padrões de uma tecnologia, ela declara explicitamente licenciar quaisquer SEPs para terceiros.

Em particular, o *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), uma das organizações do 3GPP, exige que os membros, ao apresentarem propostas técnicas, informem ao ETSI sobre qualquer um dos direitos de propriedade intelectual que possuam e que possam ser essenciais se essa proposta for adotada. Desta forma, a Política de PI do ETSI procura reduzir o risco de que os esforços da elaboração de padrões sejam desperdiçados caso as SEPs não estejam disponíveis sob os termos FRAND (CRITHARIS , HANNON , *et al.*, 2022).

O ETSI então disponibiliza uma base de dados online, “*ETSI IPR ONLINE DATABASE*” que permite acesso às patentes declaradas como essenciais ou potencialmente essenciais aos projetos desenvolvidos no ETSI e aos padrões do 3GPP. Um extrato do banco de dados ETSI IPR é publicado duas vezes por ano em um relatório com atualizações mensais do arquivo de extração disponíveis mediante solicitação (ETSI, 2023).

Esta base de dados é utilizada no presente radar tecnológico para identificar os pedidos de patente 5G analisados no presente estudo (vide metodologia detalhada no capítulo 6).

### 2.2.1 Observações sobre as patentes essenciais

É importante observar que o INPI não confirma ou verifica de nenhuma forma a veracidade desta auto declaração como patente essencial e/ou pertencente à tecnologia 5G. Existem estudos que analisam tais questões (ETSI, 2021; IP ANALITYCS, 2019; GREY, 2020), porém este assunto não é abordado no presente documento.

O desenvolvimento de padrões técnicos e o patenteamento são partes diferentes que caminham juntas num mesmo processo de inovação tecnológica. Existe uma sinergia entre ambas as partes. Os



## Tecnologia 5G

padrões desenvolvidos em SDOs são um insumo para atividades inventivas posteriores, resultando no desenvolvimento de produtos e novas tecnologias que implementam o padrão selecionado. A padronização e a invenção são, na verdade, processos paralelos: os inventores respondem às necessidades e objetivos definidos pelos SDOs e os SDOs redefinem os padrões com base em novas tecnologias. A análise conjunta de patentes e padrões, entretanto, não é tão simples e direta. Algumas patentes podem estar relacionadas a padrões específicos, por exemplo, porque foram declarados por seus detentores como essenciais aos padrões. No entanto, nem todas as declarações SEP referem-se claramente a um documento padrão específico. Algumas declarações fazem referência a padrões, sem especificar a versão do padrão, e este pode ser revisado até quatro vezes por ano após as reuniões plenárias. Muitas declarações fazem referência a projetos de padronização inteiros, consistindo em centenas ou milhares de padrões diferentes. Desta forma, nem todas as SEPs existentes são necessariamente declaradas com precisão. Além disso, as SEPs declaradas não são necessariamente essenciais para o padrão. As SDOs não realizam nenhum tipo de verificação de que uma SEP é, de fato, essencial para um determinado padrão técnico. Desta forma, tais autodeclarações não podem ser entendidas como evidência da real essencialidade das patentes declaradas (BARON e POHLMANN, 2019).

Existe um crescente interesse da academia, de indústrias e de tomadores de decisão em geral, nessa relação entre os desenvolvimentos dos padrões e as patentes declaradas como essenciais para esses padrões. A atenção tem se voltado cada vez mais para as regras das SDOs sobre a divulgação e o licenciamento das SEPs. Alguns estudos mostram os efeitos da divulgação de patentes em um processo dinâmico de adoção de padrões, enquanto outros investigam os efeitos econômicos de regras de licenciamento existentes ou sugeridas (BARON e POHLMANN, 2019).

Considerando que a alegação de que uma patente é declarada essencial para implementar um padrão é baseada apenas na própria avaliação do detentor da patente, e não é verificado pelas SDOs, os detentores de patentes podem ter um incentivo para declarar excessivamente as patentes como essenciais, a fim de aumentar seu



## Tecnologia 5G

poder de barganha nas negociações de licenciamento. Além disso, deixar de declarar uma patente como essencial pode resultar, em um momento posterior, uma maior dificuldade em reivindicar os direitos daquela patente contra as empresas que, porventura, estejam fazendo uso da tecnologia patenteada para implementar o padrão. Por outro lado, os titulares de patentes têm um incentivo para não declarar suas patentes como essenciais, a fim de evitar as regras restritivas que as SDOs impõem sobre o licenciamento das SEPs, que são os compromissos FRAND. O que ocorre na prática é que, por vezes, é difícil para um representante de empresa conhecer todas as patentes que podem ser potencialmente essenciais para um padrão em desenvolvimento e avaliar até que ponto elas seriam realmente essenciais para a implementação de um padrão que ainda está em desenvolvimento e que será futuramente adotado (BARON e POHLMANN, 2019).

O licenciamento das SEPs tem sido causa crescente de processos de litígio nos últimos anos. Nem sempre há uma clareza na interpretação legal das condições de licenciamento. Situações nas quais uma patente é infringida durante o processo de implementação de um padrão técnico representam desafios jurídicos complexos para tribunais, autoridades públicas e para as próprias SDOs. Há várias discussões sobre se a declaração das patentes como essenciais durante a implementação dos padrões promove a inovação ou representa um obstáculo para o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. As SEPs para os padrões como 3G ou 4G referem-se principalmente a produtos da indústria de informação e de comunicação. Para padrões relacionados ao 5G, as SEPs serão aplicadas de forma mais abrangente, afetando outros setores como o automotivo, de energia e de saúde (POHLMANN, BLIND e HEB, 2020).



## Tecnologia 5G

### 3 Importância da análise dos pedidos de patente relacionados às tecnologias 5G

No atual cenário de previsão de grandes investimentos no Brasil para gerar a infraestrutura para o fornecimento de tecnologia móvel 5G, considerando o contexto de licenciamento de faixas de frequência, desenvolvimento de tecnologia 5G e transferência de tecnologia acelerada, é importante saber quais tecnologias estão patenteadas no Brasil, bem como aquelas que podem vir a ser patentes, ou seja, cujos depositantes possuem a expectativa de direito.

Assim, pode se identificar os depositantes que apresentam exclusividade ou expectativa de exclusividade de direitos de propriedade industrial em território brasileiro, os principais *players* e quais são as principais tecnologias de interesse para implementação da tecnologia móvel 5G.

Além disso, o conjunto de documentos de patente depositados no Brasil, independente do fato de terem sido deferidas ou não, permite identificar as instituições atuantes na área, criando possibilidades de transferência de tecnologias para empresas brasileiras. A transferência de tecnologia permite o desenvolvimento de produtos e processos que envolvam tecnologia 5G no Brasil, além de incentivar acordos de pesquisa com empresas brasileiras. Por fim, os documentos identificados são uma importante fonte de informação tecnológica que podem ser utilizados no desenvolvimento da tecnologia 5G e das futuras versões de tecnologias de comunicação.

É importante também comparar os resultados do Brasil com o panorama de pedidos depositados no mundo, cabendo ressaltar que nem todos os pedidos de patentes declarados como essenciais para uma tecnologia ou padrão é exclusivo desta tecnologia, sendo que um mesmo pedido pode ser declarado essencial para tecnologia 3G, 4G, 5G ou para padrões que sirvam para mais de uma tecnologia.





## Tecnologia 5G

### 3.1 Objetivos específicos

O objetivo deste Radar Tecnológico consiste, portanto, em identificar e analisar os pedidos de patente relacionados à tecnologia 5G depositados no mundo e no Brasil. Como os padrões dos sistemas de comunicação móvel são interoperantes, com possibilidade de um mesmo equipamento implementar mais de uma tecnologia simultaneamente, muitas patentes relacionadas a tecnologias anteriores podem ser identificadas como essenciais ao padrão 5G.

Com o objetivo de verificar se, de fato, tais patentes realmente tratam de matéria relacionada à tecnologia 5G, a análise é feita em dois conjuntos de documentos:

1. pedidos de patentes declaradas como essenciais para a tecnologia 5G depositadas no mundo (incluindo no Brasil), abrange pedidos de patente que podem não ser relacionados diretamente à tecnologia 5G por serem pedidos transversais para diversas gerações de tecnologia móvel (**5G TODOS**);
2. pedidos de patente depositados no mundo (incluindo no Brasil) relacionados aos padrões de 5G que foram declarados como essenciais apenas para tecnologias 5G, portanto não inclui pedidos transversais essenciais para outras tecnologias de telefonia móvel (**5G ESPECÍFICOS**).

A análise das patentes declaradas como essenciais permite visualizar aquelas que tem potencial para impactar o setor como um todo, identificando quem são os detentores dessa tecnologia. No segundo grupo, são analisadas as tecnologias específicas de 5G, identificando, por exemplo, quais as principais categorias dos pedidos de patente nesse grupo. A análise das categorias permite observar quais são as principais áreas que estão em desenvolvimento no setor estudado.

Um panorama do setor é traçado através da análise da evolução temporal dos depósitos realizados no Brasil nos últimos anos, identificando os depositantes mais expressivos na área com interesse em depositar suas patentes no País e que, portanto, enxergam potencial no mercado brasileiro.



## Tecnologia 5G

Uma visão geral sobre a evolução dos depósitos efetuados no mundo também é fornecida como uma forma de comparação entre o panorama mundial e brasileiro.

É sabido que grande parte do conhecimento técnico em todo o mundo é disponibilizado ao público apenas por meio do sistema de patentes. Assim, pretende-se também fomentar o uso das informações disponíveis nos documentos de patente, dada sua elevada importância para o auxílio nas pesquisas, tendo em vista que o pedido de patente deve apresentar uma descrição detalhada da invenção, podendo servir de base para novos desenvolvimentos técnicos.

### 3.2 Metodologia Resumida

Os dados referentes aos documentos de patentes foram obtidos através da combinação de três bases de dados:

- a base de dados de patentes essenciais à telecomunicação do ETSI atualizada em março de 2023 (mencionada no item 2.2);
- a base de dados de pedidos de patente da *Derwent Innovation*; e
- a base de dados com publicações de patentes interna do INPI (BINTEC<sup>2</sup>).

Foram utilizadas ainda na construção da base de dados desse estudo as especificações técnicas de 5G disponíveis no site do *3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP)*.

---

<sup>2</sup> BINTEC – Base de Inteligência em Tecnologia do INPI



## Tecnologia 5G

### 3.2.1 Base de dados e Dashboard

Os dados tratados foram utilizados na construção de em uma base de dados em Power BI onde podem ser acessados e visualizados.

O dashboard está no seguinte link:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZGQwODFjYjAtYzBiYi00ZjY1LTgwNjYtNGFkYmZIMTIxMzY0IiwidCI6ImQ5NWU1MmRjLTBIYWUtNGI3YS1iMjM1LTdlNWU4YTnkZjJiNiJ9>



### 4 Análise dos pedidos de patentes essenciais de 5G

A metodologia do presente radar, detalhada no capítulo 6, recuperou 254.268 documentos de patente no mundo, que após agrupamento em famílias<sup>3</sup> resultaram em um conjunto de **70.089** famílias de pedidos de patente que declararam ter tecnologia relacionada ao padrão 5G. Esse conjunto foi denominado "**5G TODOS**", como definido em 3.1.

Através de uma análise dos padrões e projetos aos quais essas patentes se referiam, também detalhada no capítulo 6, foi possível identificar aqueles pedidos de patente declarados como essenciais apenas para tecnologias 5G. Ou seja, dessas mais de 70 mil famílias, **43.960** são pedidos de patentes essenciais referentes a padrões e/ou projetos específicos para 5G. Esse conjunto de dados foi denominado "**5G ESPECÍFICOS**", como definido em 3.1.

O conjunto de pedidos de patente depositados no Brasil foi construído a partir dos pedidos de patente depositados no Brasil identificados nas duas listas anteriores (5G TODOS e 5G ESPECÍFICOS) somados aos pedidos de patente depositados no Brasil que não estavam na lista inicial do ETSI, mas eram da mesma família de outros pedidos de patente identificados nas listas, totalizando 7.593 pedidos de patentes essenciais de 5G depositados no Brasil. Além desses 7.593, pedidos de patentes foram identificados também outros 232 pedidos de patente divididos<sup>4</sup>; no entanto, esses pedidos de patentes divididos não estão contabilizados nas análises do presente radar, pois a análise é realizada utilizando as famílias de pedidos de patentes.

Dentre os pedidos de patentes depositados no Brasil, também foram identificados os pedidos de patente específicos para tecnologia

<sup>3</sup> As famílias de patentes agrupam os pedidos de patentes para a mesma invenção depositadas em países diferentes. Para os pedidos de patentes registradas nos Estados Unidos, uma família de patentes também pode incluir continuações, continuações em parte e divisões (CLARIVATE, 2018).

<sup>4</sup> O pedido de patente pode ser dividido em dois ou mais, de ofício ou a requerimento do usuário, até o final do exame, desde que faça referência específica ao pedido original e não exceda à matéria revelada constante do pedido original, Art. 26 da LPI. Os pedidos divididos terão a data de depósito do pedido original e o benefício de prioridade deste, se for o caso, e estarão sujeitos a pagamento das retribuições correspondentes, Art. 27 e Art.28 da LPI, respectivamente (INPI, 2015).



## Tecnologia 5G

5G, totalizando 3.540 pedidos de patente, com 97 pedidos de patente divididos.

Esses pedidos de patente são analisados no presente radar tecnológico em relação aos seguintes critérios:

- evolução dos depósitos (no mundo e no Brasil);
- países de depósito;
- países dos depositantes;
- depositantes (no mundo e no Brasil);
- classificações (no mundo e no Brasil).

Para os pedidos de patente depositados no Brasil também é apresentada uma análise da situação processual dos pedidos de patente no INPI e dos pedidos que participaram de programas de trâmite prioritário no instituto<sup>5</sup>.

A metodologia completa de recuperação, análise e separação dos conjuntos está descrita no capítulo 6.

### 4.1 Evolução dos depósitos das patentes essenciais de 5G

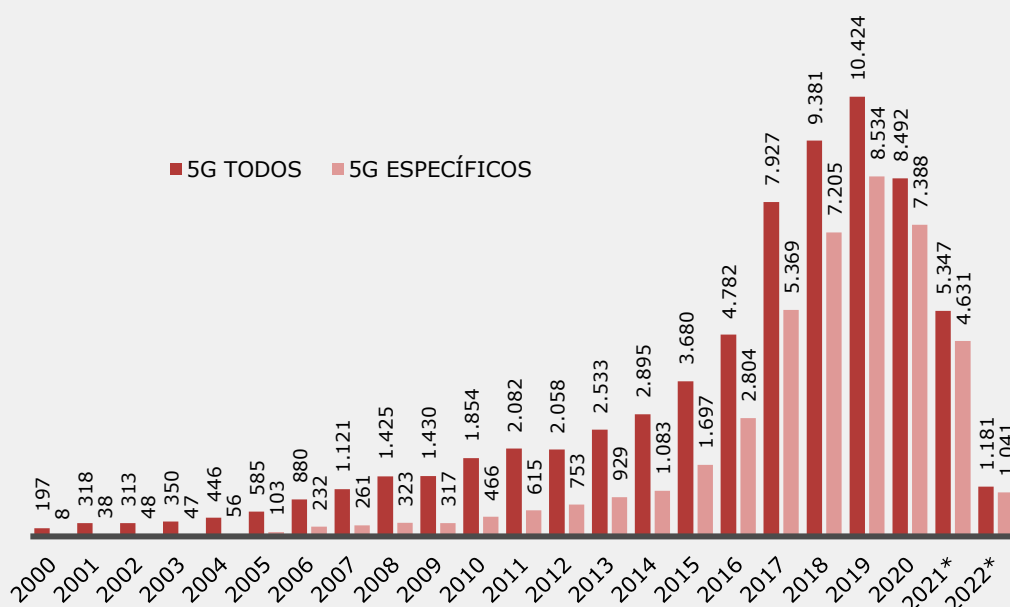
A Figura 3 apresenta a evolução do número de depósitos de famílias de patente dos pedidos relacionados aos padrões de 5G a partir do ano 2000. Os dados são apresentados para todos os pedidos de patentes de 5G (5G TODOS) e para aqueles referentes somente à tecnologia 5G e não outras gerações de tecnologia celular (5G ESPECÍFICOS).

---

<sup>5</sup> O INPI oferece trâmite prioritário de processos que envolvem a proteção de direitos de propriedade industrial pelo uso de patentes. Existem diversas modalidades de trâmite prioritário que podem ser solicitados para patentes, vide o site <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/accelere-seu-exame> para mais informações.

Nota-se que existe um aumento substancial no depósito de documentos de patente a partir de 2017 com um pico em 2019, aumento impulsionado por pedidos de patentes específicos da tecnologia 5G, que também aumenta nesse mesmo período. Essas datas coincidem com a publicação inicial do Release 15 do 3GPP com as primeiras especificações técnicas para o padrão 5G.

Cabe ressaltar que 388 pedidos do conjunto 5G TODOS e 12 pedidos do conjunto 5G ESPECÍFICOS foram depositados antes de 2000 e não aparecem no gráfico. Os pedidos depositados em 2021 e 2022 podem não estar todos contemplados na amostra por estarem ainda no período de 18 meses de sigilo.



**FIGURA 3: EVOLUÇÃO ANUAL DO NÚMERO DE FAMÍLIAS DE PATENTES ESSENCIAIS DE 5G NO MUNDO (ANO DO DEPÓSITO MAIS ANTIGO DA FAMÍLIA)**

## 4.2 Evolução dos depósitos no Brasil

Para os pedidos de patente depositados no Brasil, observa-se na Figura 4 que também existe um salto em 2017 e 2018 que se reflete nos pedidos exclusivos de 5G. A baixa quantidade de pedidos nos anos de 2021 e 2022 pode ser explicada pelos fatos de que (i) o prazo de pedidos PCT para eleger os países que vão entrar em fase nacional é de

30 meses a partir da data do depósito; e (ii) os pedidos depositados no Brasil via CUP possuem 18 meses de sigilo.

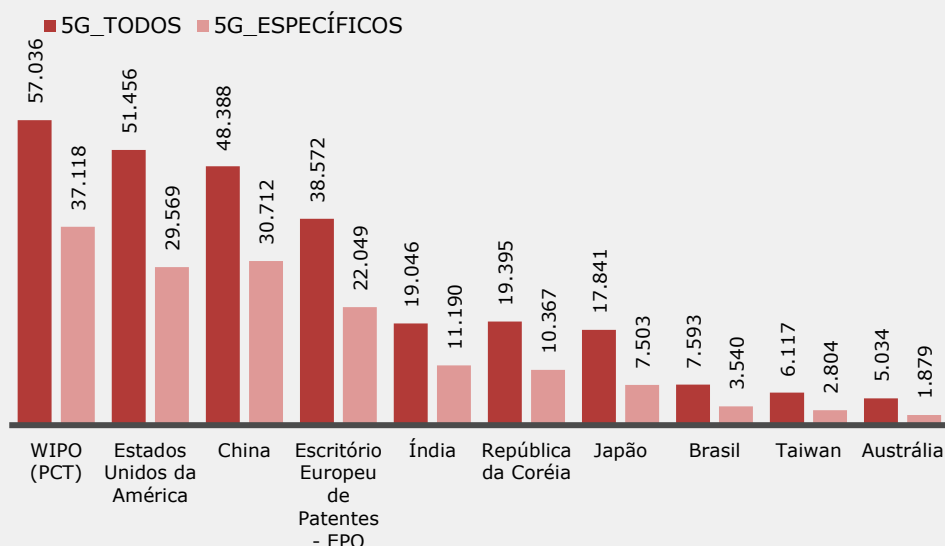


**FIGURA 4: NÚMERO DE DEPÓSITOS DE PATENTES ESSENCIAIS DE 5G POR ANO NO BRASIL (2000-2022)**

### 4.3 Países de depósito dos pedidos de patente essenciais de tecnologia 5G

Uma análise dos principais países ou escritórios de patente onde foram depositados os documentos de patente de 5G permite avaliar os mercados de maior interesse dessas tecnologias (Figura 5). Observa-se que a maior parte desses pedidos é depositada via PCT, sendo que essa via de depósito é utilizada em 81% das famílias de patente de 5G e 84% das famílias de patente de 5G específicos.

Além do PCT, os escritórios que que mais receberam pedidos de patente de 5G foram a China, os Estados Unidos e o Escritório Europeu com, respectivamente, 73%, 69% e 55% de todas as famílias de 5G e 70%, 67% e 50% das famílias específicas de 5G.



**FIGURA 5: NÚMERO DE PEDIDOS DE PATENTE DE 5G PARA OS 10 PRINCIPAIS PAÍSES/ESCRITÓRIO DE DEPÓSITO**

No Brasil foram depositados 7.593 pedidos de patente de 5G, sendo 232 pedidos de patente divididos<sup>6</sup>, totalizando 7.825 pedidos. Os 7.593 pedidos representam 11% do total de pedidos de 5G no mundo. Em relação aos pedidos de 5G específicos, foram depositados no Brasil 3.540 pedidos com 97 divididos um total de 3.637. Este conjunto representa aproximadamente 8% de todos os pedidos de 5G específicos no mundo.

Como a tecnologia 5G é recente, o estudo dos documentos de patentes no Brasil somente é capaz de identificar documentos de patente do início da discussão desta tecnologia. Cabe ressaltar, neste estudo foram identificados 2.277 pedidos de patente depositados via PCT em fase internacional, sem equivalentes depositados no Brasil. Portanto, esses pedidos ainda estão dentro do prazo de 30 meses da data da prioridade mais antiga para depositar a petição de entrada em fase nacional.

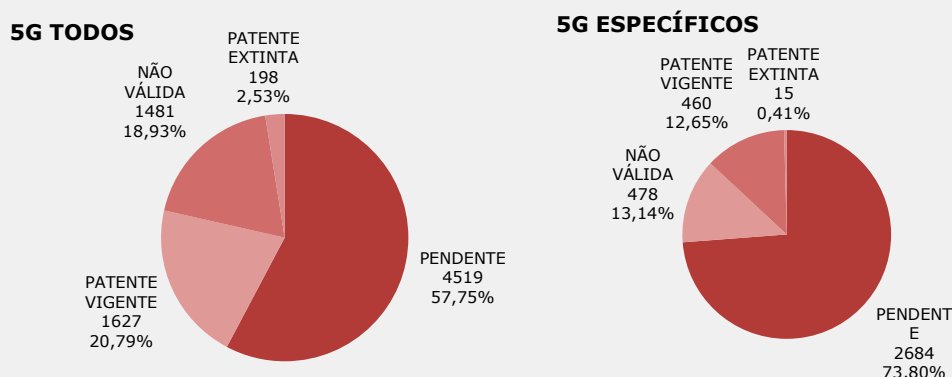
<sup>6</sup> Os pedidos divididos não são contabilizados nos outros gráficos deste estudo pois os gráficos contabilizam família de patentes.





## Tecnologia 5G

A maioria dos pedidos de 5G foi depositada a partir de 2017. Em relação ao andamento destes pedidos no INPI observa-se que 1.825 são ou já foram patentes concedidas e vigentes no País, sendo que 1.627 ainda estão vigentes, outras 4.519 estão pendentes de análise no INPI, conforme Figura 6. Para o grupo de pedidos de 5G específicos o número de pedidos de patente pendentes é maior em relação ao total, representando 73% do total.



**FIGURA 6: SITUAÇÃO PROCESSUAL DOS PEDIDOS DE PATENTE DE 5G DEPOSITADOS NO BRASIL (ATUALIZAÇÃO MAR.2023)<sup>7</sup>**

A razão de alguns pedidos já terem se tornado patentes concedidas se deve ao fato de existir patentes essenciais ao 5G que são de tecnologias passadas, como 4G ou outros, e também do INPI ter iniciado o Projeto de Combate ao *Backlog* em 2017, visando à redução substantiva do número de pedidos de patente de invenção com exame requerido e pendentes de decisão (INPI, 2023).

Além disso, o INPI oferece diversas modalidades de trâmite prioritário de processos de patentes (INPI, 2015) sendo que do total de pedidos da amostra, 172 obtiveram trâmite prioritário no INPI, sendo que 150 utilizaram o trâmite PPH e 22 utilizaram trâmite prioritário de tecnologia disponibilizada no mercado.

<sup>7</sup> Esses gráficos contabilizam também a situação legal dos pedidos divididos que não estão contabilizados nos outros gráficos do estudo.

## 4.4 Países de origem das tecnologias nos pedidos de patentes essenciais de 5G

Essa informação é obtida a partir da análise dos países dos depositantes dos documentos de patente de 5G, refletindo assim a origem das tecnologias de 5G no mundo e no Brasil.

A Figura 7 a seguir mostra os 10 principais países de origem dos pedidos de patente de 5G no mundo, para todos os pedidos e para aqueles referentes a tecnologias específicas para o 5G. Observa-se que o desenvolvimento da tecnologia descrita nos pedidos de patentes de 5G está concentrado em poucos países como a China, os Estados Unidos e a República da Coreia.

No caso dos pedidos de patente específicos de 5G a China se destaca com 28.303 pedidos, ou seja, 40% de todas as famílias de patente específicas de 5G. Os Estados Unidos e Coreia apresentaram respectivamente 20% e 18% do total de famílias de patente específicas para 5G.

É interessante notar que no conjunto de todos os pedidos de 5G o Japão se destaca com 6.287 pedidos, no entanto, quando a amostra é reduzida para aqueles pedidos específicos de 5G restam somente 1.739 pedidos do Japão.

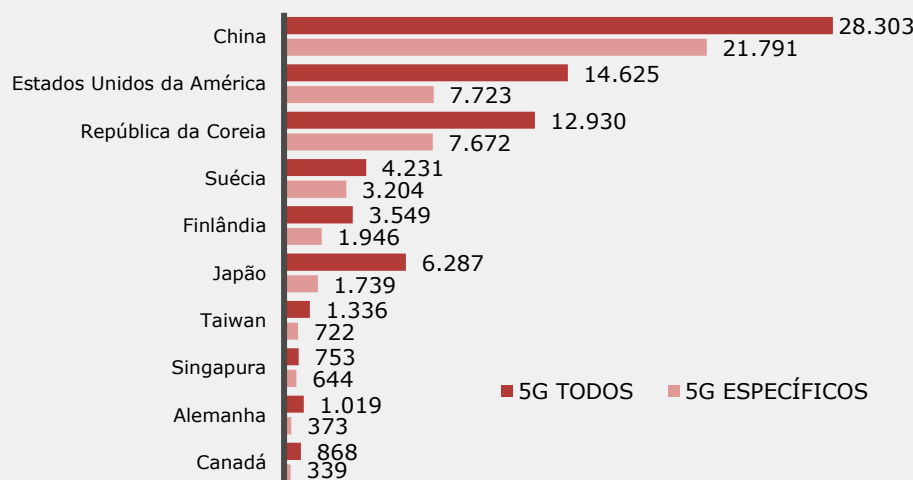
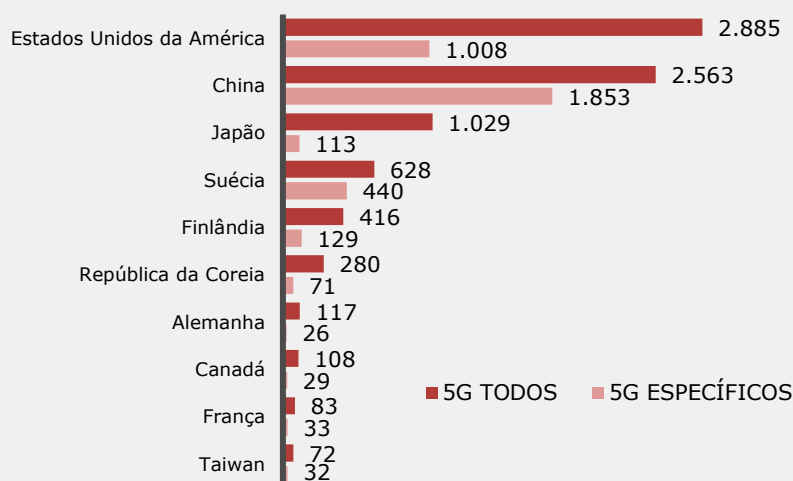


FIGURA 7: NÚMERO DE FAMÍLIAS DE PATENTE DE 5G POR PAÍS DO DEPOSITANTE (PAÍS DE ORIGEM).

Em relação aos pedidos depositados no Brasil, os países de origem são os mesmos que aparecem nos gráficos do mundo, porém com ordem distinta. Os Estados Unidos se destacam nas patentes de 5G TODOS com 38% dos 7.593 pedidos de patente de 5G depositados no Brasil, enquanto a China se destaca em relação aos pedidos específicos de 5G, com 52% dos pedidos de patente específicos de 5G depositados no Brasil. Isso mostra um recente interesse de empresas chinesas em depositar pedidos de 5G no Brasil.



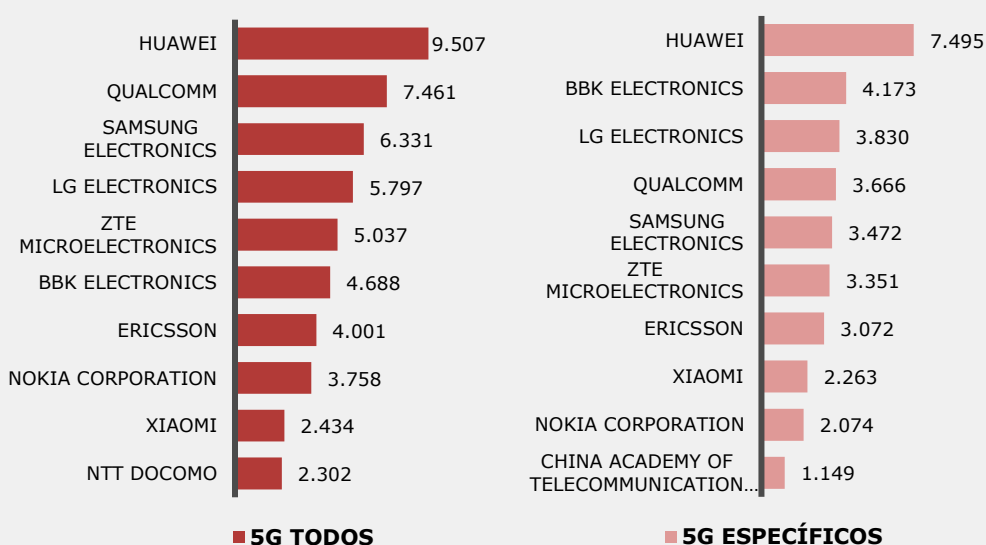
**FIGURA 8: PAÍS DE ORIGEM DOS PEDIDOS DE PATENTE DE TECNOLOGIAS 5G DEPOSITADOS NO BRASIL.**

## 4.5 Principais depositantes de patentes de 5G

Nos últimos anos, muitos estudos tentaram identificar os líderes globais em tecnologias 5G (CRITHARIS , HANNON , *et al.*, 2022; GREY, 2020; POHLMANN, BLIND e HEß, 2020; CLARIVATE, 2023), analisando as patentes e pedidos de patente declarados potencialmente essenciais para os padrões 5G. De acordo com a metodologia utilizada, os resultados variam, ainda que sempre as mesmas empresas apareçam em destaque (CRITHARIS , HANNON , *et al.*, 2022).

Isso corrobora a ideia de que a área de telecomunicações é dominada por um conjunto restrito de empresas. A Figura 9 apresenta um gráfico comparativo das empresas com maior quantidade de famílias de pedidos de patentes relacionadas à tecnologia 5G no mundo para

todos os pedidos de 5G e para aqueles específicos de 5G. Observa-se que nos dois conjuntos a Huawei se destaca em número de pedidos, sendo que no conjunto de todos os pedidos de 5G ela é seguida da Qualcomm, enquanto no conjunto de patentes específicas a BBK Electronics, *holding* chinesa que engloba pedidos da VIVO<sup>8</sup> e da OPPO, aparece em segundo lugar.



**FIGURA 9: NÚMERO DE FAMÍLIAS DE PATENTE DE 5G DOS PRINCIPAIS DEPOSITANTES NO MUNDO PARA PEDIDOS DE PATENTE DE 5G**

A Qualcomm e a Huawei também se destacam nos dois conjuntos de dados referentes aos pedidos de patente depositados no Brasil (Figura 9), junto com a BBK Electronics.

<sup>8</sup> Não confundir com a Vivo, marca comercial do Grupo Telefônica no Brasil.

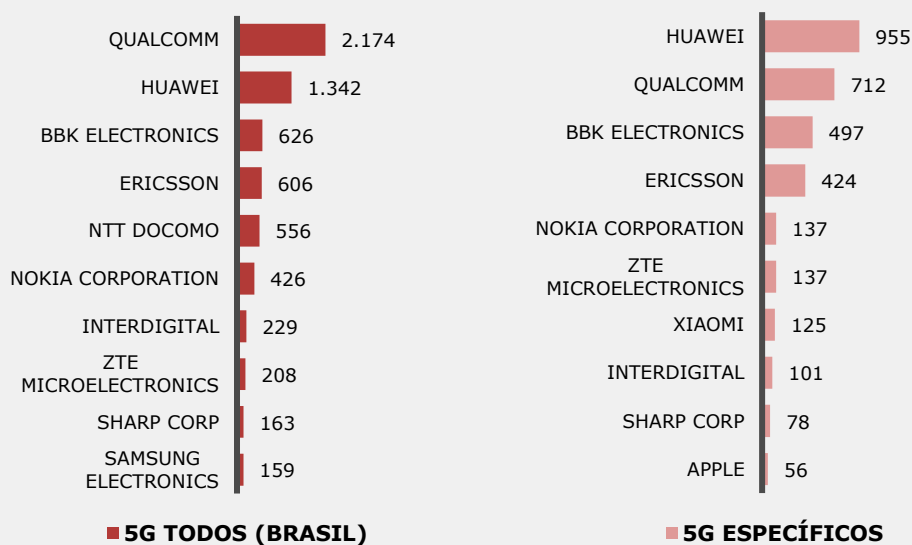


FIGURA 10: DEZ PRINCIPAIS DEPOSITANTES 5G NO BRASIL

## 4.6 Tecnologias de 5G no mundo e no Brasil

O desenvolvimento do sistema de comunicação móvel de quinta geração (5G) envolve diversas tecnologias. Para compreender quais tipos de tecnologias as empresas e instituições estão buscando proteger através de patentes no mundo e no Brasil, é útil analisar as classificações internacionais, como a Classificação Internacional de Patentes (IPC) e a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).

Neste estudo, as classificações IPC e CPC foram agrupadas, proporcionando uma visão abrangente. Os dados analisados não se limitam às classificações principais de um pedido, incluindo todas as classificações da família. Observa-se que um pedido pode ter várias classificações; especialmente na área de telecomunicações é comum observar múltiplas classificações para um único pedido. Isso resulta em um número total de classificações significativamente maior do que o número de famílias identificadas.

A identificação de áreas da tecnologia 5G não deriva de forma simples e direta das classificações IPC e CPC devido à grande interseção das tecnologias das diversas áreas que compõem o 5G, sendo necessários outros métodos, como a pesquisa por palavras-chave de

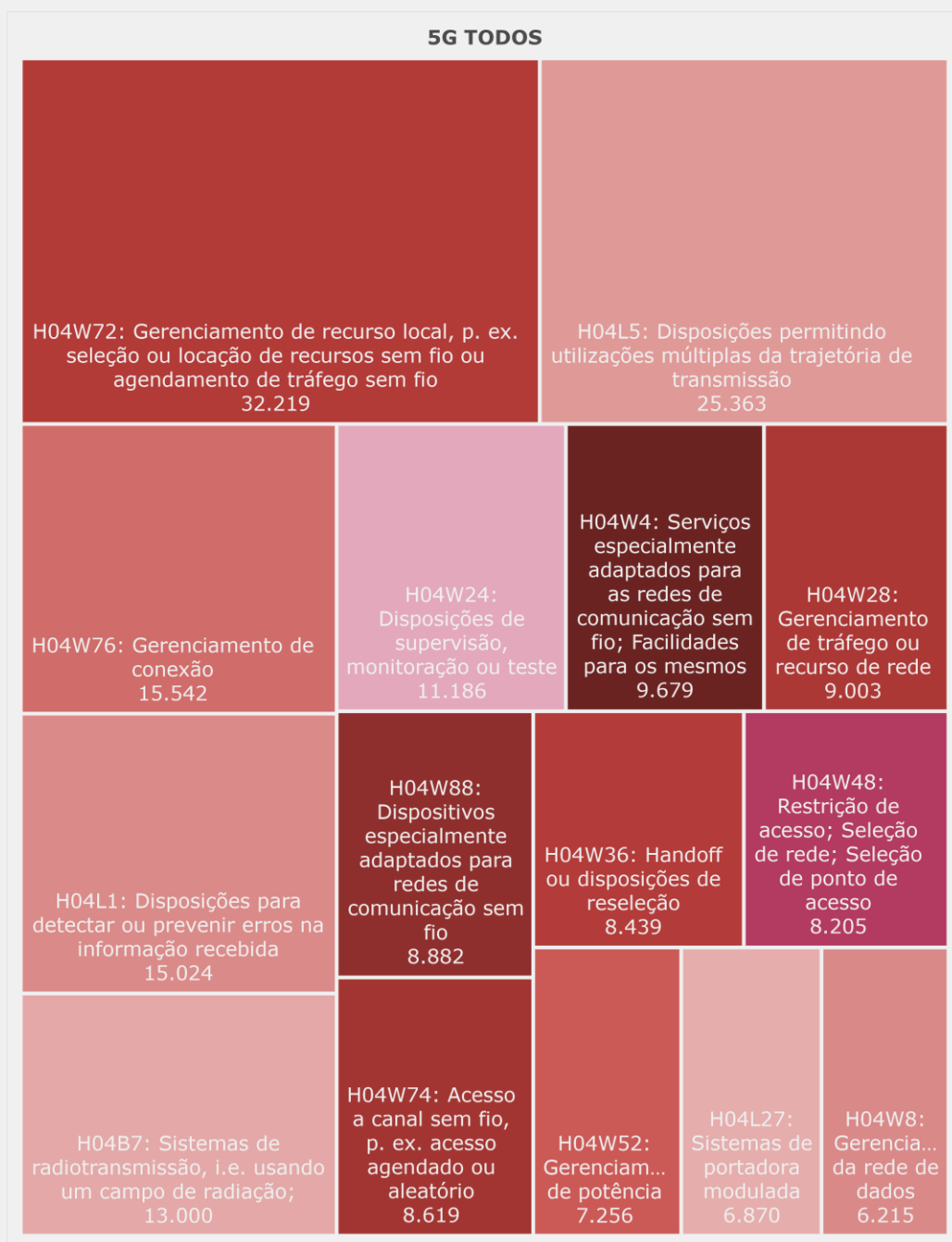


## Tecnologia 5G

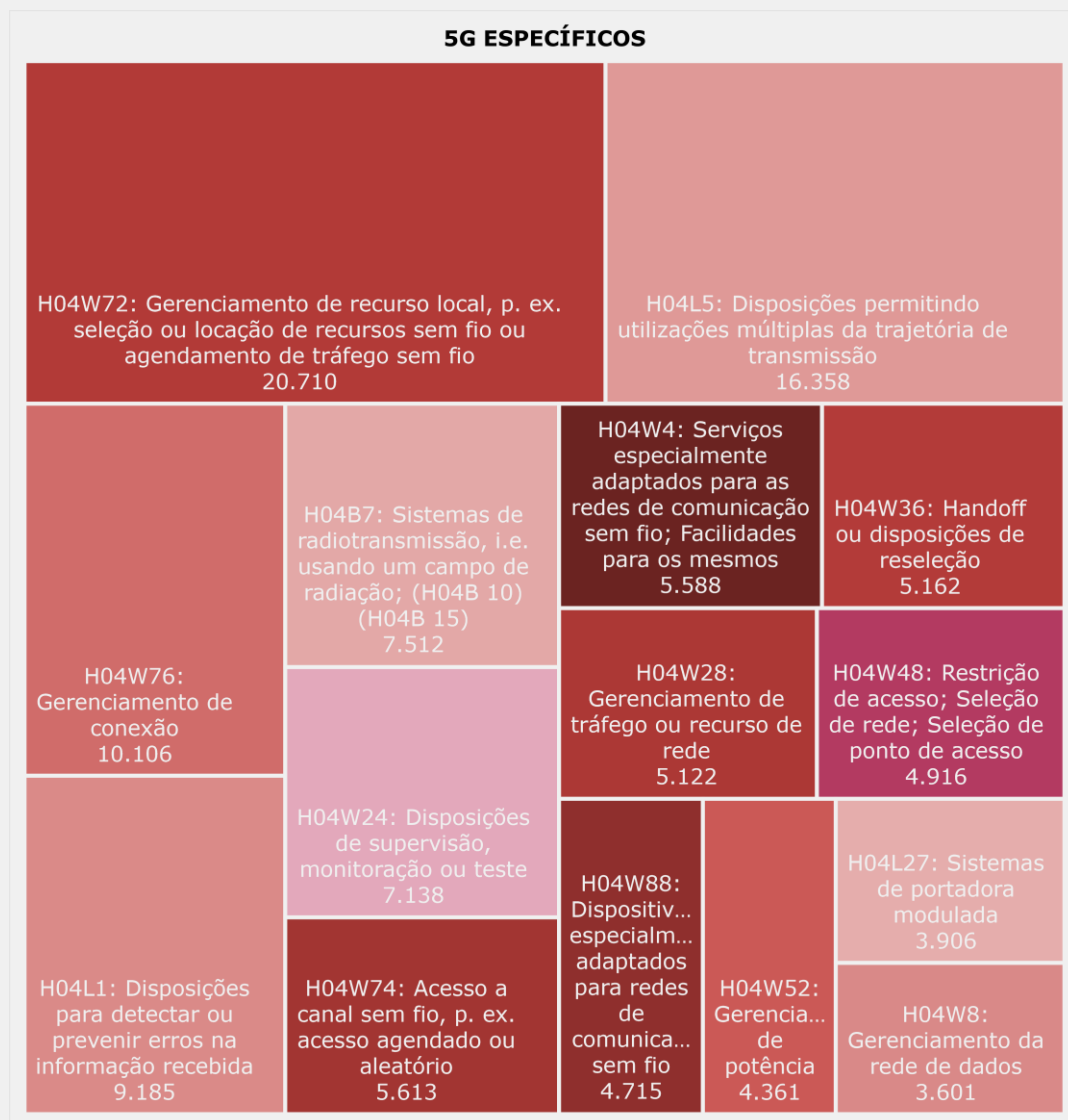
cada pedido, classificação manual ou outros métodos especializados para identificar áreas tecnológicas. Dessa forma, nesse estudo não realizamos uma classificação por área, nos concentramos em observar a quantidade de classificações mais importantes para o 5G de forma geral.

Nosso estudo prossegue relacionando nas próximas figuras as classificações mais comuns presentes nas famílias de pedidos de patentes da tecnologia 5G em diversos aspectos.

Inicialmente, a Figura 13 apresenta as quinze classificações mais frequentes em pedidos de patente no mundo para o 5G, i.e. do conjunto 5G TODOS. A Figura 12 apresenta as quinze classificações mais comuns para os pedidos de patente estritamente relacionados ao 5G, i.e. do conjunto 5G ESPECÍFICOS.



**FIGURA 11: QUINZE CLASSIFICAÇÕES MAIS COMUNS DOS PEDIDOS DE PATENTES DE 5G NO MUNDO.**



**FIGURA 12: QUINZE CLASSIFICAÇÕES MAIS COMUNS DOS PEDIDOS DE PATENTE NO MUNDO.**

Tanto para o conjunto "5G TODOS" quanto para o conjunto "5G ESPECÍFICOS", as quinze classificações mais comuns são as mesmas, com apenas uma ordem de incidência diferente. Os cinco grupos principais mais frequentes são: H04W 72, H04L 5, H04W 76, H04L 1 e H04B 7.





## Tecnologia 5G

A cada avanço nas gerações dos sistemas de telefonia móvel, temos mudanças significativas em como os diversos recursos da rede são utilizados. Em grande parte dos casos, as mesmas faixas de frequência utilizadas nas tecnologias anteriores podem ser usadas para a nova tecnologia, modificando apenas parâmetros como codificações, tecnologias de transmissão, protocolos de controle, a forma de alocação de recursos, etc. Assim, o gerenciamento desses vastos recursos sempre é afetado por novas propostas, que necessita identificar e controlar cada um dos parâmetros que existem nas redes. Todas estas modificações acabam por gerar um novo pedido de patente na tecnologia 5G.

As classificações mais comuns estão associadas ao grupo principal H04W 72, que tratam do gerenciamento de recursos locais. Em particular, a classificação refere-se à forma como os recursos físicos do canal de comunicação móvel são atribuídos aos dispositivos dos usuários, abrangendo tecnologias relacionadas ao gerenciamento eficiente e otimização de recursos em redes de comunicação sem fio, incluindo aquelas usadas no contexto do 5G. Isto é, a maneira como os recursos de comunicação são distribuídos para que os dispositivos móveis possam se conectar e se comunicar de maneira eficiente nas redes sem fio.

Este grupo de classificação aborda a alocação eficiente de recursos de tempo-frequência, visando gerenciar o espectro de frequência utilizado na comunicação móvel. Isso inclui a atribuição de largura de banda e intervalos de tempo para transmissão aos usuários e canais dos planos de dados e controle, visando garantir o uso eficiente dos recursos disponíveis. Além disso, são tratados o gerenciamento de agendamento de transmissão e a sinalização para o gerenciamento de recursos.

Uma das características abordadas nessa categoria é o gerenciamento de recursos para conexões *sidelink*, como as conexões dispositivo para dispositivo (D2D) ou veículo para veículo (V2V), que podem ocorrer sem a necessidade de passar por uma estação radio base (gNB). Isso permite a comunicação direta entre dispositivos ou veículos, utilizando o espectro de frequência disponível de forma eficiente.



## Tecnologia 5G

Outro aspecto importante é o controle dos recursos alocados para as conexões ultra confiáveis e de baixa latência (URLLC), as quais são conexões que requerem alta confiabilidade e tempos de resposta extremamente baixos.

Os símbolos de classificação pertencentes ao grupo principal H04L 5 estão relacionados à divisão do canal de transmissão, especificamente na camada física, em subcanais, também abordando a sinalização necessária para identificação desses múltiplos canais/subcanais. Em tecnologias sem fio, destaca-se, a modulação OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) para a transmissão de dados, como no Wi-Fi 6, 4G e 5G.

Com a modulação OFDM, o canal de transmissão é dividido em vários subcanais ortogonais, nos quais os dados são transmitidos simultaneamente. Essa abordagem aumenta significativamente a eficiência espectral, permitindo uma transmissão mais robusta e de alta taxa de dados.

Além disso, a sinalização desempenha um papel fundamental na indicação e gerenciamento dos múltiplos canais/subcanais disponíveis. Essa sinalização é necessária para garantir que os dispositivos de comunicação possam identificar e acessar corretamente os subcanais disponíveis, coordenando a transmissão e recepção de dados.

Como mencionado anteriormente, os grupos principais H04W 72 e H04L 5 estão intrinsecamente ligados ao gerenciamento dos recursos disponíveis. A diferença entre eles reside no fato de que o H04L 5 trata da subdivisão de um recurso existente em unidades menores e da sinalização necessária para identificar essas unidades, enquanto o H04W 72 concentra-se na alocação/distribuição desses recursos.

Neste contexto, vale destacar duas novas tecnologias utilizadas em redes 5G: a utilização de múltiplas numerologias e BWP (*Bandwidth Part*).

A numerologia refere-se à utilização de diferentes espaçamentos entre subportadoras. Diferente do espaçamento único de subportadora de 15 kHz do LTE, o 5G tem suporte para vários espaçamentos de subportadora, resultando em estruturas de frame diferentes. A



## Tecnologia 5G

multiplicidade se torna mais complexa quando diferentes canais físicos ou sinais usam diferentes espaçamentos de subportadora dentro do mesmo gNB.

No 5G existe um mecanismo para definir uma parte da região de frequência numa banda específica e permitir que o dispositivo móvel e o gNB comuniquem-se dentro dessa parte. Esse fragmento de banda é chamado de BWP. O BWP permite usar melhor as frequências disponíveis, o que significa uma conexão mais rápida e confiável. Além disso, o BWP adapta-se às diferentes necessidades de comunicação, oferecendo flexibilidade. Isso garante que diferentes serviços possam funcionar concomitantemente, evitando interferências.

A classificação H04W 76 está associada ao gerenciamento de conexões. Nesta categoria, estão classificadas as tecnologias relacionadas à forma como as conexões são gerenciadas dentro dos canais/subcanais gerados (H04L 5) e posteriormente alocados (H04W 72). Além disso, as técnicas de gerenciamento da comunicação *sidelink* também são classificadas neste grupo principal. Durante o processo de gerenciamento são realizadas várias funções, incluindo a desalocação de recursos de comunicação estabelecidos que não estão mais em uso, bem como a seleção, estabelecimento, recuperação, reconexão, comutação e redirecionamento de conexões, entre outras. O controle de comunicações sem fio no contexto do 5G envolve o gerenciamento de acesso, alocação de recursos e coordenação de comunicações entre dispositivos e gNBs. A classificação H04W 76 abrange tecnologias relacionadas a protocolos, algoritmos e técnicas para controle de acesso dos terminais e gNBs ao canal de transmissão no 5G.

A classificação H04L 1 está relacionada à detecção e correção de erros em redes de comunicação. No contexto do 5G, essa classificação é importante para garantir a integridade dos dados transmitidos. Dentre diferentes técnicas, temos as técnicas chamadas de requisição automática de repetição (ARQ) e requisição automática de repetição híbrida (HARQ). Essas técnicas permitem que os dados sejam retransmitidos caso sejam corrompidos durante a transmissão, garantindo que cheguem corretamente ao destino.



## Tecnologia 5G

Além disso, a classificação H04L 1 também engloba a codificação de canal, que é um método para codificar os dados antes da transmissão, tornando-os mais resistentes a erros. No LTE, eram utilizados métodos como o *Tail Bit Convolution Coding* e o *Turbo Coding*. No entanto, no 5G, foram adotadas novas tecnologias de codificação de canal, como o *Polar Coding* e o LDPC (*Low Density Parity Check*). Essas técnicas oferecem um desempenho aprimorado em termos de eficiência de uso do espectro e capacidade de correção de erros, resultando em uma comunicação mais confiável e eficiente no 5G.

A classificação H04B 7 está relacionada à tecnologia de transmissão de dados por ondas eletromagnéticas. Essa classificação abrange diversos mecanismos para transmissão; especificamente para o 5G, a classificação está ligada a sistemas com múltiplas antenas, realizando a transmissão e recepção por sistemas MIMO e MIMO com múltiplos usuários (MU-MIMO). Também são encontradas nessa classificação formas de monitoramento e gerenciamento de MIMO.

No caso do 5G, a classificação H04B 7 também abrange o MIMO massivo, que é um avanço em relação ao MIMO tradicional. O MIMO massivo envolve o uso de um grande número de antenas (no caso do 5G, até 256 para transmissão e 32 para recepção), o que permite a transmissão de sinais em feixes estreitos. Essa técnica concentra a energia transmitida em uma área específica, resultando em feixes mais direcionados e eficientes.

Outro aspecto importante abordado pela classificação H04B 7 é o gerenciamento de feixes. Esse gerenciamento desempenha um papel importante, especialmente em frequências mais altas, para manter conexões estáveis entre os dispositivos do usuário e as estações base. Ele envolve processos que formam, controlam e detectam feixes de transmissão. À medida que a frequência aumenta, o gerenciamento de feixes se torna mais desafiador e requer mais antenas. Isso permite direcionar e concentrar os sinais de transmissão em direção aos dispositivos do usuário, melhorando assim a qualidade e eficiência da comunicação.

Essas modificações introduzidas ou aprimoradas pelo 5G, classificadas sob o símbolo H04B 7, trazem benefícios significativos. Por



## Tecnologia 5G

exemplo, a possibilidade de utilizar ondas milimétricas permite transmitir grandes volumes de dados e oferece uma conectividade ultrarrápida com baixa latência, embora essas ondas tenham grandes desafios relativos à interferência e a atenuação. O MIMO massivo e o gerenciamento de feixes melhoram ainda mais a capacidade de transmissão e a estabilidade das conexões.

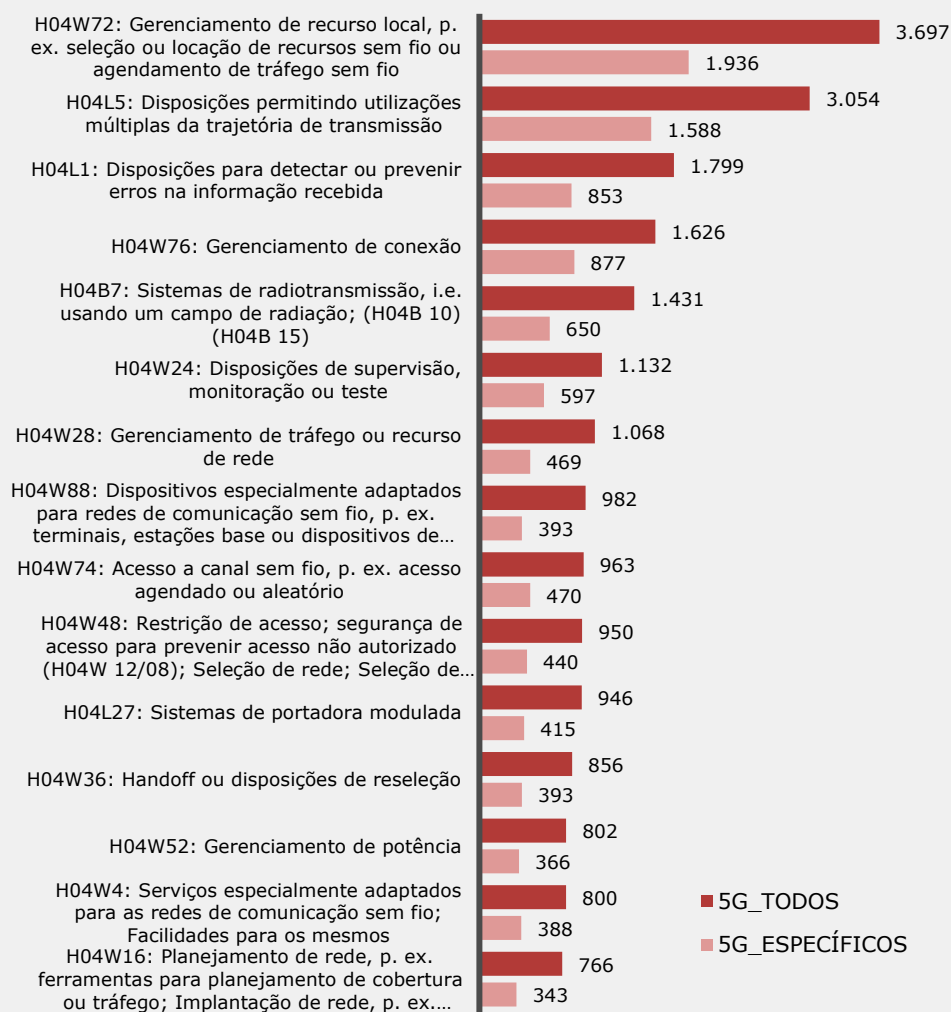
Essas modificações e avanços tecnológicos exigem a criação de novas formas de alocação de recursos, classificadas sob o símbolo H04W 72. Portanto, o aumento no número de pedidos e necessidades relacionados a essas modificações impulsiona o desenvolvimento de novas tecnologias para alocar eficientemente esses recursos.

A seguir, a Figura 13 apresenta, de forma alternativa, os dados já apresentados na Figura 11 e na Figura 12.



**FIGURA 13: PRINCIPAIS GRUPOS DA IPC OU CPC PARA PEDIDOS DE PATENTE DE 5G NO MUNDO**

A Figura 14 apresenta as quinze classificações com mais pedidos de patente no Brasil de forma total e específica para o 5G.



**FIGURA 14: PRINCIPAIS GRUPOS DA IPC OU CPC DOS PEDIDOS DE PATENTE DE 5G DEPOSITADOS NO BRASIL**

Na Figura 13, que se refere a todos os pedidos 5G, é possível observar das 70.089 famílias de pedidos identificadas no mundo, 32.219 possuem a classificação H04W 72, ou seja, pouco mais de 45% dos pedidos estão relacionados ao gerenciamento de recursos de rede. Ao observar a Figura 14 vemos que esse padrão é mantido no Brasil, onde 48% dos pedidos estão relacionados à mesma classificação.



## Tecnologia 5G

Os quinze grupos de classificações principais se repetem em todos os casos, com uma pequena alteração em sua ordem. Ao comparar todos os pedidos 5G do mundo (Figura 13) com o Brasil (Figura 14), a ordem da contagem das classificações é alterada. A ordem das classificações H04W 76e H04L 1 é alterada no Brasil, onde temos mais pedidos da área de detecção e correção de erros (H04L 1) do que ao gerenciamento das conexões (H04W 76). A diferença entre eles, entretanto, é de apenas 173 pedidos no Brasil. A classificação H04W 4 vai da 7ª posição para a 14ª posição ao compararmos o mundo com o Brasil. Essa classificação abrange serviços de comunicação sem fio fornecidos por meio de equipamentos de rede para os equipamentos de usuário ou terminal associados. Em outras palavras, refere-se aos serviços oferecidos através de redes sem fio para os dispositivos dos usuários ou terminais.

### 4.6.1 Tecnologias de 5G no mundo e no Brasil em relação aos depositantes

A Tabela 1 apresenta os pedidos referentes ao “5G TODOS”, relacionando as quinze classificações mais comuns e os quinze maiores depositantes no mundo. Continuando a análise anterior, a maioria das classificações está relacionada ao gerenciamento de recursos, nas classificações H04W 72, à divisão do canal de transmissão e técnicas de codificação na classificação H04L 5 e a detecção e correção de erros na classificação H04L 1.





## Tecnologia 5G

TABELA 1: RELAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS CLASSIFICAÇÕES E OS PRINCIPAIS DEPOSITANTES – 5G TODOS - MUNDO

	APPLE	INTERDIGITAL	INTEL CORPORATION	CHINA ACADEMY OF TFI COMMITTEE SHARP CORP	NTT DOCOMO	XIAOMI	NOKIA CORPORATION	ERICSSON	BBK ELECTRONICS	ZTE MICROELECTRONICS	SAMSUNG ELECTRONICS	LG ELECTRONICS	QUALCOMM	HUAWEI	Total	
H04W72	724	647	622	759	1134	1461	1111	1018	1401	2263	2042	2771	3550	3895	4029	27423
H04L5	615	471	667	552	850	938	741	633	1231	1649	1527	2266	3115	3444	3115	21810
H04L1	332	388	351	369	504	412	350	537	704	851	1056	1602	1736	1862	1846	12899
H04W76	456	342	407	300	498	418	519	737	806	1143	900	1478	1543	1420	1834	12799
H04B7	344	442	421	268	281	406	223	457	760	449	747	1692	1568	1835	1303	11193
H04W24	317	229	310	239	271	386	410	493	640	896	684	1053	1023	1200	1374	9523
H04W4	240	313	338	178	212	185	317	579	342	472	584	912	1230	899	1192	7992
H04W28	185	230	272	210	340	458	234	473	369	681	600	838	707	806	1193	7594
H04W88	268	314	381	103	302	383	187	430	423	373	349	1080	885	902	980	7359
H04W74	236	208	214	142	223	292	389	328	444	615	538	786	876	1144	817	7251
H04W36	231	203	268	152	188	222	246	613	622	707	524	835	509	668	1038	7024
H04W48	227	198	299	130	265	268	257	441	433	568	503	885	710	809	909	6901
H04W52	198	298	215	117	198	247	255	240	342	576	382	709	663	1008	704	6152
H04L27	109	136	209	115	262	295	80	146	320	254	479	759	931	1043	773	5910
H04W8	220	199	215	126	162	196	183	441	292	343	366	690	535	592	746	5305
Total	1288	1332	1345	1537	1860	2131	2256	3108	3553	4424	4676	5629	5653	6531	8274	53591



## Tecnologia 5G

Legenda:

- H04W 72: Gerenciamento de recurso local, p. ex. seleção ou locação de recursos sem fio ou agendamento de tráfego sem fio
- H04L 5: Disposições permitindo utilizações múltiplas da trajetória de transmissão
- H04L 1: Disposições para detectar ou prevenir erros na informação recebida
- H04W 76: Gerenciamento de conexão
- H04B 7: Sistemas de radiotransmissão, i.e. usando um campo de radiação;
- H04W 24: Disposições de supervisão, monitoração ou teste
- H04W 4: Serviços especialmente adaptados para as redes de comunicação sem fio; Facilidades para os mesmos
- H04W 28: Gerenciamento de tráfego ou recurso de rede
- H04W 88: Dispositivos especialmente adaptados para redes de comunicação sem fio, p. ex. terminais, estações base ou dispositivos de ponto de acesso
- H04W 74: Acesso a canal sem fio, p. ex. acesso agendado ou aleatório
- H04W 36: *Handoff* ou disposições de reSeleção
- H04W 48: Restrição de acesso; segurança de acesso para prevenir acesso não autorizado (H04W 12/08); Seleção de rede; Seleção de ponto de acesso
- H04W 52: Gerenciamento de potência
- H04L 27: Sistemas de portadora modulada
- H04W 8: Gerenciamento da rede de dados



## Tecnologia 5G

Algumas outras considerações diretas podem ser encontradas, como a Samsung Electronics apresentando o maior número de pedidos com a classificação H04W 88 em relação aos pedidos das outras empresas, sendo a líder de depósitos nessa categoria. Essa classificação está relacionada diretamente aos terminais de usuários e dispositivos de rede. A Samsung é conhecida, por entre outras tecnologias, por ser a líder na fabricação de dispositivos móveis do mundo (STATCOUNTER, 2023).

A empresa LG Electronics possui, em relação às outras empresas, o maior número de pedidos de patente na área da classificação H04W 4. Essa classificação se refere a serviços utilizando as redes, que podem ser diversos, mas incluem, por exemplo, serviços que utilizam a localização do dispositivo, serviços de sinalização e serviços de mensagens.

A Qualcomm e a Huawei são as empresas que mais se destacam em número de patentes do 5G como um todo, conforme já apontado. A distribuição das classificações dos pedidos tem poucos destaques entre essas duas empresas.

Ainda assim, a Qualcomm se destaca nas classificações H04B 7, H04W 74 e H04W 52. Essas classificações referem-se a, respectivamente: tecnologias de transmissão de dados por múltiplas antenas, como o MIMO; acesso ao meio de transmissão de forma randômica ou agendada; e gerenciamento de potência de transmissão.

Já a Huawei se destaca nas classificações H04W 76, H04W 28 e H04W 36. Essas classificações referem-se a, respectivamente: gerenciamento de acesso, alocação de recursos e coordenação de comunicações entre dispositivos e estações base; gerenciamento de tráfego e qualidade de serviço e *hand-off* dos terminais móveis.



## Tecnologia 5G

TABELA 2: RELAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS CLASSIFICAÇÕES E OS PRINCIPAIS DEPOSITANTES – 5G TODOS – BRASIL

	SONY CORP	APPLE	PANASONIC	LG ELECTRONICS	SAMSUNG ELECTRONICS	XIAOMI	SHARP CORP	ZTE MICROELECTRONICS	INTERDIGITAL	NOKIA CORPORATION	NTT DOCOMO	ERICSSON	BBK ELECTRONICS	HUAWEI	QUALCOMM	Total
H04W72	36	40	64	49	33	102	90	93	111	110	327	229	446	616	1131	<b>3477</b>
H04L5	28	28	55	48	20	67	75	94	77	59	257	200	331	532	1030	<b>2901</b>
H04L1	11	16	24	43	42	31	45	55	76	72	110	110	166	292	602	<b>1695</b>
H04W76	14	23	18	17	19	36	44	37	56	79	100	133	204	328	383	<b>1491</b>
H04B7	12	20	19	27	59	27	24	44	61	54	106	106	89	228	457	<b>1333</b>
H04W24	8	14	17	12	11	21	19	39	44	45	84	90	135	212	306	<b>1057</b>
H04W28	6	11	18	21	26	27	34	22	36	51	91	49	126	181	295	<b>994</b>
H04L27	4	5	30	13	18	6	22	26	20	13	107	49	68	172	351	<b>904</b>
H04W74	10	14	17	19	7	30	19	20	38	31	72	59	100	140	327	<b>903</b>
H04W88	12	6	20	10	11	17	30	20	50	37	112	63	59	182	247	<b>876</b>
H04W48	9	15	8	13	15	24	32	19	22	57	86	57	84	152	251	<b>844</b>
H04W36	10	9	7	9	15	10	20	34	32	55	78	86	60	162	184	<b>771</b>
H04W52	10	15	20	6	25	14	12	19	40	25	51	45	98	88	278	<b>746</b>
H04W16	9	8	7	1	8	19	13	9	19	16	90	52	71	106	288	<b>716</b>
H04W4	7	13	5	11	8	32	4	11	42	56	29	44	77	134	239	<b>712</b>
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>65</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>135</b>	<b>152</b>	<b>196</b>	<b>211</b>	<b>316</b>	<b>512</b>	<b>525</b>	<b>608</b>	<b>1149</b>	<b>1872</b>	<b>6090</b>



## Tecnologia 5G

### Legenda:

- H04W72: Gerenciamento de recurso local, p. ex. seleção ou locação de recursos sem fio ou agendamento de tráfego sem fio
- H04L5: Disposições permitindo utilizações múltiplas da trajetória de transmissão
- H04L1: Disposições para detectar ou prevenir erros na informação recebida
- H04W76: Gerenciamento de conexão
- H04B7: Sistemas de radiotransmissão, i.e. usando um campo de radiação; (H04B 10) (H04B 15)
- H04W24: Disposições de supervisão, monitoração ou teste
- H04W28: Gerenciamento de tráfego ou recurso de rede
- H04L27: Sistemas de portadora modulada
- H04W74: Acesso a canal sem fio, p. ex. acesso agendado ou aleatório
- H04W88: Dispositivos especialmente adaptados para redes de comunicação sem fio, p. ex. terminais, estações base ou dispositivos de ponto de acesso
- H04W48: Restrição de acesso; segurança de acesso para prevenir acesso não autorizado (H04W 12/08); Seleção de rede; Seleção de ponto de acesso
- H04W36: Handoff ou disposições de reSeleção
- H04W52: Gerenciamento de potência
- H04W16: Planejamento de rede, p. ex. ferramentas para planejamento de cobertura ou tráfego; Implantação de rede, p. ex. particionamento de recursos ou estruturas de células
- H04W4: Serviços especialmente adaptados para as redes de comunicação sem fio; Facilidades para os mesmos

Ao fazer a mesma análise da Tabela 1, só que com os dados dos pedidos somente depositados no Brasil (Tabela 2), observamos grandes mudanças. Já foi identificado na Seção 4.5 que a ordem dos maiores depositantes de pedidos do 5G do Brasil é alterada em relação à quantidade de pedidos de patentes depositados no mundo.



## Tecnologia 5G

Os depósitos de pedidos da Samsung Electronics de forma específica no Brasil não se destacam em nenhuma das classificações relacionadas ao 5G. De forma curiosa, somente as classificações relacionadas aos codecs de vídeo, como será apontado nas próximas análises, são relevantes no Brasil.

Os depósitos de pedidos da LG Electronics no Brasil também não são expressivos, sendo ainda menores do que os da Samsung. Aqui é importante destacar que a BBK Electronics e a Ericsson ocupam o 3º e 4º lugares no Brasil no lugar da Samsung e da LG, que ocupavam essas posições no Mundo. Não é possível detectar uma área principal de atuação somente por meio da análise das classificações dos pedidos de tais empresas, pois são poucas as diferenças em quantidades de depósitos.

Um fato é que o número total de pedidos da Qualcomm e da Huawei no Brasil tem ordem diferente em comparação com os pedidos depositados no mundo. A Qualcomm tem mais pedidos como um todo depositados no Brasil, dessa forma aparecendo com mais classificações na Tabela 2. Aqui também não é possível identificar uma área de predominância de quaisquer uma das duas empresas.

### 4.6.2 Pedidos de patente por grupos de especificação técnica – mundo e Brasil

Os grupos de especificações técnicas do 3GPP são divididos em: TSG *Radio Access Network* (TSG RAN), *Service and System Aspects* (TSG SA) e *Core Network and Terminals* (TSG CT).

O grupo TSG RAN é responsável por definir funções, requisitos e interfaces da rede. O TSG SA é focado na arquitetura geral e nas capacidades de serviço de sistemas baseados nas Especificações Técnicas 3GPP. O TSG CT especifica os aspectos da rede *core* e do equipamento terminal dos sistemas baseados nas especificações do 3GPP (SAWANT, OAK e WHITE, 2023).

Cada TSG é subdividido em grupos de trabalho que são os principais responsáveis por um conjunto específico de Especificações

Técnicas (TS). Portanto, a distribuição de famílias de patentes nesses grupos de trabalho fornece *insights* relacionados a aspectos específicos do sistema de comunicação (SAWANT, OAK e WHITE, 2023). A divisão dos grupos de especificação técnica em grupos de trabalho é apresentada na Figura 15.



**FIGURA 15: GRUPOS DE TRABALHO NOS GRUPOS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO 3GPP FONTE: (3GPP, 2023)**

A Tabela 3 a seguir mostra o número de famílias de patente de acordo com os grupos de especificações técnicas do 3GPP e os grupos de trabalho relacionados. Observa-se que 82% das famílias de patentes 5G estão relacionadas ao TSG RAN e 56% estão relacionadas ao Grupo de Trabalho RAN1 – a camada física das interfaces de rádio.



## Tecnologia 5G

**TABELA 3: NÚMERO DE DEPÓSITOS NO MUNDO DE PATENTES ESSENCIAIS POR GRUPOS ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO 3GPP**

Grupos de Especificações Técnicas do 3GPP	Grupo de Trabalho	MUNDO		BRASIL	
		5G TODOS	5G ESPECÍFICOS	5G TODOS	5G ESPECÍFICOS
<b>Radio Access Network (RAN)</b>		<b>57.739</b>	<b>38.802</b>	<b>5.988</b>	<b>3.019</b>
	RAN1 – Radio Layer 1 (Physical layer)	39.517	26.729	4.305	2.194
	RAN2 – Radio Layer 2 and Radio Layer 3 RRC	39.061	26.751	3.814	1.932
	RAN3 – UTRAN/E-UTRAN/NG-RAN Architecture and Related Network Interfaces	3.575	2.010	521	198
	RAN4 – Radio Performance and Protocol Aspects	4.468	3.021	588	407
	RAN5 – Mobile Terminal Conformance Testing	9	2		
<b>Service and System Aspects (SA)</b>		<b>8.373</b>	<b>4.769</b>	<b>1.064</b>	<b>457</b>
	SA WG1 – Services	272	64	37	2
	SA WG2 – System Architecture and Services	5.690	3.944	586	348
	SA WG3 – Security and Privacy	1.164	706	182	85
	SA WG4 – Multimedia Codecs, Systems and Services	1.610	115	353	40





## Tecnologia 5G

Grupos de Especificações e Técnicas do 3GPP	Grupo de Trabalho	MUNDO		BRASIL	
		5G TODOS	5G ESPECÍFICOS	5G TODOS	5G ESPECÍFICOS
	SA WG5 – Management, Orchestration and Charging	329	203	28	16
	SA WG6 – Application Enablement & Critical Communication Applications.	133	71	13	7
	SP	64		5	
	Core Network and Terminals (CT)	4.845	1.402	630	108
	CT WG1 - User Equipment - Core Network protocols	3.712	1.125	507	92
	CT WG3 - Interworking with External Networks & Policy and Charging Control	525	120	49	6
	CT WG4 - Core Network Protocols	931	212	113	13
	CT WG6 - Smart Card Application Aspects	127		17	
<b>Total</b>		<b>70.089</b>	<b>43.960</b>	<b>7.593</b>	<b>3.540</b>

A Tabela 3 apresenta a quantidade de pedidos depositados por grupo de trabalho do 3GPP. Os pedidos de patente depositados no Brasil têm relação direta com a quantidade depositada no mundo por grupo de trabalho do 3GPP. Praticamente todos os grupos de trabalho tem entre 10% e 15% dos pedidos de patentes encontrados no mundo depositados aqui no Brasil. Nos depósitos brasileiros, somente o grupo de trabalho SA WG4 fugiu desse valor, com 34% dos pedidos específicos de 5G e



## Tecnologia 5G

22% de pedidos 5G em geral. Neste grupo de trabalho do 3GPP temos codificadores de vídeos e imagens relacionados ao 5G.

Ao analisar os pedidos dessa área no Brasil identificamos que a Samsung é a maior depositante, com 35 dos 40 pedidos "5G ESPECÍFICO". A classificação destes 35 documentos é H04N 19, ou seja, codificação e decodificação de vídeos em geral. Acreditamos que a Samsung depositou esses pedidos para proteção de equipamentos e dispositivos que fabrica, como televisões e equipamentos de vídeo, mas como tais codificações são utilizadas também em dispositivos celulares e foram declaradas como essenciais pela Samsung, se destacam nesta tabela.



### 5 Considerações Finais

Esse estudo teve como objetivo ser uma fonte de informação sobre os pedidos de patente relacionados à tecnologia 5G depositados no País. Para apontar os diferentes documentos relacionados a esta tecnologia foi realizado um levantamento cruzando diversas bases de dados, identificando, adicionalmente, os pedidos declarados pelos depositantes como essenciais para a implementação da tecnologia 5G.

Outros estudos utilizaram a autodeclaração das empresas no ETSI e informações do 3GPP para identificar documentos de patente de 5G. No entanto, o presente estudo difere dos mesmos por utilizar um conceito de família de patentes mais restrito e por cruzar com dados banco de dados especializado em patentes. No entanto, os principais depositantes permanecem os mesmos, só mudando a ordem em que aparecem.

Como os padrões de telefonia celular são interoperantes, com possibilidade de um mesmo equipamento implementar mais de uma tecnologia simultaneamente, muitas das tecnologias anteriores são consideradas essenciais para o padrão 5G. Dessa forma, o presente estudo separou do total de pedidos identificados um conjunto de pedidos denominado 5G específicos, que se referem a padrões e projetos relacionados a 5G, mas que são independentes de outras gerações de tecnologia móvel, como 3G, 4G ou LTE.

No mundo esse conjunto de pedidos específicos (42.338) representa 60% do total dos pedidos (70.089), enquanto no Brasil esse valor é de 45%. Uma vez que existem 2.277 pedidos PCT depositados que podem entrar em fase nacional, esse número pode ainda mudar.

A maior parte dos pedidos de 5G identificados, foram depositados via PCT; os países que se destacam em número de depósitos são a China, os Estados Unidos, o Escritório Europeu e a República da Coreia. O Brasil recebe de 8% (específicos) a 11% (não específicos) do total de pedidos de 5G no mundo.



## Tecnologia 5G

Os países que se destacam como origem das tecnologias em patentes essenciais de 5G são: a China, particularmente pelas empresas Huawei, ZTE, BBK e Xiaomi; os Estados Unidos, através da empresa Qualcomm; e a Coreia, representada pelas empresas Samsung e LG.

No Brasil, a Qualcomm se destaca no conjunto total de pedidos com 28% dos pedidos, seguida da Huawei com 17%. No conjunto de pedidos específicos de 5G, a Huawei aparece como principal depositante, com 28% dos pedidos, seguida da Qualcomm com 20% dos pedidos.

Foi realizada uma análise das classificações atribuídas pelos escritórios de patentes de todo o mundo. Observamos que as classificações de gerenciamento de recursos H04W 72 e H04W 76 são particularmente comuns. Essas classificações são relevantes quando ocorrem modificações nas especificações técnicas, exigindo a incorporação dessas mudanças nos equipamentos dos usuários e alterando a forma como os recursos são gerenciados e atribuídos.

Outras classificações comuns estão diretamente relacionadas às técnicas que evoluíram na 5ª geração de telefonia celular. Em segundo lugar, a classificação H04L 5 é a mais frequente, abordando aspectos como modulação OFDM para transmissão de dados, múltiplas numerologias e BWP. Em quarto lugar, temos a classificação H04L 1, que trata de detecção e correção de erros, incluindo tecnologias como HARQ e codificação de canal, como Polar Coding e LDPC. Por fim, em quinto lugar, a classificação H04B 7 está relacionada a tecnologias de transmissão, destacando-se o *Beamforming*, MIMO, MU-MIMO e MIMO massivo como tecnologias 5G relevantes nessa área.

Essas classificações estão diretamente vinculadas aos grupos de trabalho do 3GPP que possuem o maior número de patentes depositadas, especialmente os Grupos de Trabalho que fazem parte dos Grupos de Especificações Técnicas da RAN.

O presente trabalho resultou em uma metodologia de identificação e tratamento de dados dos pedidos de 5G que pode ser replicada periodicamente para atualização dos dados desse relatório. Os dados do presente relatório estão em uma base de dados relacional no *software* Power BI podendo ser analisados sob diferentes aspectos técnicos que



## Tecnologia 5G

sejam necessários, que podem ser encontrados neste link:  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZGQwODFjYjAtYzBiYi00ZjY1LTgwNjYtNGFkYmZIMTIxMzY0IiwidCI6ImQ5NWU1MmRjLTBIYWUtNGI3YS1iMjM1LTdINWU4YTNkZjJiNiJ9>.



## 6 Metodologia Detalhada

A metodologia do presente trabalho seguiu as etapas descritas na Figura 16.

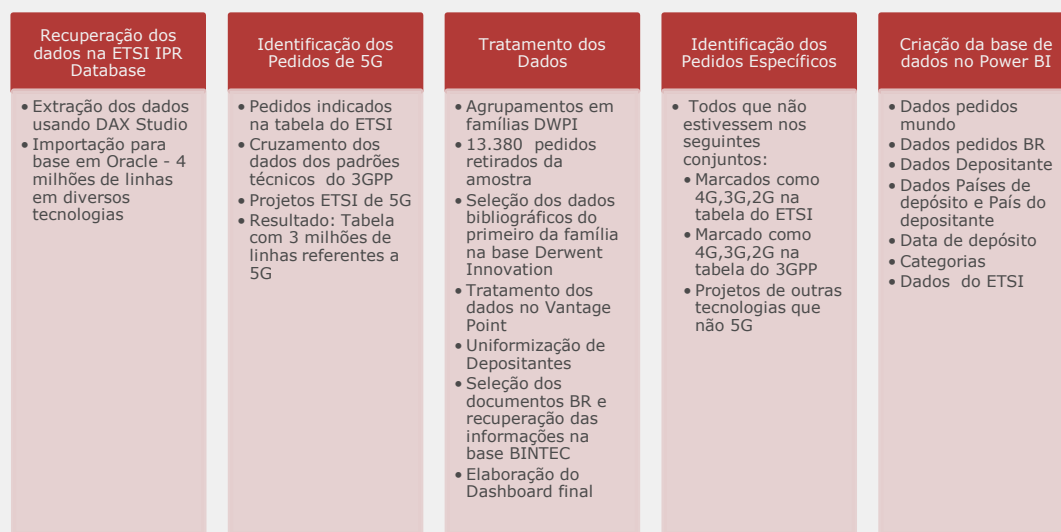


FIGURA 16: ETAPAS DA METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DOS PEDIDOS 5G

### 6.1 Recuperação dos dados na ETSI IPR Database

Este Radar tecnológico é baseado na autodeclaração de patentes essenciais feitas pelas empresas ao ETSI - *European Telecommunications Standards Institute*. Esses pedidos compõem uma base de dados denominada "ETSI IPR Database" disponibilizada pelo instituto para consulta na internet (<https://ipr.etsi.org/>) ou sob forma de um extrato da base em um relatório especial, SR000314, disponível para download 2 vezes por ano. Atualizações mensais podem ser solicitadas no e-mail [helpdesk@etsi.org](mailto:helpdesk@etsi.org). A versão utilizada no presente radar foi a de 30 de março de 2023.

Essa metodologia, que utiliza a base do ETSI para identificar documentos de patente relacionados ao 5G, já havia sido feita em outros estudos (BARON e POHLMANN, 2019; CLARIVATE, 2023; GREY, 2020; CRITHARIS, HANNON, et al., 2022), fato que corroborou a decisão dos autores em adotar esses dados para traçar um panorama das tecnologias relacionadas ao 5G.



## Tecnologia 5G

A consulta à base é fornecida sob forma de tabelas dinâmicas no Excel® cujos dados estão em um modelo dados do *power pivot*. Como a consulta esses dados utilizando as tabelas dinâmicas demoravam muito e impossibilitavam o cruzamento com outras informações, optou-se por extrair os dados da base para um arquivo em txt utilizando o *software* DAX Studio e carregar os mesmos em um banco de dados Oracle.

A tabela carregada é constituída por 57 colunas com informações sobre: as declarações feitas ao ETSI; as patentes essenciais; as especificações técnicas do 3GPP; os projetos do ETSI entre outras (vide todas as colunas e suas descrições no Apêndice I). Com a correlação de todas essas informações, diversas informações estão repetidas na base e, portanto, a base conta com mais de 4,2 milhões de linhas para 425.699 documentos de patente.

### 6.2 Identificação dos Pedidos de Patente de 5G

A base de dados ETSI IPR contempla patentes essenciais para diversos padrões de telecomunicações e não somente para tecnologia 5G, portanto era necessário identificar aqueles pedidos pertencentes à tecnologia 5G. Essa identificação se deu em 3 etapas:

1. Seleção dos pedidos indicados como 5G na própria base do ETSI, a tabela apresenta colunas 5G, 3G, 4G, 2G onde 1 significa sim e 0 não. Essas colunas descrevem se qualquer dos padrões/itens de trabalho/especificações das tecnologias 3GPP divulgada correspondem a '2G', '3G', '4G', ou '5G', respectivamente.
2. Foi realizado o download no site do 3GPP (<https://portal.3gpp.org/#/55936-specifications>) de uma planilha de Excel das especificações técnicas do 5G. Essa tabela foi correlacionada com a base de dados do ETSI para complementar a informação disponível no item 1 para identificar os documentos de patentes relacionados aos grupos de trabalho de 5G do 3GPP. A tabela de especificações referentes a 5G utilizada, pode ser contemplada no Apêndice 2.
3. Seleção dos pedidos de patente relacionados aos projetos do ETSI referentes a 5G. Os Projetos do ETSI são similares a comitês técnicos, mas são para comitês técnicos, mas são estabelecidos



## Tecnologia 5G

para atender às necessidades específicas do setor de mercado e não são baseados em uma tecnologia básica (ETSI, 2023). A lista de projetos pode ser contemplada no Apêndice 3.

A seleção retornou uma base de dados com mais de 3 milhões de linhas com informações referentes a 267.648 pedidos de patente.

### **6.3 Busca de informações na *Derwent Innovation*, agrupamento em famílias de patente e criação da base de 5G**

Como muitos desses pedidos eram pertencentes à mesma família, era necessária agregar esses documentos em famílias de patentes, evitando contar duplicadamente o mesmo pedido depositado em países diferentes.

A base ETSI apresenta uma informação da família do pedido, no entanto, consideram da mesma família os pedidos com pelo menos uma prioridade em comum, como existem pedidos com mais de uma prioridade, o mesmo pedido que poderia estar em muitas famílias diferentes.

Outros estudos (IP ANALITYCS, 2019; SAWANT, OAK e WHITE, 2023; GREY, 2020; BARON e POHLMANN, 2019) utilizam a família INPADOC para agrupar os pedidos de patente. Esse tipo de família engloba os documentos de patente com pelo menos uma prioridade em comum com outro membro – direta ou indiretamente. Portanto, conteúdo técnico coberto pelos pedidos na mesma família é semelhante, mas não necessariamente o mesmo (EPO, 2023).

Optamos por utilizar a família Derwent que agrupa os pedidos com a mesma prioridade unionista e agrega à essas famílias os pedidos do mesmo depositante e inventor e que reivindicam a mesma tecnologia, mas tem prioridades diferentes (CLARIVATE, 2018). Para recuperar os dados da família de patentes foi realizada a busca de cada documento na base *Derwent Innovation*.

Cabe observar que na base do ETSI, existem os pedidos de patente “normalizados” e os “não normalizados”. Os pedidos de patente





## Tecnologia 5G

normalizados são aqueles que foram encontradas na base de dados do EPO (ETSI, 2023), e apresentavam informações como o número de publicação, depositante e título do pedido. Os pedidos normalizados foram recuperados na base *Derwent Innovation* utilizando o número de publicação.

Aproximadamente 39 mil eram “não normalizados” e não tinham informações sobre o número de publicação, ou não estavam no formato correto para a busca na base. Para esses pedidos procedeu-se então com o ajuste dos números para identificação do número de publicação a partir do número do depósito. No entanto, dos 267.648 pedidos, 13.380 foram excluídos da amostra por não ser possível sua identificação na base *Derwent Innovation*, ou em qualquer outra base. Cabe ressaltar que muitos desses pedidos ainda não tinham sido publicados.

A família de patentes de cada um dos 254.268 documentos foi identificada na base *Derwent Innovation* a partir do número *Derwent Accession Number*. Aqueles pedidos que não tinham esse número foram correlacionados aos pedidos da mesma família a partir da prioridade unionista. Essa metodologia resultou em 70.089 famílias de patentes distintas.

### 6.3.1 Seleção dos dados bibliográficos na base *Derwent Innovation*

Para montar a base de dados, foi selecionado o pedido mais antigo de cada uma das famílias de patente e na base *Derwent Innovation* foram recuperadas as seguintes informações bibliográficas: número de publicação do documento mais antigo da família, ano de depósito, depositante e país do depositante, Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), Classificação Internacional de Patentes (IPC), pedidos equivalentes da família, título original e resumo original.

Esses dados foram tratados no *software* Vantage Point, para identificação dos países de depósito e do depositante e para a uniformização dos depositantes, o que consiste em verificar a grafia do nome dos depositantes e uniformizar.



## Tecnologia 5G

### 6.3.2 Identificando os pedidos depositados no Brasil

O conjunto de pedidos depositados no Brasil foi criado a partir da união dos documentos BR explicitamente declarados na base com os documentos BR das famílias de patente dos outros documentos depositados em outros países, totalizando 7.593 pedidos patentes essenciais 5G depositadas no Brasil. Além desses 7.593 pedidos, foram identificados também outros 232 pedidos divididos<sup>9</sup>.

Os dados bibliográficos, de vigência da patente e situação processual desses documentos foram obtidas na base de dados interna do INPI (BINTEC).

### 6.4 Identificação dos pedidos de patente específicos 5G

Como os padrões dos sistemas de comunicação móvel são interoperantes, com possibilidade de um mesmo equipamento implementar mais de uma tecnologia simultaneamente, muitas patentes relacionadas a tecnologias anteriores podem ser identificadas como essenciais ao padrão 5G. Os pedidos de patente relacionados somente a tecnologias 5G, denominados "5G ESPECÍFICOS" eram todos aqueles que não estavam no conjunto de pedidos NÃO ESPECÍFICOS que foram identificados da seguinte forma:

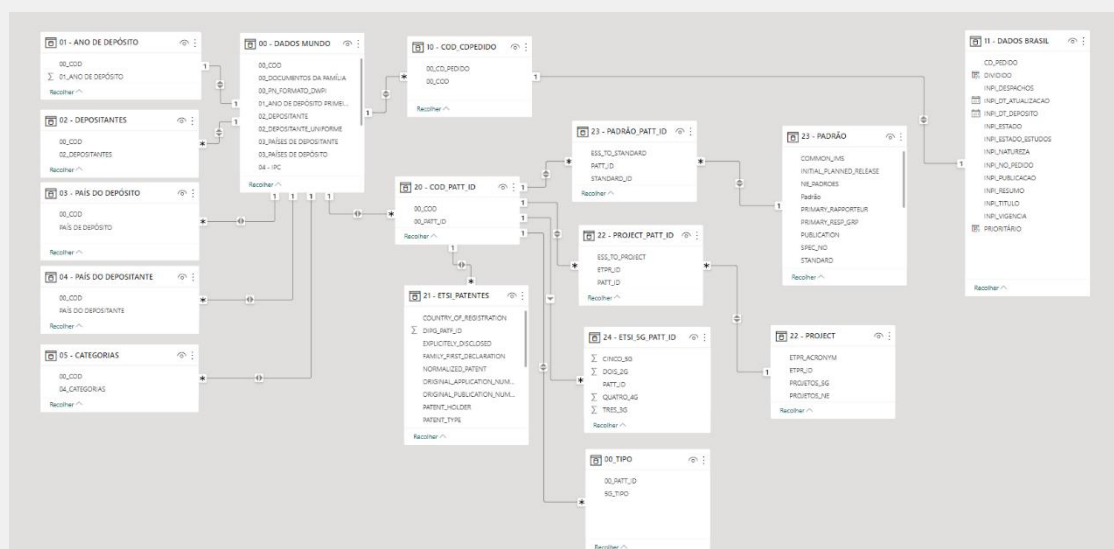
- Todos os pedidos que na própria base do ETSI está indicado de 2G, 3G ou 4G,
- Pedidos essenciais para padrões ou especificações técnicas do 3GPP que contemplem também outras gerações de tecnologia móvel (vide Apêndice III)
- Pedidos de patente que também fossem referentes a projetos do ETSI não referentes à tecnologia 5G (vide Apêndice III)

---

<sup>9</sup> O pedido de patente pode ser dividido em dois ou mais, de ofício ou a requerimento do usuário, até o final do exame, desde que faça referência específica ao pedido original e não exceda à matéria revelada constante do pedido original, Art. 26 da LPI. Os pedidos divididos terão a data de depósito do pedido original e o benefício de prioridade deste, se for o caso, e estarão sujeitos a pagamento das retribuições correspondentes, Art. 27 e Art.28 da LPI, respectivamente (INPI, 2015).

## 6.5 Base de dados final e dashboard

Todos os dados dessas quatro bases (ETSI, 3GPP, Derwent Innovation e BINTEC) tratados utilizando o *software* Vantage Point foram importados para um banco de dados no MS Power BI. A estrutura dos dados das tabelas dessa base estão na Figura 17.



**FIGURA 17: ESTRUTURA DAS TABELAS NA BASE DE PEDIDOS DE PATENTE DE 5G**

Com isso obteve-se uma base com todos os pedidos de 5G no Brasil e no mundo que foi inserida em um banco de dados em Power BI para ser analisada no presente estudo e pode ser acessada em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJrIjoizGQwODFjYjAtYzBiYi00ZjY1LTgwNjYtNGFkYmZIMTIxMzY0IiwidCI6ImQ5NWU1MmRjLTBhYWU0NGI3YS1iMjM1LTdINWU4YTnkZjJiNiJ9>



### 7 Referências Bibliográficas

3GPP. About 3GPP, 2020. Disponível em: <<https://www.3gpp.org/about-3gpp>>. Acesso em: dezembro 2020.

3GPP. **5G System Overview**. [S.l.]. 2022.

3GPP. Technical Specification Groups (TSGs), 2023. Disponível em: <<https://www.3gpp.org/3gpp-groups>>. Acesso em: abril 2023.

ANATEL. Anatel aprova o edital do leilão de 5G, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/02/anatel-aprova-edital-de-leilao-de-5g>>. Acesso em: março 2021.

ANATEL. Perguntas e Respostas sobre o 5G, 24 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: abril 2023.

ANATEL. Tecnologia 5G. **ANATEL**, 22 fevereiro 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G/tecnologia-5g>>. Acesso em: abril 2023.

ANATEL. Compromissos de Abrangência do Leilão do 5G, 19 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/compromissos-do-leilao-do-5g>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

BARON, J.; POHLMANN, T. Mapping standards to patents using declarations of standard-essential patents. **Journal of Economics & Management Strategy**, 27, 2019. 504-534.

CASACCIA,. Understanding 3GPP – starting with the basics. **Qualcomm**, 1 agosto 2017. Disponível em: <<https://www.qualcomm.com/news/onq/2017/08/understanding-3gpp-starting-basics>>. Acesso em: abril 2023.

CETIC. **TIC Domicílios 2022**, 2022. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2022/domicilios/A5/>>. Acesso em: junho 2023.



## Tecnologia 5G

CLARIVATE. **Derwent Innovation: Patent Family Collapse FAQ**, 2018. Disponível em: <[https://support.clarivate.com/Patents/s/article/Derwent-Innovation-Patent-Family-Collapse-FAQ?language=en\\_US](https://support.clarivate.com/Patents/s/article/Derwent-Innovation-Patent-Family-Collapse-FAQ?language=en_US)>. Acesso em: 15 maio 2023.

CLARIVATE. **5G**, 2023. Disponível em: <<https://clarivate.com/blog/tag/5g/>>. Acesso em: maio 2023.

CNI. **5G e Patentes Essenciais: o papel da propriedade intelectual no avanço da digitalização**. Brasília. 2021.

CRITHARIS , et al. **Patenting activity among 5G technology developers**. USPTO. [S.l.]. 2022.

EPO. **INPADOC extended patent family**, 2023. Disponível em: <<https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/patent-families/inpadoc.html>>. Acesso em: maio 2023.

ERICSSON. **What is 5G?**, 2023. Disponível em: <<https://www.ericsson.com/en/5g>>. Acesso em: março 2023.

ETSI. **Guide on Intellectual Property Rights (IPRs)**, Version adopted by Board#133, 2021. Disponível em: <<https://www.etsi.org/images/files/IPR/etsi-guide-on-ipr.pdf>>. Acesso em: 10 Abril 2023.

ETSI. **Intellectual Property Rights (IPRs);Essential, or potentially Essential, IPRs notifiedto ETSI in respect of ETSI standards**. ETSI. [S.l.], p. 18. 2023.

ETSI. **Our Technical Work**, 2023. Disponível em: <<https://www.etsi.org/about/our-operations>>. Acesso em: maio 2023.

GREY, B. **Who Owns 5G Patents? - A Detailed Analysis of 5G SEPs**, 2020. Disponível em: <<https://www.greyb.com/5g-patents/>>. Acesso em: 01 setembro 2020.

INPI. **Manual para o Depositante de Patentes**. **INPI**, 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos->



## Tecnologia 5G

dirpa/ManualparaoDepositantedePatentes23setembro2015\_versaoC\_se  
t\_15.pdf>. Acesso em: 15 maio 2023.

INPI. **Plano de Combate ao Backlog**, 2023. Disponível em:  
<<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/plano-de-combate-ao-backlog>>. Acesso em: maio 2023.

IP ANALITYCS. Who is leading the 5G patent race? A patent landscape analysis on declared 5G patents and 5G standards contributions, 2019. Disponível em: <[https://www.iplytics.com/wp-content/uploads/2019/01/Who-Leads-the-5G-Patent-Race\\_2019.pdf](https://www.iplytics.com/wp-content/uploads/2019/01/Who-Leads-the-5G-Patent-Race_2019.pdf)>. Acesso em: 01 setembro 2020.

ITU. **Recommendation ITU-R M.2083-0: IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond**. Genebra. 2015.

ITU. Connecting humanity. **Connecting Humanity**, Genebra, 05 maio 2020. Disponível em: <<https://www.itu.int/hub/publication/d-gen-invest-con-2020/>>. Acesso em: 15 maio 2023.

ITU. ITU global standard for international mobile telecommunications "IMT-Advanced"., 2021. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5d/imt-adv/Pages/default.aspx>>. Acesso em: setembro 2021.

ITU global standard for international mobile telecommunications 'IMT-Advanced', 2023. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5d/imt-adv/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 25/05/2023 2023 2023.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Retomada econômica no pós-Covid: o investimento em infraestrutura como indutor de prosperidade, 2020. Disponível em: <[https://www.gov.br/economia/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/artigos/2020/retomada-economica-no-pos-covid-o-investimento-em-infraestrutura-como-indutor-de-prosperidade.>](https://www.gov.br/economia/pt-br/canais_atendimento/imprensa/artigos/2020/retomada-economica-no-pos-covid-o-investimento-em-infraestrutura-como-indutor-de-prosperidade.>). Acesso em: Novembro 2020.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. 5G é ativado em todas as capitais brasileiras, 06 out. 2022. Disponível em:



## Tecnologia 5G

<<https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2022/outubro/5g-e-ativado-em-todas-as-capitais-brasileiras>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

OLIVO, E. B.; PENCHEL, R. A. UNESP. **Tecnologia 5G: o que muda e como ela nos afeta?**, 22 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.sjbv.unesp.br/sharer.php?noticia=205>>.

POHLMANN, D. T.; BLIND, K.; HEß, . **Fact finding study on patents declared to the 5G standard**. Berlim. 2020.

SAWANT, G.; OAK, P.; WHITE, E. Clarivate. **Demystifying the 5G standard essential patent landscape with manual SEP: Phase 3**, 2023. Disponível em: <<https://clarivate.com/blog/demystifying-the-5g-standard-essential-patent-landscape-with-manual-sep-analysis/>>. Acesso em: abril 2023.

SHAO, . 5G: The complicated relationship between ITU and 3GPP, 31 jan. 2020. Disponível em: <<https://medium.com/swlh/5g-the-complicated-relationship-between-itu-and-3gpp-719938f42b8>>. Acesso em: abril 2023.

STATCOUNTER. GlobalStats. **Mobile Vendor Market Share Worldwide**, 2023. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile>>. Acesso em: junho 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Impact of 5G: Creating New Value across Industries and Society, Genebra, 2020. Disponível em: <[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Impact\\_of\\_5G\\_Report.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Impact_of_5G_Report.pdf)>. Acesso em: março 2021.



### Apêndice I: Nome das Colunas da Base ETSI IPR Database

- IPRD\_ID
- IPR\_COMP\_ID
- IPRD\_REFERENCE :  
reference of the IPR declaration.
- REFLECTED\_DATE
- IPRD\_SIGNATURE\_DATE
- IPRD\_CREATION\_DATE
- COMP\_LEGAL\_NAME
- DECL\_IS\_PROP\_FLAG
- LICD\_DEC\_PREP\_TO\_GRA  
NT\_FLAG
- LICD\_REC\_CONDI\_FLAG
- IPRD\_TYPE\_SHORT\_NAM  
E
- IPRD\_SUBCHANNEL\_NAM  
E
- DIPG\_ID
- DIPG\_DISPLAY\_NUMBER
- ESS\_TO\_PROJECT
- ETPR\_ID
- ETPR\_ACRONYM
- ESS\_TO\_STANDARD
- STANDARD\_ID
- WOIT\_ID
- TGPP\_ID
- TGPV\_ID
- WI\_TYPE
- WOIT\_ETSI\_DELIVERABL  
E\_NUMBER
- WOIT\_REFERENCE
- WOIT\_VERSION
- TYPE\_3GPP
- TGPP\_NUMBER
- TGPV\_VERSION
- STANDARD
- STANDARD\_CONDENSED
- ILLUSTRATIVE\_PART
- 2G
- 3G
- 4G
- 5G
- DIPG\_PATF\_ID
- FAMILY\_FIRST\_DECLARA  
TION
- PATF\_IS\_ACTIVE\_FLAG
- PATF\_FILING\_YEAR\_MIN
- PATF\_FILING\_YEAR\_MAX
- PATENT\_TYPE
- EXPLICITELY\_DISCLOSED
- NORMALIZED\_PATENT
- PBPA\_IS\_ACTIVE\_FLAG
- PATT\_ID
- PATT\_APPLICATION\_NUM  
BER
- PUBL\_NUMBER
- ORIGINAL\_APPLICATION\_  
NUMBER
- ORIGINAL\_PUBLICATION  
\_NUMBER
- PBPA\_TITLEEN
- PBPA\_PRIORITY\_NUMBER  
S
- PBPA\_APP\_DATE
- COUNTRY\_OF\_REGISTRA  
TION
- PATENT\_HOLDER
- LIST\_OF\_COMPANIES
- IPRD\_SIGNATURE\_DATE\_  
ANO





## Apêndice II: Padrões de 5G do 3GPP

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
38321	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Medium Access Control (MAC) protocol specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38331	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38322	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Radio Link Control (RLC) protocol specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38323	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38306	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; User Equipment (UE) radio access capabilities	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38300	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; NR and NG-RAN Overall description; Stage-2	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38304	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; User Equipment (UE) procedures in idle mode and in RRC Inactive state	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38305	Techni cal Specifi cation (TS)	NG Radio Access Network (NG-RAN); Stage 2 functional specification of User Equipment (UE) positioning in NG-RAN	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38215	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Physical layer measurements	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38202	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Services provided by the physical layer	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38211	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Physical channels and modulation	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38214	Techni cal Specifi	NR; Physical layer	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	ation (TS)	procedures for data					Network (RAN)
38212	Technical Specification (TS)	NR; Multiplexing and channel coding	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38213	Technical Specification (TS)	NR; Physical layer procedures for control	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38201	Technical Specification (TS)	NR; Physical layer; General description	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38889	Technical Report (TR)	Study on NR-based access to unlicensed spectrum	Under change control	Internal	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38413	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NG Application Protocol (NGAP)	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38455	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NR Positioning Protocol A (NRPPa)	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38401	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Architecture description	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38463	Technical Specification (TS)	NG-RAN; E1 Application Protocol (E1AP)	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38423	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Xn Application Protocol (XnAP)	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38414	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NG data transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38420	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Xn general aspects and principles	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38461	Technical Specification (TS)	NG-RAN; E1 layer 1	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38473	Technical Specification (TS)	NG-RAN; F1 Application Protocol (F1AP)	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38410	Technical Specifi	NG-RAN; NG general aspects and principles	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	cation (TS)						
38470	Technical Specification (TS)	NG-RAN; F1 general aspects and principles	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38462	Technical Specification (TS)	NG-RAN; E1 signalling transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38424	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Xn data transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38425	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NR user plane protocol	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38460	Technical Specification (TS)	NG-RAN; E1 general aspects and principles	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38421	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Xn layer 1	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38412	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NG signalling transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38474	Technical Specification (TS)	NG-RAN; F1 data transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38415	Technical Specification (TS)	NG-RAN; PDU session user plane protocol	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38471	Technical Specification (TS)	NG-RAN; F1 layer 1	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
29413	Technical Specification (TS)	Application of the NG Application Protocol (NGAP) to non-3GPP access	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38422	Technical Specification (TS)	NG-RAN; Xn signalling transport	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38411	Technical Specification (TS)	NG-RAN; NG layer 1	Under change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
38307	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Requirements on User Equipments (UEs) supporting a release-independent frequency band	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38104	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Base Station (BS) radio transmission and reception	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38133	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Requirements for support of radio resource management	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38533	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio Resource Management (RRM)	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38171	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Requirements for support of Assisted Global Navigation Satellite System (A-GNSS)	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38113	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Base Station (BS) ElectroMagnetic Compatibility (EMC)	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38124	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Electromagneti c compatibility (EMC) requirements for mobile terminals and ancillary equipment	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38522	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; User Equipment (UE) conformance specification; Applicability of radio transmission, radio reception and radio resource management test cases	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
29502	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Session Management Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
32255	Techni cal Specifi cation (TS)	Telecommunica tion management; Charging management;	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		5G data connectivity domain charging; Stage 2					
23501	Techni cal Specifi cation (TS)	System architecture for the 5G System (5GS)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23502	Techni cal Specifi cation (TS)	Procedures for the 5G System (5GS)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28540	Techni cal Specifi cation (TS)	Management and orchestration; 5G Network Resource Model (NRM); Stage 1	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
24502	Techni cal Specifi cation (TS)	Access to the 3GPP 5G Core Network (5GCN) via non-3GPP access networks	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29508	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Session Management Event Exposure Service; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28531	Techni cal Specifi cation (TS)	Management and orchestration; Provisioning	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33501	Techni cal Specifi cation (TS)	Security architecture and procedures for 5G System	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29572	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Location Management Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29505	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Usage of the Unified Data Repository services for Subscription Data; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29512	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Session Management Policy Control Service; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24501	Techni cal Specifi cation (TS)	Non-Access-Stratum (NAS) protocol for 5G System (5GS); Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29503	Techni cal Specifi	5G System; Unified Data Management	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	cation (TS)	Services; Stage 3					Terminals (CT)
29531	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Network Slice Selection Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29514	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Policy Authorization Service; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
23527	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Restoration procedures	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29518	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Access and Mobility Management Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29520	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Network Data Analytics Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28552	Techni cal Specifi cation (TS)	Management and orchestration; 5G performance measurements	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29500	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Technical Realization of Service Based Architecture; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28530	Techni cal Specifi cation (TS)	Management and orchestration; Concepts, use cases and requirements	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26259	Techni cal Specifi cation (TS)	Subjective test methodologies for the evaluation of immersive audio systems	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29504	Techni cal Specifi cation (TS)	5G System; Unified Data Repository Services; Stage 3	Under change control	For publicati on	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
22261	Techni cal Specifi cation (TS)	Service requirements for the 5G system	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23503	Techni cal Specifi cation (TS)	Policy and charging control framework for the 5G System (5GS); Stage 2	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26118	Techni cal Specifi	Virtual Reality (VR) profiles	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	ation (TS)	for streaming applications					Aspects (SA)
29519	Technical Specification (TS)	5G System; Usage of the Unified Data Repository Service for Policy Data, Application Data and Structured Data for Exposure; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28545	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Fault Supervision (FS)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29522	Technical Specification (TS)	5G System; Network Exposure Function Northbound APIs; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28550	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Performance assurance	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29561	Technical Specification (TS)	5G System; Interworking between 5G Network and external Data Networks; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29525	Technical Specification (TS)	5G System; UE Policy Control Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
32291	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; 5G system, charging service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28541	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; 5G Network Resource Model (NRM); Stage 2 and stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29571	Technical Specification (TS)	5G System; Common Data Types for Service Based Interfaces; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29510	Technical Specification (TS)	5G System; Network function repository services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
28532	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Generic management services	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29509	Technical Specification (TS)	5G System; Authentication Server Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29524	Technical Specification (TS)	5G System; Cause codes mapping between 5GC interfaces; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
26260	Technical Specification (TS)	Objective test methodologies for the evaluation of immersive audio systems	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
32290	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; 5G system; Services, operations and procedures of charging using Service Based Interface (SBI)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29511	Technical Specification (TS)	5G System; Equipment Identity Register Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29507	Technical Specification (TS)	5G System; Access and Mobility Policy Control Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28533	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Architecture framework	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29513	Technical Specification (TS)	5G System; Policy and Charging Control signalling flows and QoS parameter mapping; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24526	Technical Specification (TS)	User Equipment (UE) policies for 5G System (5GS); Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
22186	Technical Specification (TS)	Service requirements for enhanced V2X scenarios	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICATION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
29551	Technical Specification (TS)	5G System; Packet Flow Description Management Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29554	Technical Specification (TS)	5G System; Background Data Transfer Policy Control Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29573	Technical Specification (TS)	5G System; Public Land Mobile Network (PLMN) Interconnection; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
28554	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; 5G end to end Key Performance Indicators (KPI)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29521	Technical Specification (TS)	5G System; Binding Support Management Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29523	Technical Specification (TS)	5G System; Policy Control Event Exposure Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29594	Technical Specification (TS)	5G System; Spending Limit Control Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29501	Technical Specification (TS)	5G System; Principles and Guidelines for Services Definition; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
32256	Technical Specification (TS)	Charging management; 5G connection and mobility domain charging; Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
37340	Technical Specification (TS)	NR; Multi-connectivity; Overall description; Stage-2	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
37213	Technical Specification (TS)	Physical layer procedures for shared spectrum channel access	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
37324	Technical Specification (TS)	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and NR; Service	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		Data Adaptation Protocol (SDAP) specification					
29222	Techni cal Specifi cation (TS)	Common API Framework for 3GPP Northbound APIs	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
32254	Techni cal Specifi cation (TS)	Telecommunica tion management; Charging management; Exposure function Northbound Application Program Interfaces (APIs) charging	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
37355	Techni cal Specifi cation (TS)	LTE Positioning Protocol (LPP)	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
29122	Techni cal Specifi cation (TS)	T8 reference point for Northbound APIs	Under change control	For publicati on	3G,5G,LT E	1	Core Network and Terminals (CT)
22289	Techni cal Specifi cation (TS)	Mobile communication system for railways	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
38509	Techni cal Specifi cation (TS)	5GS; Special conformance testing functions for User Equipment (UE)	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
26238	Techni cal Specifi cation (TS)	Uplink streaming	Under change control	For publicati on	3G,5G,LT E	1	Service and System Aspects (SA)
33127	Techni cal Specifi cation (TS)	Lawful Interception (LI) architecture and functions	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
37472	Techni cal Specifi cation (TS)	W1 interface; Signalling transport	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
33122	Techni cal Specifi cation (TS)	Security aspects of Common API Framework (CAPIF) for 3GPP northbound APIs	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
33128	Techni cal Specifi	Security; Protocol and procedures for	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	ation (TS)	Lawful Interception (LI); Stage 3					Aspects (SA)
23222	Technical Specification (TS)	Common API Framework for 3GPP Northbound APIs	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28405	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Quality of Experience (QoE) measurement collection; Control and configuration	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
37471	Technical Specification (TS)	W1 interface; Layer 1	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
37470	Technical Specification (TS)	W1 interface; General aspects and principles	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
37473	Technical Specification (TS)	W1 interface; Application Protocol (W1AP)	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
33126	Technical Specification (TS)	Lawful Interception requirements	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
21111	Technical Specification (TS)	USIM and IC card requirements	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
38885	Technical Report (TR)	Study on NR Vehicle-to-Everything (V2X)	Under change control	Internal	5G	0	Radio Access Network (RAN)
37320	Technical Specification (TS)	Radio measurement collection for Minimization of Drive Tests (MDT); Overall description; Stage 2	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
31102	Technical Specification (TS)	Characteristics of the Universal Subscriber Identity Module (USIM) application	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
38804	Technical Report (TR)	Study on new radio access technology Radio interface protocol aspects	Under change control	Internal	5G	0	Radio Access Network (RAN)
31111	Technical Specifici	Universal Subscriber Identity	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
	cation (TS)	Module (USIM) Application Toolkit (USAT)					Terminals (CT)
38108	Technical Specification (TS)	NR; Satellite Access Node radio transmission and reception	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
37483	Technical Specification (TS)	E1 Application Protocol (E1AP)	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
38314	Technical Specification (TS)	NR; Layer 2 measurements	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
31101	Technical Specification (TS)	UICC-terminal interface; Physical and logical characteristics	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
38801	Technical Report (TR)	Study on new radio access technology: Radio access architecture and interfaces	Under change control	Internal	5G	0	Radio Access Network (RAN)
31124	Technical Specification (TS)	Mobile Equipment (ME) conformance test specification; Universal Subscriber Identity Module Application Toolkit (USAT) conformance test specification	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
31103	Technical Specification (TS)	Characteristics of the IP Multimedia Services Identity Module (ISIM) application	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
31121	Technical Specification (TS)	UICC-terminal interface; Universal Subscriber Identity Module (USIM) application test specification	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
38351	Technical Specification (TS)	NR; Sidelink Relay Adaptation Protocol (SRAP) Specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
37171	Technical Specification (TS)	Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) and Evolved UTRA (E-UTRA); User Equipment	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		(UE) performance requirements for Radio Access Technology (RAT) Independent Positioning Enhancements					
38340	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Backhaul Adaptation Protocol (BAP) specification	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
37105	Techni cal Specifi cation (TS)	Active Antenna System (AAS) Base Station (BS) transmission and reception	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
38174	Techni cal Specifi cation (TS)	NR; Integrated Access and Backhaul (IAB) radio transmission and reception	Under change control	For publicati on	5G	0	Radio Access Network (RAN)
31130	Techni cal Specifi cation (TS)	(U)SIM Application Programming Interface (API); (U)SIM API for Java™ Card	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
37104	Techni cal Specifi cation (TS)	NR, E-UTRA, UTRA and GSM/EDGE; Multi-Standard Radio (MSR) Base Station (BS) radio transmission and reception	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Radio Access Network (RAN)
29213	Techni cal Specifi cation (TS)	Policy and charging control signalling flows and Quality of Service (QoS) parameter mapping	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29214	Techni cal Specifi cation (TS)	Policy and charging control over Rx reference point	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29163	Techni cal Specifi cation (TS)	Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29212	Techni cal Specifi cation (TS)	Policy and Charging Control (PCC); Reference points	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
29162	Technical Specification (TS)	Interworking between the IM CN subsystem and IP networks	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29257	Technical Specification (TS)	Application layer support for Uncrewed Aerial System (UAS); UAS Application Enabler (UAE) Server Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29549	Technical Specification (TS)	Service Enabler Architecture Layer for Verticals (SEAL); Application Programming Interface (API) specification; Stage 3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29292	Technical Specification (TS)	Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem (IMS) and MSC Server for IMS Centralized Services (ICS)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29061	Technical Specification (TS)	Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29552	Technical Specification (TS)	5G System; Network Data Analytics signalling flows; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29116	Technical Specification (TS)	Representational state transfer over xMB reference point between content provider and BM-SC	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29558	Technical Specification (TS)	Enabling Edge Applications; Application Programming Interface (API) specification; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29537	Technical Specification (TS)	5G System; Multicast/Broadcast Policy Control services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
29255	Technical Specification (TS)	Uncrewed Aerial System Service Supplier (USS) Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29517	Technical Specification (TS)	5G System; Application Function Event Exposure Service; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29329	Technical Specification (TS)	Sh interface based on the Diameter protocol; Protocol details	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23008	Technical Specification (TS)	Organization of subscriber data	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23380	Technical Specification (TS)	IMS Restoration Procedures	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29228	Technical Specification (TS)	IP Multimedia (IM) Subsystem Cx and Dx Interfaces; Signalling flows and message contents	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29272	Technical Specification (TS)	Evolved Packet System (EPS); Mobility Management Entity (MME) and Serving GPRS Support Node (SGSN) related interfaces based on Diameter protocol	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29002	Technical Specification (TS)	Mobile Application Part (MAP) specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23003	Technical Specification (TS)	Numbering, addressing and identification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29273	Technical Specification (TS)	Evolved Packet System (EPS); 3GPP EPS AAA interfaces	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29274	Technical Specification (TS)	3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		Control plane (GTPv2-C); Stage 3					
29328	Technical Specification (TS)	IP Multimedia (IM) Subsystem Sh interface; Signalling flows and message contents	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29303	Technical Specification (TS)	Domain Name System Procedures; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29556	Technical Specification (TS)	Edge Application Server Discovery Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29526	Technical Specification (TS)	5G System; Network Slice-Specific and SNPN Authentication and Authorization services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29598	Technical Specification (TS)	Unstructured data storage services	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29532	Technical Specification (TS)	5G System; 5G Multicast-Broadcast Session Management Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29244	Technical Specification (TS)	Interface between the Control Plane and the User Plane nodes	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23142	Technical Specification (TS)	Value-added Services for SMS (VAS4SMS); Interface and signalling flow	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29338	Technical Specification (TS)	Diameter based protocols to support Short Message Service (SMS) capable Mobile Management Entities (MMEs)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29281	Technical Specification (TS)	General Packet Radio System (GPRS) Tunnelling Protocol User Plane (GTPv1-U)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)







# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
29168	Technical Specification (TS)	Cell Broadcast Centre interfaces with the Evolved Packet Core; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29536	Technical Specification (TS)	5G System; Network Slice Admission Control Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29010	Technical Specification (TS)	Information element mapping between Mobile Station - Base Station System (MS - BSS) and Base Station System - Mobile-services Switching Centre (BSS - MSC); Signalling Procedures and the Mobile Application Part (MAP)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23540	Technical Specification (TS)	5G System: Technical realization of Service Based Short Message Service; Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29578	Technical Specification (TS)	5G System; Mobile Number Portability Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29256	Technical Specification (TS)	Uncrewed Aerial Systems Network Function (UAS-NF); Aerial Management Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
23015	Technical Specification (TS)	Technical realization of Operator Determined Barring (ODB)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24080	Technical Specification (TS)	Mobile radio interface layer 3 supplementary services specification; Formats and coding	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29515	Technical Specification (TS)	5G System; Gateway Mobile Location Services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29562	Technical Specifi	5G System; Home Subscriber	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
	cation (TS)	Server (HSS) services; Stage 3					Terminals (CT)
29544	Technical Specification (TS)	5G System; Secured Packet Application Function (SP-AF) services; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
32298	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) parameter description	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32240	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Charging architecture and principles	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32277	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Proximity-based Services (ProSe) charging	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32295	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) transfer	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32275	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; MultiMedia Telephony (MMTel) charging	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32270	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Multimedia Messaging Service (MMS) charging	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28535	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Management services for communication service assurance; Requirements	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
32299	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Diameter charging applications	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32260	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; IP Multimedia Subsystem (IMS) charging	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28622	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Generic Network Resource Model (NRM) Integration Reference Point (IRP); Information Service (IS)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28310	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Energy efficiency of 5G	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28105	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Artificial Intelligence/ Machine Learning (AI/ML) management	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28538	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Edge Computing Management	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28104	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Management Data Analytics (MDA)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
32297	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Charging Data Record (CDR) file format and transfer	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28315	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Plug and Connect; Procedure flows	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
28557	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Management of Non-Public Networks (NPN); Stage 1 and stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28312	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Intent driven management services for mobile networks	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28313	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Self-Organizing Networks (SON) for 5G networks	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
28536	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Management services for communication service assurance; Stage 2 and stage 3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28623	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Generic Network Resource Model (NRM) Integration Reference Point (IRP); Solution Set (SS) definitions	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32281	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management; Announcement service	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28314	Technical Specification (TS)	Management and orchestration; Plug and Connect; Concepts and requirements	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
32401	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Performance Management (PM); Concept and requirements	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
32274	Technical Specification (TS)	Telecommunication management; Charging management;	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		Short Message Service (SMS) charging					
28201	Technical Specification (TS)	Charging management; Network slice performance and analytics charging in the 5G System (5GS); Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
21905	Technical Report (TR)	Vocabulary for 3GPP Specifications	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
22071	Technical Specification (TS)	Location Services (LCS); Service description; Stage 1	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
33102	Technical Specification (TS)	3G security; Security architecture	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
23273	Technical Specification (TS)	5G System (5GS) Location Services (LCS); Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23287	Technical Specification (TS)	Architecture enhancements for 5G System (5GS) to support Vehicle-to-Everything (V2X) services	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33220	Technical Specification (TS)	Generic Authentication Architecture (GAA); Generic Bootstrapping Architecture (GBA)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
33163	Technical Specification (TS)	Battery Efficient Security for very low throughput Machine Type Communication (MTC) devices (BEST)	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
23799	Technical Report (TR)	Study on Architecture for Next Generation System	Under change control	Internal	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23548	Technical Specification (TS)	5G System Enhancements for Edge Computing; Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
22268	Technical Specification (TS)	Public Warning System (PWS) requirements	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
23288	Technical Specification (TS)	Architecture enhancements for 5G System (5GS) to support network data analytics services	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23558	Technical Specification (TS)	Architecture for enabling Edge Applications	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23434	Technical Specification (TS)	Service Enabler Architecture Layer for Verticals (SEAL); Functional architecture and information flows	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23304	Technical Specification (TS)	Proximity based Services (ProSe) in the 5G System (5GS)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33521	Technical Specification (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS);Network Data Analytics Function (NWDAF)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33535	Technical Specification (TS)	Authentication and Key Management for Applications (AKMA) based on 3GPP credentials in the 5G System (5GS)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33185	Technical Specification (TS)	Security aspect for LTE support of Vehicle-to-Everything (V2X) services	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
23256	Technical Specification (TS)	Support of Uncrewed Aerial Systems (UAS) connectivity, identification and tracking; Stage 2	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23316	Technical Specification (TS)	Wireless and wireline convergence access support for the 5G System (5GS)	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23247	Technical Specification (TS)	Architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services	Under change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
33516	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS) for the Authentication Server Function (AUSF) network product class	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33310	Techni cal Specifi cation (TS)	Network Domain Security (NDS); Authentication Framework (AF)	Under change control	For publicati on	3G,5G,LT E	1	Service and System Aspects (SA)
33503	Techni cal Specifi cation (TS)	Security Aspects of Proximity based Services (ProSe) in the 5G System (5GS)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33511	Techni cal Specifi cation (TS)	Security Assurance Specification (SCAS) for the next generation Node B (gNodeB) network product class	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33512	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS); Access and Mobility management Function (AMF)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
22125	Techni cal Specifi cation (TS)	Unmanned Aerial System (UAS) support in 3GPP	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33517	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS) for the Security Edge Protection Proxy (SEPP) network product class	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33536	Techni cal Specifi cation (TS)	Security aspects of 3GPP support for advanced Vehicle-to-Everything (V2X) services	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
22179	Techni cal Specifi cation (TS)	Mission Critical Push to Talk (MCPTT); Stage 1	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
33256	Techni cal Specifi cation (TS)	Security aspects of Uncrewed Aerial Systems (UAS)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
23554	Techni cal Specifi cation (TS)	Application architecture for MSGin5G Service; Stage 2	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
22153	Techni cal Specifi cation (TS)	Multimedia priority service	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
22016	Techni cal Specifi cation (TS)	International Mobile station Equipment Identities (IMEI)	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
22104	Techni cal Specifi cation (TS)	Service requirements for cyber-physical control applications in vertical domains	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
22262	Techni cal Specifi cation (TS)	Message service within the 5G System (5GS); Stage 1	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33513	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS); User Plane Function (UPF)	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
23289	Techni cal Specifi cation (TS)	Mission Critical services over 5G System; Stage 2	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33558	Techni cal Specifi cation (TS)	Security aspects of enhancement of support for enabling edge applications	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
22468	Techni cal Specifi cation (TS)	Group Communication System Enablers (GCSE)	Under change control	For publicati on	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
33514	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Security Assurance Specification (SCAS) for the Unified Data Management (UDM) network product class	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
33210	Techni cal Specifi cation (TS)	Network Domain Security (NDS); IP network layer security	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
23725	Techni cal Report (TR)	Study on enhancement of Ultra-Reliable Low-Latency Communication (URLLC)	Under change control	Internal	5G	0	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		support in the 5G Core network (5GC)					
33434	Technical Specification (TS)	Security aspects of Service Enabler Architecture Layer (SEAL) for verticals	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26401	Technical Specification (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; General description	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26201	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Frame structure	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26202	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Interface to Iu, Uu and Nb	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26410	Technical Specification (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Floating-point ANSI-C code	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26142	Technical Specification (TS)	Dynamic and Interactive Multimedia Scenes (DIMS)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26243	Technical Specification (TS)	ANSI-C code for the fixed-point distributed speech recognition extended advanced front-end	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26938	Technical Report (TR)	Packet-switched Streaming Service (PSS); Improved support for dynamic adaptive	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





## Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		streaming over HTTP in 3GPP					
26441	Techni cal Specificati on (TS)	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); General overview	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26904	Techni cal Report (TR)	Improved video coding support	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26451	Techni cal Specificati on (TS)	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Voice Activity Detection (VAD)	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26094	Techni cal Specificati on (TS)	Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Voice Activity Detector (VAD)	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26114	Techni cal Specificati on (TS)	IP Multimedia Subsystem (IMS); Multimedia telephony; Media handling and interaction	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26346	Techni cal Specificati on (TS)	Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Protocols and codecs	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26531	Techni cal Specificati on (TS)	Data Collection and Reporting; General Description and Architecture	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26511	Techni cal Specificati on (TS)	5G Media Streaming (5GMS); Profiles, codecs and formats	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26501	Techni cal Specificati on (TS)	5G Media Streaming (5GMS); General description and architecture	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26140	Techni cal Specificati on (TS)	Multimedia Messaging Service (MMS); Media formats and codecs	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26141	Techni cal Specificati on (TS)	IP Multimedia System (IMS) Messaging and Presence; Media formats and codecs	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26403	Techni cal Specificati on (TS)	General audio codec audio processing	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)



# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICATION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
	Technical Specification (TS)	functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Encoder specification; Advanced Audio Coding (AAC) part					Aspects (SA)
26405	Technical Specification (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Encoder specification parametric stereo part	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26903	Technical Report (TR)	Improved video support for Packet Switched Streaming (PSS) and Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) Services	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26237	Technical Specification (TS)	IP Multimedia Subsystem (IMS) based Packet Switch Streaming (PSS) and Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) User Service; Protocols	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26281	Technical Specification (TS)	Mission Critical Video (MCVideo); Codecs and media handling	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26102	Technical Specification (TS)	Mandatory speech codec; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Interface to Iu, Uu and Nb	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26177	Technical Specification (TS)	Speech Enabled Services (SES); Distributed Speech Recognition (DSR) extended advanced front-end test sequences	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26348	Technical Specification (TS)	Northbound Application Programming Interface (API) for Multimedia Broadcast/Mult	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		icast Service (MBMS) at the xMB reference point					
26502	Techni cal Specifi cation (TS)	5G multicast-broadcast services; User service architecture	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26406	Techni cal Specifi cation (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Conformance testing	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26944	Techni cal Report (TR)	End-to-end multimedia services performance metrics	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26442	Techni cal Specifi cation (TS)	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); ANSI C code (fixed-point)	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26131	Techni cal Specifi cation (TS)	Terminal acoustic characteristics for telephony; Requirements	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26101	Techni cal Specifi cation (TS)	Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec frame structure	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26404	Techni cal Specifi cation (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Enhanced aacPlus encoder Spectral Band Replication (SBR) part	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26411	Techni cal Specifi cation (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced aacPlus general audio codec; Fixed-point ANSI-C code	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26402	Techni cal Specifi cation (TS)	General audio codec audio processing functions; Enhanced	Under change control	For publicati on	2G,3G,5 G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOL OGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
		aacPlus general audio codec; Additional decoder tools					
26150	Techni cal Specifi cation (TS)	Syndicated Feed Reception (SFR) within 3GPP environments; Protocols and codecs	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
23053	Techni cal Specifi cation (TS)	Tandem Free Operation (TFO); Service description; Stage 2	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26244	Techni cal Specifi cation (TS)	Transparent end-to-end packet switched streaming service (PSS); 3GPP file format (3GP)	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26512	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Media Streaming (5GMS); Protocols	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26430	Techni cal Specifi cation (TS)	Timed graphics	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26245	Techni cal Specifi cation (TS)	Transparent end-to-end Packet switched Streaming Service (PSS); Timed text format	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26946	Techni cal Report (TR)	Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) user service guidelines	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26117	Techni cal Specifi cation (TS)	5G Media Streaming (5GMS); Speech and audio profiles	Under change control	For publicati on	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26132	Techni cal Specifi cation (TS)	Speech and video telephony terminal acoustic test specification	Under change control	For publicati on	3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26090	Techni cal Specifi cation (TS)	Mandatory Speech Codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Transcoding functions	Under change control	For publicati on	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
26091	Technical Specification (TS)	Mandatory Speech Codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Error concealment of lost frames	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26173	Technical Specification (TS)	ANSI-C code for the Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26192	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Comfort noise aspects	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26191	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Error concealment of erroneous or lost frames	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26190	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Transcoding functions	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26290	Technical Specification (TS)	Audio codec processing functions; Extended Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB+) codec; Transcoding functions	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26171	Technical Specification (TS)	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec;	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		General description					
26193	Technical Specification (TS)	Speech codec processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Source controlled rate operation	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26093	Technical Specification (TS)	Mandatory speech codec processing functions Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Source controlled rate operation	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26071	Technical Specification (TS)	Mandatory speech CODEC processing functions; AMR speech Codec; General description	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26073	Technical Specification (TS)	ANSI-C code for the Adaptive Multi Rate (AMR) speech codec	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26194	Technical Specification (TS)	Speech codec processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Voice Activity Detector (VAD)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26304	Technical Specification (TS)	Extended Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB+) codec; Floating-point ANSI-C code	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26092	Technical Specification (TS)	Mandatory speech codec processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Comfort noise aspects	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26174	Technical Specification (TS)	Speech codec processing functions; Adaptive Multi-	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec test sequences					
23122	Technical Specification (TS)	Non-Access-Stratum (NAS) functions related to Mobile Station (MS) in idle mode	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23040	Technical Specification (TS)	Technical realization of the Short Message Service (SMS)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23218	Technical Specification (TS)	IP Multimedia (IM) session handling; IM call model; Stage 2	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24615	Technical Specification (TS)	Communication Waiting (CW) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol Specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24173	Technical Specification (TS)	IMS Multimedia telephony communication service and supplementary services; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24275	Technical Specification (TS)	Management Object (MO) for Basic Communication Part (BCP) of IMS Multimedia Telephony (MMTEL) communication service	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23041	Technical Specification (TS)	Technical realization of Cell Broadcast Service (CBS)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
27007	Technical Specification (TS)	AT command set for User Equipment (UE)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24302	Technical Specification (TS)	Access to the 3GPP Evolved Packet Core (EPC) via non-3GPP access networks; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24305	Technical Specification (TS)	Selective Disabling of 3GPP User Equipment Capabilities (SDoUE)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
		Management Object (MO)					
24237	Technical Specification (TS)	IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem IP Multimedia Subsystem (IMS) service continuity; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24183	Technical Specification (TS)	IP Multimedia Subsystem (IMS) Customized Ringing Signal (CRS); Protocol specification	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24341	Technical Specification (TS)	Support of SMS over IP networks; Stage 3	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24167	Technical Specification (TS)	3GPP IMS Management Object (MO); Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24011	Technical Specification (TS)	Point-to-Point (PP) Short Message Service (SMS) support on mobile radio interface	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29582	Technical Specification (TS)	Mission Critical Data (MCDData) interworking with Land Mobile Radio (LMR) systems; Stage 3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
29379	Technical Specification (TS)	Mission Critical Push To Talk (MCPTT) call control interworking with Land Mobile Radio (LMR) systems; Stage-3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24587	Technical Specification (TS)	Vehicle-to-Everything (V2X) services in 5G System (5GS); Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24002	Technical Specification (TS)	GSM - UMTS Public Land Mobile Network (PLMN) Access Reference Configuration	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24628	Technical Specification (TS)	Common Basic Communication procedures using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
24535	Technical Specification (TS)	5G System (5GS); Device-Side Time Sensitive Networking (TSN) Translator (DS-TT) to Network-Side TSN Translator (NW-TT) protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24193	Technical Specification (TS)	5G System; Access Traffic Steering, Switching and Splitting (ATSSS); Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24629	Technical Specification (TS)	Explicit Communication Transfer (ECT) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24642	Technical Specification (TS)	Completion of Communications to Busy Subscriber (CCBS) and Completion of Communications by No Reply (CCNR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24391	Technical Specification (TS)	Unstructured Supplementary Service Data (USSD) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem (IMS) Management Object (MO)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24238	Technical Specification (TS)	Session Initiation Protocol (SIP) based user configuration; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24588	Technical Specification (TS)	Vehicle-to-Everything (V2X) services in 5G System (5GS); User Equipment (UE) policies; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
24257	Technical Specification (TS)	Uncrewed Aerial System (UAS) Application Enabler (UAE) layer; Protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24545	Technical Specification (TS)	Location Management - Service Enabler Architecture Layer for Verticals (SEAL); Protocol specification	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
29380	Technical Specification (TS)	Mission Critical Push To Talk (MCPTT) media plane control interworking with Land Mobile Radio (LMR) systems; Stage 3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24486	Technical Specification (TS)	Vehicle-to-Everything (V2X) Application Enabler (VAE) layer; Protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24182	Technical Specification (TS)	IP Multimedia Subsystem (IMS) Customized Alerting Tones (CAT); Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24368	Technical Specification (TS)	Non-Access Stratum (NAS) configuration Management Object (MO)	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24007	Technical Specification (TS)	Mobile radio interface signalling layer 3; General Aspects	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24623	Technical Specification (TS)	Extensible Markup Language (XML) Configuration Access Protocol (XCAP) over the Ut interface for Manipulating Supplementary Services	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24604	Technical Specification (TS)	Communication Diversion (CDIV) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification on Groups (TSG)
24390	Technical Specification (TS)	Unstructured Supplementary Service Data (USSD) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem IMS; Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24519	Technical Specification (TS)	5G System (5GS); Time-Sensitive Networking (TSN) Application Function (AF) to Device-Side TSN Translator (DS-TT) and Network-Side TSN Translator (NW-TT) protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24571	Technical Specification (TS)	5G System (5GS); Control plane Location Services (LCS) procedures; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24538	Technical Specification (TS)	Enabling MSGIn5G Service; Protocol specification	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24554	Technical Specification (TS)	Proximity-services (ProSe) in 5G System (5GS) protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24610	Technical Specification (TS)	Communication HOLD (HOLD) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24166	Technical Specification (TS)	3GPP IP Multimedia Subsystem (IMS) conferencing Management Object (MO)	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
23038	Technical Specification (TS)	Alphabets and language-specific information	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24174	Technical Specification (TS)	Support of multi-device and multi-identity in the IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
24558	Technical Specification (TS)	Enabling Edge Applications; Protocol specification	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24539	Technical Specification (TS)	5G System (5GS); Network to TSN translator (TT) protocol aspects; Stage 3	Under change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
24301	Technical Specification (TS)	Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3	Under change control	For publication	3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24008	Technical Specification (TS)	Mobile radio interface Layer 3 specification; Core network protocols; Stage 3	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
24229	Technical Specification (TS)	IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3	Under change control	For publication	2G,3G,5G,LTE	1	Core Network and Terminals (CT)
28543	Technical Specification (TS)	Management and orchestration of networks and network slicing; 5G Core Network (5GC) Network Resource Model (NRM); Stage 2 and stage 3	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
29516	Technical Specification (TS)	5G System; Interworking between 5G Network and external Data Networks; Stage 3	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
31127	Technical Specification (TS)	UICC-terminal interaction; non-removable Universal Subscriber Identity Module (nrUSIM) application behavioural test specification	Draft	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
38101	Technical Specification (TS)	NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICA TION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specificati on Groups (TSG)
26253	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - Detailed Algorithmic Description incl. RTP payload format and SDP parameter definitions	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
28542	Technical Specification (TS)	Management and orchestration of networks and network slicing; 5G Core Network (5GC) Network Resource Model (NRM); Stage 1	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26252	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - Test sequences	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
31117	Technical Specification (TS)	Universal Subscriber Identity Module Application Toolkit (USAT) application behavioural test specification	Draft	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)
26255	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - Error concealment of lost packets	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26261	Technical Specification (TS)	Terminal audio quality performance requirements for immersive audio services	Draft	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)
26254	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - Rendering	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
38475	Technical Specification (TS)	NG-RAN; F1 interface user plane protocol	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
28551	Technical Specification (TS)	Management and orchestration of networks and network slicing; Performance Management (PM); Stage 2 and stage 3	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Service and System Aspects (SA)





# Tecnologia 5G

SPEC_NO	TYPE	TITLE	STATUS	PUBLICACION	TECHNOLOGY	PADROES NÃO ESPECÍFICOS	Technical Specification Groups (TSG)
26251	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - ANSIC code (fixed-point)	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26256	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - Jitter Buffer Management	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26250	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - General overview	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
26258	Technical Specification (TS)	Codec for immersive voice and audio services - ANSIC code (floating point)	Draft	For publication	5G,LTE	1	Service and System Aspects (SA)
38141	Technical Specification (TS)	NR; Base Station (BS) conformance testing	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Radio Access Network (RAN)
24568	Technical Specification (TS)	WLAN connectivity for 5GS Management Object (MO)	Withdrawn before change control	For publication	5G	0	Core Network and Terminals (CT)





## Tecnologia 5G

### Apêndice III: Projetos do ETSI

Projetos referentes a tecnologia 5G:

ETPR_ACRONYM
3GPP NR Release 16
3GPP 5G
3GPP 5G NR
3GPP NR Rel 15
3GPP NR Release 15
3GPP NR Release 17
3GPP NR Release 18
3GPP Release-15
3GPP Release-15 NR
3GPP-Release-17
5G
5G NR
5G Release 15
5G Release 16
5G Release 17
5G Release 18
5GS
NBIoT
New Core(NC)
New Radio (5G)
New Radio (NR)
New Radio(NR)
NR

Caso os pedidos de patente fossem referentes a algum dos projetos do ETSI da tabela a seguir, seriam marcados como não específicos.





# Tecnologia 5G

ETPR_ACRONYM
3G
3GP-DASH-Release-10
3GP-DASH-Release-11
3GPP - RAN1
3GPP - SA2
3GPP   Third Generation Partnership Project
3GPP 4G LTE
3GPP LTE
3GPP NR Release 13
3GPP SAE
3GPP-CN   3GPP core network aspects
3GPP-CT   3GPP core network and terminal aspects
3GPP-EUTRAN   LTE
3GPP-GERAN   GSM/EDGE Radio Access Network
3GPP-Phase-2 (GSM)   GSM phase 2
3GPP-radio   Radio Access Network (GERAN, GERAN, LTE, NR, ...)
3GPP-RAN
3GPP-RAN2
3GPP-Release-10   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE/LTE-Advanced release 10
3GPP-Release-11   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE/LTE-Advanced release 11
3GPP-Release-12   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE/LTE-Advanced release 12
3GPP-Release-13   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE/LTE-Advanced release 13
3GPP-Release-14   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE/LTE-Advanced release 14
3GPP-Release-15 (GSM Phase 2+, UMTS, LTE, NR release 15)
3GPP-Release-15 (LTE-Advanced Pro, NR release 15)
3GPP-Release-15   GSM Phase 2+, UMTS, LTE, 5G release 15
3GPP-Release-16   GSM Phase 2+, UMTS, LTE, 5G release 16
3GPP-Release-17   GSM Phase 2+, UMTS, LTE, 5G release 17
3GPP-Release-18   GSM Phase 2+, UMTS, LTE, 5G release 18
3GPP-Release-1998   GSM Phase 2+ release 1998
3GPP-Release-1999   GSM Phase 2+ and UMTS release 1999
3GPP-Release-4   GSM Phase 2+ and UMTS release 4
3GPP-Release-5   GSM Phase 2+ and UMTS release 5
3GPP-Release-6   GSM Phase 2+ and UMTS release 6
3GPP-Release-7   GSM Phase 2+ and UMTS release 7
3GPP-Release-8   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE release 8
3GPP-Release-9   GSM Phase 2+ and UMTS/LTE release 9
3GPP-SA   Services and systems aspects
3GPP-UTRAN   Universal Terrestrial Radio Access Network
4G
4GE
AHS Release 9
AlgUEA2   Development of UEA2 and UIA2
AMRWB   Wideband Telephony Service - AMR
AMRWB+   AMR-WB extension for high audio quality
BRAN
Broadband Access   Broadband Access
CAT   Customized Alerting Tone (CAT) service
CRS   Customized Ringing Signal
DASH Release 10
DASH Release 11
DASH Release 9
DIIS
DVB   Digital Video Broadcasting
DVB-H
DVB-T2
eANDSF   Access Network Discovery and Selection Function enhancements
eEurope   Contributions to the eEurope initiative (see OCG11(00)10)
eICIC_LTE   Enhanced Inter-Cell Interference Control (ICIC) for non-Carrier Aggregation (CA) based deployments of heterogeneous networks for LTE



## Tecnologia 5G

EMTEL   emergency telecommunications
EPC   Enhanced Power Control
ETSI M2M
ETSI RRS
EVS_codec   Codec for Enhanced Voice Services
GERAN
GERAN Release 6
GERAN Release 8
GERAN Release 9
GPRS   General Packet Radio Service (GSM)
GSM   Global System for Mobile communications
GSM Release 4
HIPERACCESS   High speed access, broadband point-to-multipoint, outdoor
HIPERMAN   High performance radio metropolitan area networks
HNB_HENB_mob_enh   HNB and HeNB Mobility Enhancements
IMS
IMS   Provisioning of IP-based multimedia services
IMS_PSS_MBMS_US   IMS initiated and controlled PSS and MBMS User Service
IMS_RP   IMS Restoration Procedures
IMS-UICC-S   UICC access to IMS Specification
LCS
LCS_LTE_EPS   LCS for LTE and EPS
LTE
LTE   Rel-8 LTE – 3G Long Term Evolution – Evolved Packet System RAN part
LTE Advanced Pro
LTE Advanced Pro/5G
LTE Release 11
LTE Release 13
LTE Release 14
LTE Release 15
LTE Release 16
LTE Release 17
LTE Release 18
LTE Release 8
LTE/EPS Release 9
LTE_CA   Carrier Aggregation for LTE
LTE_Relay   Relays for LTE
LTE-A
LTE-A pro
LTE-Advanced/5G
LTE-V
MBMS   Multimedia Broadcast and Multicast Service
MDT_UMTSLTE   Minimization of Drive Tests for E-UTRAN and UTRAN
MESS5   Rel-5 Messaging enhancements
MMB Release 1
NFV
OneM2M
oneM2M   oneM2M Partnership Project
oneM2M Release 1
O-RAN
RRS
SAE
SAES   3GPP System Architecture Evolution Specification - Evolved Packet System (non RAN aspects)
SECURITY   Security
SES
Smart Card
SON   Rel-9 Self-Organizing Networks (SON)
Speech Recognition
TD-SCDMA
TEI10   (Small) Technical Enhancements and Improvements for Rel-10



## Tecnologia 5G

TETRA   Terrestrial Trunked Radio
UICC1   Rel-4 UICC/(U)SIM enhancements and interworking
UMTS   Universal Mobile Telecommunications System
UMTS FDD
UMTS TDD
UTRAN
WCDMA
WCDMA   Wideband Code Division Multiple Access
WLAN   WLAN-UMTS Interworking Rel-6