

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

DANIELA RIBEIRO DE OLIVEIRA

**O PRINCÍPIO DA NEUTRALIDADE DE REDE E AS REDES MÓVEIS DE QUINTA
GERAÇÃO**

Belo Horizonte

2024

DANIELA RIBEIRO DE OLIVEIRA

**O PRINCÍPIO DA NEUTRALIDADE DE REDE E AS REDES MÓVEIS DE QUINTA
GERAÇÃO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Informação, da Escola de Ciência da Informação da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Informação, Mediação e Cultura

Linha de Pesquisa: Memória social, patrimônio e produção do
conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Moreno Marques

Belo Horizonte

2024

O48p

Oliveira, Daniela Ribeiro de.

O princípio da neutralidade de rede e as redes móveis de quinta geração [recurso eletrônico] / Daniela Ribeiro de Oliveira. - 2024.

1 recurso online (114 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Rodrigo Moreno Marques.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 108-114.

Exigência do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Telecomunicações – Teses. 3. Ondas de rádio – Propagação – Teses. 4. Governança da internet – Teses. 5. Internet – Teses. I. Marques, Rodrigo Moreno. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Ciência da Informação. III. Título.

CDU 621.39

Ficha catalográfica. Vanessa Marta de Jesus - CRB/6-2419

Biblioteca Profª Etelvina Lima, Escola de Ciência da Informação da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ECI - COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Às 14:00 horas do dia 25 de julho de 2024, pela plataforma Webconf - sala PPGCI, realizou-se a sessão pública para a defesa da dissertação de DANIELA RIBEIRO DE OLIVEIRA, número de registro 2022654778. A presidência da sessão coube ao Prof. Rodrigo Moreno Marques - Orientador. Inicialmente, o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Profa. Marta Macedo Kerr Pinheiro (Aposentada - UFMG), Prof. Marcos Francisco Urupá Moraes de Lima (UNB) e Prof. Rodrigo Moreno Marques - Orientador (ECI/UFMG). Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua dissertação de mestrado, intitulada: "*O princípio da neutralidade de rede e as redes móveis de quinta geração*". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a dissertação de mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente a candidata pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, e aprovada, foi assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 25 de julho de 2024.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Moreno Marques, Professor do Magistério Superior**, em 25/07/2024, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Francisco Urupá Moraes de Lima, Usuário Externo**, em 25/07/2024, às 21:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lorena Tavares de Paula, Subcoordenador(a)**, em 12/08/2024, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3365727** e o código CRC **DD347B17**.

Para minha filha Marina

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Rodrigo Moreno Marques, orientador e incentivador incondicional deste trabalho, muito obrigada por transmitir com generosidade e sabedoria seus conhecimentos para a realização desta dissertação. Não teria obtido êxito sem a sua incansável parceria.

À Profa. Marta Macedo Kerr Pinheiro e ao Prof. Marcos Francisco Urupá de Lima, membros da banca desta dissertação, pelo interesse e generosidade na leitura e avaliação desta pesquisa.

A todos os professores, funcionários e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo incentivo, coleguismo, respeito e acolhida durante todo o processo.

À minha família, especialmente Leonardo e Marina, pela inspiração constante e pelo desejo de realização.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as possíveis interferências das redes móveis de quinta geração no princípio da neutralidade de rede, que havia sido estabelecido por intermédio da arquitetura técnica original da internet. Essa concepção técnica da internet possibilitou o acesso do usuário final à camada de aplicações sem interferência e controle dos provedores de conexão. Para contextualizar as discussões em torno do tema, há neste trabalho um histórico do surgimento do debate em relação à chamada neutralidade de rede, aliada à sua arquitetura original, fundamentação teórica contendo as principais referências bibliográficas sobre neutralidade de rede no Brasil e no mundo, bem como os desafios trazidos pela tecnologia 5G. Para atingir o escopo deste estudo, foi feita uma pesquisa bibliográfica e documental, sob uma abordagem qualitativa. A pesquisa bibliográfica abordou os temas Política de Informação, Regime de Informação, Governança da internet, Neutralidade de rede e tecnologia 5G. A pesquisa documental abordou os requisitos, as especificações e os usos estabelecidos pelos órgãos responsáveis pela padronização das redes móveis de quinta geração. Esta pesquisa apontou que a tecnologia das redes móveis de quinta geração pode possibilitar cenários e usos disruptivos em relação às gerações anteriores, rompendo com a abordagem original do conceito de neutralidade de rede. Além disso, este trabalho propõe uma regulação parcial do princípio da neutralidade de rede no âmbito das políticas de informação nacionais, visando a que este princípio seja preservado face aos novos avanços tecnológicos.

Palavras-chave: Neutralidade de Rede. Governança da internet. Tecnologia 5G. Política de Informação. Regime de Informação.

ABSTRACT

The present research aims to analyze the possible interference of fifth generation mobile networks in the principle of network neutrality, which had been established through the original technical architecture of the internet. This technical conception of the internet allowed access for the end user to the application layer, without interference and control from connection providers. To contextualize the discussions around the topic, this work contains a history of the emergence of the debate in relation to the so-called network neutrality, combined with its original architecture, theoretical foundation containing the main bibliographical references on network neutrality in Brazil and in the world, as well as such as the challenges brought by 5G technology. To achieve the scope of the study, bibliographical and documentary research was carried out, carried out using a qualitative approach. The bibliographic research covered the topics of Information Policy, Information Regime, Internet Governance, Network Neutrality and 5G technology. The documentary research addressed the requirements, specifications and uses established by the bodies responsible for standardizing fifth generation mobile networks. The research carried out showed that fifth generation mobile network technology can enable disruptive scenarios and uses in relation to previous generations, breaking with the original approach to the concept of network neutrality. Furthermore, this work proposes a partial regulation of the principle of network neutrality within the scope of national information policies, with a view to ensuring that this principle is preserved in the face of new technological advances.

Keywords: Net Neutrality. Internet governance. 5G technology. Information Policy. Information Regime.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo em camadas da internet	36
Figura 2 - Visão geral da internet	37
Figura 3 - Principais setores do ITU.....	39
Figura 4 – Parceiros organizacionais 3GPP.....	41
Figura 5 - A evolução das gerações de redes móveis.....	44
Figura 6 - Visão geral do desenvolvimento dos padrões IMT-2000 (3G), IMT-Advanced (4G) e IMT 2020 (5G)	45
Figura 7 - Fluxo da pesquisa.....	51
Figura 8 – Atores na esfera da internet.....	64
Figura 9 – Cenários de uso do 5G.....	68
Figura 10 – Comparação dos Requisitos 4G (IMT-advanced) com 5G (IMT-2020).....	71
Figura 11 – Principais recursos em diferentes cenários de uso.....	72
Figura 12 – Cenários dos 5G	74
Figura 13 – Divisão de funções para o Fatiamento de redes.....	76
Figura 14 – Conceito de fatiamento de rede 5G da NGMN.....	77
Figura 15 – O conceito do fatiamento de rede do ITU.....	78
Figura 16 – Planos 5G ofertados pela Claro para o público em geral	79
Figura 17 – Planos 5G ofertados pela Vivo para o público em geral.....	80
Figura 18 – Planos 5G ofertados pela TIM para o público em geral	81
Figura 19 – Planos 5G ofertados pela T-Mobile para o público em geral nos Estados Unidos	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Parceiros Organizacionais 3GPP.....	41
Quadro 2 - Parceiros de representação de mercado 3GPP.....	42
Quadro 3 – Avanços do 5G em relação ao 4G.....	46
Quadro 4 – Dimensões de análise da pesquisa	48
Quadro 5 – Tipos de discriminações no fluxo de dados	56
Quadro 6 – Potenciais efeitos da neutralidade de rede	66
Quadro 7 – Requisitos do 5G.....	69
Quadro 8 - Requisitos para a inserção da neutralidade de rede nas políticas de informação	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação das posições sobre neutralidade de rede	61
Tabela 2 – Cenários de uso e requisitos de desempenho	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Velocidade de conexão da Netflix na rede da Comcast.....	55
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1G	Primeira geração de redes móveis
2G	Segunda geração de redes móveis
3G	Terceira geração de redes móveis
3GPP	<i>Third Generation Partnership Project</i>
4G	Quarta geração de redes móveis
5G	Quinta geração de redes móveis
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ARPANET	<i>Advanced Research Projects Agency Network</i>
BEREC	<i>Body of the European Regulators of Electronic Communications</i>
CGI.Br	Comitê Gestor da Internet no Brasil
DPI	<i>Deep Packet Inspection</i>
eMBB	<i>Enhanced Mobile Broadband</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IMT	<i>International Mobile Telecommunications</i>
IMT-2020	<i>International Mobile Telecommunications-2020</i>
IoT	Internet das coisas
IP	<i>Internet Protocol</i>
ISP	<i>Internet Service Provider</i>
ITU	<i>International Telecommunications Union</i>
ITU-D	<i>Telecommunication Development Sector</i>
ITU-R	<i>Radiocommunication Sector</i>
ITU-T	<i>Telecommunication Standardization Sector</i>
mMTC	<i>Massive Machine Type Communication</i>
NFV	<i>Network Functions Virtualization</i>
NGMN	<i>Next Generation Mobile Networks</i>
ONU	Organização das Nações Unidas

QoS	<i>Quality of Service</i>
Ras	Assembleias de Radiocomunicação ITU
RFC	<i>Request for Comment</i>
SDN	<i>Software Defined Networks</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UE	União Europeia
URLLC	<i>Ultra-reliable Low Latency Communication</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Problema	19
1.2	Objetivo geral	20
1.3	Objetivos específicos	20
1.4	Justificativa	20
1.5	Aderência ao programa	21
1.6	Sobre a estrutura da dissertação	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	Política de Informação	24
2.2	Regime de Informação	27
2.3	O papel da tecnologia na governança da internet	29
2.4	A arquitetura original da internet	34
2.5	Órgãos padronizadores e redes móveis	38
2.5.1	ITU.....	38
2.5.2	3GPP.....	40
2.5.3	Redes móveis	43
3	METODOLOGIA	48
4	RESULTADOS, ANÁLISES E ALTERNATIVAS.....	53
4.1	Neutralidade de rede: conceito e influência no fluxo informacional.....	53
4.1.1	Neutralidade de rede: correntes teóricas	57
4.2	Principais agentes na seara da internet	62
4.3	Requisitos, especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração	67
4.3.1	A técnica do fatiamento de rede	75
4.4	A regulação da neutralidade da rede em foco.....	82

4.4.1 Neutralidade de rede e as políticas de informações nacionais.....	85
4.5 Alternativas.....	98
4.5.1 Requisitos gerais para a inserção da neutralidade de rede em políticas	102
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS	108

1 INTRODUÇÃO

A internet foi concebida como uma rede descentralizada e aberta, norteadas pelo princípio fim-a-fim de sua arquitetura técnica original. Conforme sustentam Lemley e Lessig (2000), o princípio fim-a-fim (*end-to-end*), característica basilar da arquitetura original da rede, está por trás do sucesso da internet na era da banda larga. Implementados nas extremidades das redes (*end*), os componentes técnicos de um sistema de comunicação preservam a simplicidade do modelo original, mantendo no centro da rede (*core*) as funcionalidades básicas do sistema. Partindo dessa premissa, Lemley e Lessig argumentaram que uma arquitetura que traz em seu cerne a descentralidade da sua operação traz ganhos à concorrência por permitir a conexão à rede de vários provedores de conteúdo, aplicações e, de maneira geral, dos prestadores de serviços on-line. Além disso, tal modelo incentiva a inovação na medida em que são exigidos poucos requisitos técnicos para que um provedor de conteúdo ou aplicações se conecte a uma arquitetura genérica da rede (Lemley; Lessig, 2000; Van Schewick, 2010).¹

Assim, a concepção original da internet, baseada no modelo *end-to-end*, isto é, descentralizada e aberta, possibilitou o acesso do usuário final à camada de aplicações e a conteúdos, sem interferência e controle dos provedores de conexão.² Essa arquitetura original foi um dos elementos que permitiram à internet, a partir da sua abertura para uso comercial em meados da década de 1990, ser uma rede de alcance mundial, promovendo uma ampla circulação de informações e acesso a conteúdos.

A partir do avanço das aplicações e da expansão dos usuários da internet, com uma demanda extraordinária de banda para tráfego de dados, começaram a surgir alguns indícios apontando que os provedores de conexão estariam utilizando, para controlar o fluxo informacional na rede, mais do que as formas tradicionais como velocidade de acesso e limite de franquia (quantidade mensal de bytes).

¹ No presente trabalho, adota-se a palavra “internet” em letras minúsculas com vistas a ressaltar que se trata de um meio de comunicação como outro.

² Provedores de conexão e provedores de acesso são expressões sinônimas para designar as empresas de telecomunicações responsáveis pelo acesso dos usuários à internet. Nos Estados Unidos, essas empresas são denominadas de *Internet Service Providers* (ISP). Neste trabalho, será adotada a designação provedores de conexão para alinhar à terminologia utilizada no Marco Civil da Internet (Brasil, 2014). São exemplos de provedores de conexão que atuam no Brasil as empresas Vivo, Telefônica, TIM, Sky, Claro (incorporadora da Embratel e NET) e Oi.

A identificação dos pacotes de dados transmitidos na rede pelos provedores de conexão permitiu práticas discriminatórias que afetaram a circulação e o acesso às informações, fomentando, por conseguinte, o debate sobre a necessidade de manutenção ou não do tratamento isonômico e não discriminatório do fluxo de dados na internet. Assim, o princípio da neutralidade da rede, que estabelece que todas as informações que trafegam na rede devem ser tratadas de forma isonômica e não discriminatória, entrou em voga, ganhou centralidade no debate sobre internet e foi incorporado a políticas de informação por meio de legislações em diferentes países.

No Brasil, o Marco Civil da internet (Brasil, 2014), construído em um processo amplo e inédito de participação pública, consagrou o princípio da neutralidade de rede para o fluxo de dados na internet. A legislação brasileira trouxe uma regra *ex ante* para a regulação da neutralidade de rede no país, estabelecendo limites para a possibilidade de degradação proposital do tráfego de dados na rede por parte de provedores de conexão (Garcia e Silva; Marques, 2018).

Paralelamente aos avanços regulamentares do princípio de neutralidade de rede nos mais diversos países, o avanço tecnológico seguia o seu curso. Em 2015, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) estabeleceu o IMT-2020, amplamente conhecido como 5G, como um novo padrão global. Essa nova tecnologia representa um salto qualitativo e disruptivo em relação à tecnologia das redes 4G. Em linhas gerais, o IMT-2020 prevê a divisão lógica da infraestrutura física das redes móveis com o objetivo de atender a três tipos de demandas diferentes: I - Banda larga aprimorada, que permitirá novas aplicações e requisitos de maior velocidade de transmissão digital para o usuário; II - Comunicações ultraconfiáveis e de baixa latência, que possibilitarão, por exemplo, procedimentos cirúrgicos a distância, veículos autônomos, controle remoto de processos industriais e de produção; e III - Comunicação *machine-type* massiva de até 1 milhão de dispositivos por quilômetro quadrado. Assim, além de permitir comunicações entre pessoas, o 5G altera a infraestrutura da rede que está voltada para conexão de coisas e, por conseguinte, poderá ser utilizado em diversas áreas, incluindo casas e cidades inteligentes.

Depreende-se, portanto, que a tecnologia das redes móveis de quinta geração foi desenvolvida, desde o início, para ser um sistema capaz de lidar com uma grande variedade de uso e de aplicações e para permitir que provedores de conexão ofereçam recursos técnicos de rede diferenciados para cada necessidade

específica das aplicações e serviços que fazem uso da internet. Para tanto, as especificações técnicas do IMT-2020 foram concebidas para tornar a infraestrutura física das redes 5G flexível e adaptável, de modo que cada provedor de conexão possa atender de maneira diferenciada os diversos requisitos técnicos dos provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line.

Uma das técnicas introduzidas nas redes 5G é o fatiamento de rede (*Network Slicing*), que permite a criação de redes virtuais sobre uma infraestrutura física comum. Assim, o *Network Slicing* permite a divisão da infraestrutura de rede física em instâncias separadas, denominadas “fatias de rede” (*network slices*). Além disso, o fatiamento de rede permite que os provedores de conexão estabeleçam diferentes níveis de qualidade de serviços (QoS) pelo gerenciamento de rede, para atender os requisitos de qualidade em cada fatia (*slice*) da rede. Esses requisitos foram concebidos visando ao funcionamento eficiente dos diferentes serviços e aplicações específicas.

Portanto, a concepção técnica das redes móveis 5G enseja o possível abandono do princípio da neutralidade da rede, princípio esse apontado por Lemley e Lessig (2000) e por Van Schewick (2010) como o principal impulsionador das diversas aplicações inovadoras que emergiram na era da internet comercial, na medida em que permitiu que todos os pacotes que trafegam na rede tivessem tratamento isonômico por parte dos provedores de conexão, reduzindo barreiras de entrada para novos provedores de aplicações, conteúdos e serviços on-line.

Diante desse cenário da implantação da tecnologia móvel 5G e da necessidade de garantir o acesso à rede mundial, são apresentados, na sequência, o problema da pesquisa e seus objetivos.

1.1 Problema de pesquisa

Considerando o exposto, a pesquisa a ser desenvolvida buscará responder à seguinte questão: Como as redes móveis de quinta geração podem interferir no princípio da neutralidade de rede?

1.2 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral analisar as possíveis interferências das redes móveis de quinta geração no princípio da neutralidade de rede, que havia sido estabelecido por meio da arquitetura técnica original da internet.

1.3 Objetivos específicos

Como específicos, são elencados os seguintes objetivos:

- a) Descrever o conceito de neutralidade de rede e sua influência no fluxo de informações na internet, bem como as correntes teóricas em torno da gradação da aplicação do princípio da neutralidade de rede.
- b) Analisar os principais interesses conflitantes dos agentes envolvidos nos principais modelos de negócios da internet, como, por exemplo, usuários, provedores de conexões móveis e provedores de conteúdo, aplicações e serviços on-line, que podem ser beneficiados ou prejudicados pela ausência da neutralidade de rede.
- c) Descrever os requisitos, as especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração estabelecidos pelos órgãos padronizadores.
- d) Comparar políticas de informação nacionais que lidam com o princípio da neutralidade de rede, seja promovendo ou não esse princípio.
- e) Propor alternativas, no âmbito das políticas de informação nacionais, para conciliar o princípio da neutralidade de rede com a tecnologia 5G.

1.4 Justificativa

O debate acerca do princípio da neutralidade de rede lança luzes sobre as obrigações das empresas de infraestrutura que fornecem acesso à internet, problematizando em que medida os interesses econômicos dessas companhias se coadunam com os interesses da coletividade. Nesse sentido, destaca-se que a internet foi concebida tecnicamente como uma rede neutra, descentralizada e

aberta, norteadada pelo princípio fim-a-fim de sua arquitetura original. Essa concepção neutra da rede permitiu o acesso direto dos usuários à camada de aplicações, sem interferência dos provedores de conexão, que são os responsáveis pela última milha de uma rede de telecomunicações e, por conseguinte, pelo acesso à internet. Deste modo, o princípio da neutralidade de rede foi instituído por meio da concepção técnica original da internet, não por meio de políticas de informação, como leis ou regulamentos. Posteriormente, a neutralidade da rede passou a ser objeto de políticas nacionais de informação.

Atualmente, a implantação da tecnologia das redes móveis de quinta geração traz novos desafios para a concepção neutra da rede, tendo em vista que a configuração da rede 5G é disruptiva em relação às redes móveis precedentes. De fato, os cenários e usos projetados, com atendimento de requisitos que contemplam banda larga aprimorada, latências extremamente baixas e conexão massiva de equipamentos, requerem uma rede flexível (ITU, 2015). Ressalta-se que os provedores de conexão poderão alterar, pelo gerenciamento de rede, a qualidade dos serviços para cada fatia de rede, conforme prevê a arquitetura técnica das redes de quinta geração.

Não obstante o sistema 5G trazer inovações tecnológicas, sua configuração técnica abriu espaço para uma discussão acerca da neutralidade de rede, sua abrangência e seus limites, tornando necessário verificar em que medida o princípio técnico original da neutralidade de rede se concilia com os usos e especificações da nova tecnologia.

Neste novo contexto tecnológico e econômico, os grandes agentes deste setor econômico começam a movimentar suas peças no tabuleiro, sendo um dos alvos preferenciais o princípio da neutralidade de rede que, na visão dos provedores de conexão, seria incompatível com a tecnologia 5G (Urupá, 2022). Deste modo, torna-se ainda mais relevante um estudo acadêmico sobre a neutralidade de rede e sua relação com o 5G.

1.5 Aderência ao Programa

O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais tem como área de concentração “Informação, Mediação e Cultura” e está estruturado em três linhas de pesquisa: “Memória social, patrimônio

e produção do conhecimento”, “Políticas públicas e organização da informação” e “Usuários, gestão do conhecimento e práticas informacionais”. Notadamente, no que se refere à linha “Memória social, patrimônio e produção do conhecimento”, as pesquisas abrangem, entre outras, as seguintes temáticas: Economia política da informação, da comunicação e da cultura; Política de Informação; e Governança da internet.

Como se depreende do exposto, o presente trabalho está vinculado a temas voltados para as políticas de informação e seus subdomínios, incluindo regime de informação, Estado, governo e governança e economia da informação e do conhecimento.

Portanto, verifica-se que esta dissertação guarda estreita relação com as temáticas de interesse do programa e com o campo da Ciência da Informação. Este trabalho aborda aspectos relacionados com a política de informação para a internet, especialmente no que se refere ao princípio da neutralidade de rede em face dos avanços tecnológicos e dos diversos interesses dos agentes que constituem a infraestrutura física da internet (provedores de conexão), dos agentes que fazem uso dela, a exemplo dos provedores de conteúdo, aplicações ou serviços on-line, assim como da sociedade civil em geral.

1.6 Sobre a estrutura da dissertação

Tendo em vista promover um melhor entendimento do trabalho para o leitor, a exposição feita nesta dissertação foi estruturada nos seguintes capítulos: 1) Introdução, 2) Fundamentação Teórica, 3) Metodologia, 4) Resultados, Análises e Alternativas e 5) Considerações Finais.

A introdução deste trabalho apresenta o tema proposto e sua contextualização, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos, a justificativa da pesquisa, bem como o alinhamento do trabalho ao programa da Escola de Ciência da Informação da UFMG.

Na fundamentação teórica, foram abordados os principais temas e conceitos que serviram de alicerce para o desenvolvimento desta pesquisa.

O percurso trilhado para atingir os objetivos estabelecidos foi detalhado no capítulo destinado à metodologia. Neste capítulo, foi feito um detalhamento de todo

o procedimento metodológico, sobretudo no que concerne aos tipos de pesquisas realizadas.

Na parte final deste trabalho, são apresentados os resultados alcançados, as análises e as alternativas formuladas a partir da pesquisa realizada. Ressalta-se, especialmente, o detalhamento de algumas possibilidades para a conciliação da neutralidade de rede com a tecnologia 5G, no âmbito das políticas nacionais de informação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão abordados os principais conceitos que fundamentaram o trabalho realizado, apresentando cinco seções com os seguintes temas: política de informação; regime de informação; o papel da tecnologia na governança da internet; arquitetura original da internet; e órgãos padronizadores e redes móveis.

2.1 Política de Informação

Informação e conhecimento sempre foram objetos de controle, desde as bibliotecas em mosteiros medievais, cujo acesso era rígido e para poucos, passando pela construção dos Estados Nacionais, que utilizaram o acesso à informação como armas de prevalência sobre os inimigos da ocasião, até as lutas travadas nas grandes guerras mundiais do século XX no campo informacional e no desenvolvimento do conhecimento. Nesse sentido, Brito (2015) e Brito e Kerr Pinheiro (2015) exemplificam a utilização de técnicas de “desinformação, decepção e operações psicológicas” nas Operações de Informação dos Estados Unidos e Inglaterra durante a Segunda Grande Guerra.

Mas é no período após a segunda guerra mundial, quando as tecnologias informacionais ganham primazia em relação às tecnologias indústrias, que autores como González de Gómez (2002), Sandra Braman (2006), Marques (2010) e Kerr Pinheiro (2010) destacam o papel das políticas de informação nas dinâmicas sociais contemporâneas.

Nesse contexto, González de Gómez (2002) afirma que a relação entre informação e política ganharia, além dos aspectos ligados à racionalidade administrativa, uma nova dimensão na medida em que os Estados passaram a usar essa relação como fator estratégico do desenvolvimento científico-tecnológico. Para a autora, no que concerne à política de informação, “teríamos agora o Estado como agente privilegiado de sua elaboração e implantação, e a ciência e a tecnologia como domínio de seu exercício” (González de Gómez, 2002, p.28).

As políticas de informação, no âmbito do desenvolvimento científico e tecnológico, foram impulsionadas por um evento histórico. O lançamento do satélite *Sputnik* pela ex-União Soviética, em 1957, surpreende os Estados Unidos, que então se consideravam na vanguarda das pesquisas científicas. Para Kerr Pinheiro (2010), esse evento fez com que o governo dos Estados Unidos concluísse que a

informação científica e tecnológica circulava de forma deficiente nas esferas acadêmicas e governamentais do país. Deste modo, os Estados Unidos começam a formular e a implantar uma política de informação voltada para sanar essa deficiência.

A explicitação da necessidade de uma nova política de informação nos Estados Unidos ocorreu por meio do documento *Weinberg Report*, que recebeu esta denominação em referência ao nome do relator do documento (Weinberg, 1963). Divulgado pelo presidente John Kennedy, em 1963, o relatório *Weinberg* deu início a um novo formato de política de informação, considerando que “a comunidade científica e o Governo são responsabilizados pela transferência de informação e por uma proximidade informacional de pesquisas fundamentais, aplicadas, tecnológicas e industriais” (Kerr Pinheiro, 2010, p.117).

Nesse contexto, política de informação pode ser definida como as leis e regulamentos que lidam com a informação e se originam das instituições e órgãos competentes do Estado (Braman, 2006). Braman defende que o Estado, ao elaborar uma política de informação, visa a regular a criação, o processamento, o armazenamento, a circulação, a recuperação e a destruição da informação, isto é, toda a cadeia de produção da informação, por meio de legislações e regulações disciplinadoras. Assim, é complementar a visão de Weingarten (1989) de que o Estado, na confecção de uma política de informação, busca criar um fluxo de informações para garantir a estabilidade institucional.

Cabe destacar que Braman (2006)³ enfatiza a definição de informação como força constitutiva na sociedade, dado que a autora considera essa conceituação a mais importante para a construção de políticas públicas. Nessa definição, a autora considera que a informação tem a capacidade de moldar ativamente o contexto em que está inserida, afetando, em conciliação com a política, diretamente os comportamentos humanos.

O campo da política de informação envolve três elementos: governo, por meio do exercício formal das leis emanadas de instituições geopolíticas historicamente

³ Além da conceituação de informação como força constitutiva na sociedade, Braman (2006) discute outras definições de informação, a saber: informação como recurso necessário para tomada de decisão, produção ou processo burocrático; informação como mercadoria; informação como percepção de padrões; informação que agencia, isto é, que motiva ações; e informação como fonte de possibilidade (probabilidades).

constituídas; governança, por meio de ações e práticas advindas dos setores públicos e privados, formal ou informalmente constituídos; e governamentalidade (*governmentality*), que seriam os contextos sociais e culturais que estão presentes em uma sociedade e que servem de alicerce para a construção de modos de governança. Assim, afirma a autora que mudanças na lei representam alterações mais amplas na própria conjuntura social (Braman, 2006).

Não obstante a política de informação ser uma das formas mais antigas de governança, Braman afirma que houve uma mudança no âmbito do Estado quando os governos passaram, “deliberada, explícita e consistentemente a controlar a criação, processamento, fluxos e usos da informação para o exercício do poder” (2006, p.1). Segundo a autora, na sociedade da informação, as tecnologias industriais perderam a centralidade em face das tecnologias informacionais, o que provocou mudanças na natureza do poder, com a emergência do poder informacional. A partir do exercício do poder informacional, Braman afirma que o Estado de bem-estar burocrático mudou de configuração e passou a ser Estado Informacional, atendendo a diferentes grupos sociais, por intermédio do exercício de poder.

Braman (2006) ressalta que, na ciência política, o poder é externalizado segundo as seguintes formas:

Poder Instrumental: forma mais antiga e tradicional de poder, exercida por militares e forças políticas pelas armas. Molda os comportamentos humanos, manipulando o mundo material pelo uso da força física;

Poder estrutural: molda os comportamentos humanos, manipulando o mundo social por meio de regras e instituições, incluindo leis, regulamentos, processos políticos, assim como por meio de relações econômicas, que envolvem agentes estatais e não estatais;

Poder simbólico: molda os comportamentos humanos pela manipulação dos mundos material, social e simbólico por meio de ideias, palavras e imagens; e

Poder Informacional: molda os comportamentos humanos pela manipulação das bases informacionais dos poderes instrumental, estrutural e poder simbólico.

Para Braman, o poder informacional atua nas bases informacionais das formas de poder instrumental, estrutural e simbólico, modificando-as e aumentando exponencialmente a potência de seus efeitos. Nesse sentido, o poder informacional pode ser definido “como genético, porque surge e atua na gênese (as origens

informacionais) dos materiais, estruturas sociais e símbolos, que são a matéria-prima do poder em suas outras formas” (2006, p.26).

Alguns exemplos apresentados por Braman (2006) são úteis para apreensão de como o poder informacional é constituído:

O uso de armas que têm a capacidade de detectar um alvo e se dirigir automaticamente a ele é um exemplo do poder informacional exercido no âmbito do poder instrumental. Um algoritmo que monitora a internet para detectar violação de leis que regem os direitos de propriedade intelectual é um exemplo do poder informacional empregado na esfera do poder estrutural. O uso de cookies em navegadores (*browsers*) para rastrear massivamente os perfis dos internautas e encaminhar anúncios personalizados para cada um deles exemplifica o uso do poder informacional para exercício do poder simbólico. A manipulação intencional de dados registrados em bases empregadas para tomada de decisão é um caso típico de poder informacional em si mesmo (Marques; Garcia e Silva, 2020)

Assim, analisar o exercício de poder de um país por meio do controle e disciplinamento da circulação de informações permite verificar em que medida as sociedades constroem suas políticas de informação, os atores relevantes nesses processos, as escolhas sociais e econômicas realizadas, bem como identificar o que é dito e o que é silenciado nessas escolhas.

2.2 Regime de Informação

Frohmann (1995) afirma que um conceito de política de informação restrito às leis advindas do aparelho estatal é um dos pressupostos mais limitadores enfrentados por muitos estudos no campo da Ciência da Informação. Para o autor, contradições sociais advindas da mediação da informação escapam desse tipo de noção reducionista de política de informação. Para o autor, uma abordagem mais abrangente de política de informação pode ser alcançada com a adoção da noção de regime de informação, que, segundo o autor, representa “qualquer sistema ou rede mais ou menos estável em que as informações fluem através de determinados canais e produtores, via estruturas organizacionais específicas, para consumidores específicos” (1995, p.21).

Ao participar desse debate, Braman (2004, 2006) adota a teoria do regime, que tem sido referência no debate sobre relações internacionais travado no campo das ciências políticas. A teoria do regime, no sentido adotado pela autora, pretende

fornecer um quadro teórico para lidar com sistemas regulatórios que incluem questões formais e informais. Assim, a teoria do regime forneceria um caminho para operacionalizar o fato de códigos e culturas serem tão importantes para as leis e para a regulação, assim como são as questões estatais. A autora (2004) aponta a emergência de um regime global de política de informação (*emergent global information policy regime*) e afirma que regime de informação é um exemplo do que Kahin (2004) designa codificação, isto é, o processo pelo qual conhecimentos e práticas sociais em que eles estão integrados são consensualmente aceitos e materializados nas infraestruturas das instituições, nas tecnologias e nas leis.

Deste modo, a análise de um regime de informação contribui para dar mais visibilidade aos contextos sociais, econômicos e culturais que subjazem aos processos de construção de políticas de informação. Nos termos da autora, um regime de informação

fornece uma estrutura para entender os processos pelos quais o complexo adaptativo de sistemas de entidades geopolíticas passa por transformações no âmbito jurídico - campo manifestado dentro de uma área temática específica - aqui, política de informação. (Braman, 2004, p.13).

Ao considerarmos que a mediação técnica da arquitetura da internet (mediação estabelecida por meio dos seus padrões técnicos e protocolos) é um dos elementos constituintes da governança da internet, estabelecemos uma interlocução com as reflexões de González de Gómez (2002), tendo em vista que a autora, ao adotar o conceito de regime de informação, incorpora nessa noção não apenas as políticas explícitas e públicas, mas também as políticas tácitas e indiretas. Segundo a autora,

O conceito de “regime de informação” demarcaria um domínio amplo e exploratório no qual a relação entre a política e a informação – não preestabelecida – ficaria em observação, permitindo incluir tanto políticas tácitas e indiretas quanto explícitas e públicas, micro e macropolíticas, assim como permitiria articular, em um plexo de relações por vezes indiscerníveis, as políticas de comunicação, cultura e informação. (González de Gómez, 2002, p.35).

Assim, ao destacar elementos exteriores aos aspectos jurídicos das políticas de informação com base em um amplo conceito de regime de informação, Frohmann, Braman e González de Gómez, ainda que pertençam a diferentes correntes teóricas, reconhecem a existência de outros fatores de coerção da ação

humana, que são bem menos evidentes do que as leis e regulamentos que constituem as políticas de informação.

2.3 O papel da tecnologia na governança da internet

Segundo a Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação⁴, governança da internet é

o desenvolvimento e a aplicação pelos Governos, pelo setor privado e pela sociedade civil, em seus respectivos papéis, de princípios, normas, regras, procedimentos de tomadas de decisão e programas em comum, que definem a evolução e o uso da Internet (Kurbalija, 2016, p.20).

A interferência das decisões técnicas de engenheiros e técnicos que, ao definir a arquitetura da rede, seus padrões tecnológicos e protocolos de comunicação, acabam afetando o comportamento dos usuários, configura-se como um importante elemento constituinte da governança da internet. As regras e os procedimentos estabelecidos como externalizações de uma força coercitiva não são engendrados somente na esfera jurídica por meio de leis, regulamentos e decretos. Em muitos casos, decisões de ordem técnica conformam uma arquitetura tecnológica que impõe comportamentos.

Nesse sentido, a influência da tecnologia na governança da internet, pela criação de um conjunto de padrões tecnológicos e arquiteturas técnicas que têm o potencial de moldar o comportamento humano nas redes, representa uma força coercitiva tão eficaz ou ainda mais eficaz do que as leis do mundo jurídico (Reindenberg, 1997; Lessig, 2006; Denardis, 2012).

É importante destacar que as decisões técnicas que conformam a arquitetura do ciberespaço não são imparciais e desinteressadas, considerando que expressam os valores circulantes na assim chamada comunidade técnica, que é formada, não somente por acadêmicos e representantes de governos, mas, principalmente, por representantes da indústria de tecnologia da informação.

Ao destacar o papel dos desenhos técnicos da arquitetura da rede para criar regras que moldam o comportamento dos usuários na sociedade da informação,

⁴ A Resolução 56/183, de 21 de dezembro de 2001, da assembleia geral da ONU aprovou a realização da Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação.

Reidenberg (1997, p. 555) formula o conceito de *Lex Informatica*⁵, que designa “o conjunto de regras para fluxo de informações imposto pela tecnologia e pelas redes de comunicação”. Para o autor, a formulação das regras da *Lex Informatica* ignora os processos regulatórios legais, fazendo com que a abordagem tradicional da regulação por meio de leis seja menos efetiva, em relação aos resultados que se espera de uma política de informação, do que a abordagem tecnológica.

Historicamente, afirma Reidenberg, os responsáveis pela criação de leis e regulamentos são os governos. A política de informação, prossegue o autor, no seu escopo tradicional, é construída pela ação estatal. Contudo, na sociedade de informação e em ambiente de redes, leis não são mais a única fonte de criação de regras, haja vista que as capacidades tecnológicas e as escolhas de *design* do sistema também são definidoras do comportamento dos participantes. Assim, a tecnologia e as redes de informação impõem um conjunto de regras que formam uma verdadeira *Lex Informatica*, e os formuladores de políticas de informação devem reconhecer, compreender e estimular esta criação (Reidenberg, 1997). Nesse sentido, a política de informação, levada a cabo pelo Estado, deve ter um redirecionamento de estratégias,

Uma vez que a formulação das regras substantivas da *Lex Informatica* contorna os processos normativos legais consuetudinários, a abordagem tradicional da lei, como as decisões emitidas pelo governo, será menos eficaz para alcançar os resultados desejados da política de informação do que uma abordagem tecnológica, como a promoção e o desenvolvimento de sistemas flexíveis e personalizáveis. Padrões técnicos e mecanismos de definição de padrões adquirem importantes características políticas. Para o desenvolvimento de regras de política de informação na *Lex Informatica*, os formuladores de políticas devem usar estratégias e mecanismos diferentes das abordagens regulatórias tradicionais. (Reidenberg, 1997, p. 556).

O autor argumenta que normas distintas acerca de circulação de informações pessoais, propriedade intelectual e conteúdo em redes promovem severos embates no campo do direito nacional e internacional. Assim como a tecnologia pode ser um catalisador desses conflitos, ela também oferece novas soluções para a elaboração de regras de política de informação. E cabe, portanto, aos formuladores de políticas públicas o reconhecimento do papel da tecnologia na sociedade da informação.

⁵ O conceito de *Lex Informatica* desenvolvido por Reidenberg (1997) é inspirado na *Lex Mercatoria* medieval, que era um conjunto de regras não oficiais que definiam o comportamento e os procedimentos a serem adotados pelos mercadores nos mais diversos portos, vilarejos, mercados e reinos de uma Europa fragmentada e com várias regras oficiais.

No contexto de início de uso comercial da internet, Reidenberg registra conflitos em países distintos, como Cingapura e Estados Unidos, acerca do livre fluxo de informações na rede e a cobrança por parte desses países em relação ao controle de conteúdo, que deveria ser feito pelos provedores de acesso. Em Cingapura, por exemplo, havia a exigência de registro dos provedores de conexão e a consequente monitoração de todas as atividades pelo Estado. Nos Estados Unidos, o debate girava em torno da necessidade de controle do fluxo informacional com vistas a coibir práticas de crimes como pedofilia e, ao mesmo tempo, promover o respeito à liberdade de expressão, garantida pela primeira emenda da constituição estadunidense. Para o autor, essas diferenças legais em cada jurisdição podem implicar diferentes responsabilizações para os provedores de conexão. Nesses casos, alega Reidenberg, os provedores de conexão à rede poderiam optar pela autocensura e adotar políticas de restrição *a priori* de conteúdos com vistas a evitar o cometimento de uma infração legal.

Reidenberg afirma que intervenções técnicas na arquitetura da rede poderiam trazer soluções para essas questões legais de diferentes jurisdições. Para o autor, “várias soluções técnicas fornecem ferramentas valiosas para estabelecer políticas de práticas de informação justas em redes globais” (1997, p. 562). Um desses exemplos de solução tecnológica seria a Plataforma para Seleção de Conteúdo da Internet, considerando que acomodaria diferentes padrões de conteúdo sem comprometer os valores de liberdade de expressão. Reidenberg enfatiza, desse modo, “o valor da tecnologia como instrumento de política de informação” (1997, p.564).⁶

A *Lex Informatica* de Reidenberg trouxe a questão da influência tecnológica na governança da internet para o debate, abrindo caminho para a superação da ingênua e equivocada ideia, que então circulava na década de 1990, de que a internet seria um território livre e que não poderia ser controlada por nenhum agente ou poder, nem mesmo pelo Estado (Wu; Goldsmith, 2006; Mcchesney, 2013; Marques, Garcia e Silva, 2020).

⁶ Plataforma para Seleção de Conteúdo da Internet é uma solução tecnológica que permite que rótulos sejam associados às informações que trafegam em rede, possibilitando ao usuário filtrar ou selecionar esses conteúdos de acordo com os rótulos de classificação. Originalmente, foi projetada para auxiliar pais e educadores no controle do que as crianças acessavam na internet.

Não obstante a rede mundial de computadores ter sido desenvolvida em um ambiente que aspira ao controle, a abertura da internet para uso comercial em meados da década de 1990 suscitou debates acerca da liberdade de comunicação digital em rede. Nesse contexto, havia a ilusão de que a política de informação formulada pelo Estado, por meio de leis e regulamentos, não alcançaria a internet, dada a sua própria arquitetura técnica original que, segundo interpretações equivocadas, comuns naquela ocasião, não poderia ser controlada por normas jurídicas. Como ressalta Lawrence Lessig (1998; 2006), eram tempos em que as ideias de liberdade e de Estado estavam dissociadas e em campos opostos. No entanto, afirma Lessig (1998), a internet podia ser alvo - e era - de muitos controles. Ressalta-se, contudo, que no contexto dos anos de 1990, essa noção de uma internet libertária não era tão ingênua como parece se analisada nos tempos atuais. O próprio Lessig fez essa crítica em torno da ilusão de uma internet livre alguns anos após a euforia que decorreu da abertura para uso comercial da rede mundial de computadores.

Lessig (1998) identifica quatro diferentes forças de coerção que agem sobre um dado objeto ou sobre a ação dos indivíduos: as leis e as normas advindas do arcabouço jurídico; as regras sociais; o mercado (aspectos econômicos); e a arquitetura técnica. Esses quatro elementos acabam por constranger as ações dos indivíduos (Lessig, 1998). A forma como a arquitetura técnica da rede é desenhada configura uma imposição de regras superiores à lei:

No espaço real, reconhecemos como as leis regulam por meio de constituições, estatutos e outros códigos legais. No ciberespaço, devemos entender como um “código” diferente regula, isto é, como software e hardware (ou seja, o “código” do ciberespaço), que conformam o ciberespaço, também o regulam. Como diz William Mitchell, esse código é a “lei” do ciberespaço. “Lex Informatica”, como disse Joel Reidenberg, ou melhor, “código é lei” (Lessig, 2006, p. 5).

Lessig ressalta que a “mão invisível” do ciberespaço está construindo uma nova arquitetura, que é muito distinta da arquitetura original da rede, formulada nos anos de 1960, aberta e norteadada pelo princípio fim-a-fim. O código, décadas depois e no contexto do uso comercial da internet, institui um ciberespaço marcado pelo controle (Lessig, 2006, p.79).

No entanto, há que se considerar o argumento de Lessig que, ao enfatizar a força das escolhas técnicas na governança da internet, também afirma que essas

escolhas refletem os valores dos codificadores. Em outros termos, essas escolhas refletem os interesses daqueles que compõem a comunidade de especialistas e criam software e hardware, ou seja, criam o “código” que se torna a “lei” do ciberespaço.

Então código é lei aqui. Esse código/lei impõe seu controle diretamente. Mas, obviamente, esse código (como a lei) muda. A chave é reconhecer que essa mudança no código é (ao contrário das leis da natureza) elaborada para refletir as escolhas e valores dos codificadores (Lessig, 2006, p. 110).

Assim como Reinderberg, Lessig ressalta a necessidade de uma compreensão da política de informação no ciberespaço que vai além das leis e das normas jurídicas. A política de informação para a internet exige de seus formuladores o entendimento de que a regulação no ciberespaço é norteadada também por um conjunto de regras próprias, a *Lex Informatica*, nas palavras de Reinderbeg. Mas Lessig traz uma nova dimensão: além do reconhecimento dessa nova regulação, é preciso reconhecer esse novo “regulador saliente” e perguntar: Quem regula esses reguladores? Que valores devem ser preservados ou construídos no ciberespaço? Essas são questões fundamentais a serem respondidas pelos formuladores da política de informação.

Ainda na seara da influência das decisões técnicas na governança da internet, Laura DeNardis (2012) afirma que os embates pelo controle informacional na internet são travados, muitas vezes, no âmbito da infraestrutura da rede. Para a autora, as mudanças tecnológicas e a configuração global da economia diminuíram a capacidade de controle do fluxo informacional por meio de leis e regulamentos do Estado-Nação. As batalhas pelo controle informacional, portanto, migraram para infraestrutura das tecnologias de governança da internet. Para a autora, as definições de padrões técnicos são decisões de poder:

Esses arranjos de arquitetura técnica são também arranjos de poder. Essa mudança de poder para a infraestrutura está atraindo atenção renovada para a política da arquitetura da Internet e para a legitimidade das instituições coordenadoras e do ordenamento privado, que criam e administram essas infraestruturas. Também levanta questões relacionadas à liberdade de expressão no contexto dessa crescente guinada à infraestrutura para controlar a informação (Denardis, 2012, p. 3).

DeNardis coloca foco na relação entre governança e infraestrutura, salientado como as batalhas pelo controle do fluxo informacional migraram das ações do

aparato estatal para o domínio da infraestrutura da governança da internet. As disputas travadas na infraestrutura da rede podem ser exemplificadas por três casos: o uso crescente do *Domain Name System* (DNS) da internet e das tecnologias de acesso à infraestrutura para controle de propriedade intelectual; a prática de bloqueio de acesso executada pelos provedores de conexão para restringir o fluxo informacional; e o caso específico do uso da arquitetura da rede mundial para bloquear as ações da organização não governamental Wikileaks.

Não obstante esses arranjos técnicos na infraestrutura da rede estejam bem abaixo da camada de conteúdo, essas decisões técnicas não estão livres da influência da política, da economia e da cultura, considerando que escolhas de ordem técnica na infraestrutura “internalizam os valores políticos e econômicos que, em última análise, influenciam a extensão da liberdade e da inovação on-line” (Denardis, 2012, p. 721). Assim, a infraestrutura, o *design* e a administração trazem em seu cerne valores políticos e econômicos, que acabam por influenciar a extensão da liberdade e da inovação na rede.

Cumpre-nos destacar que o princípio da neutralidade de rede, contemplado em legislações de diversos países, entre eles o Brasil, com o Marco Civil da Internet de 2014, não foi originalmente estabelecido por leis e regulamentos. A rede neutra era uma configuração técnica original da internet, que sofreu alterações com o surgimento de novos processos tecnológicos e o aumento de capacidade da rede. Desta forma, as práticas do que se denomina “neutralidade de rede”, nas palavras de Wu e Lee, “surgiram não como uma decisão política cuidadosamente considerada, mas como consequência de como a internet foi projetada e como ela se espalhou” (Lee; Wu, 2009, p. 63). Tratava-se, portanto, de regulação da internet pela tecnologia.

2.4 A arquitetura original da internet

A atual internet tem um modelo construtivo próximo ao da antiga Arpanet, que surgiu quando o governo americano contratou o cientista Joseph Carl Robnett Licklider, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, para liderar as pesquisas da *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANET), em 1962 (Leiner *et al.*, 2009). O objetivo específico da comunicação em rede era verificar a eficácia da transmissão de dados em alta velocidade para fins militares. Licklider formulou o

conceito de uma “Rede Intergaláctica de Computadores”, a sua “*Galactic Network*”, em que pessoas pudessem acessar conteúdo dos demais computadores ligados em rede, independentemente da sua localização física. Nesse sentido, cumpre salientar o caráter pioneiro do conceito elaborado por Licklider: a visão dos computadores como meio de comunicação (Ramos, 2015).

A partir do desenvolvimento da arquitetura de protocolos *Transmission Control Protocol/Internet protocol*, na década de 1970, a Arpanet evoluiu para um modelo bastante similar à atual internet (Kurbalija, 2016). Inicialmente, foi desenvolvido o protocolo TCP por Cerf e Kahn, em 1974, que incluía as funções de rede e de transporte. O protocolo TCP deu origem à arquitetura de protocolos TCP/IP, que tem como grande diferencial sua interoperabilidade, isto é, sua capacidade de se comunicar em distintas estruturas de rede, independentemente do meio físico de transmissão (Cerf; Kahn, 1974; Leiner *et al.*, 2009; Garcia e Silva, 2017). Destaca-se, neste contexto, que as RFC's (Request for Comments), documentos e publicações que continham especificações acerca de padrões, protocolos e outras informações técnicas da internet, eram discutidas por membros do setor empresarial (Cerf; Kahn, 1974).

Conforme ilustrado na Figura 1, a arquitetura da internet foi estruturada tendo em vista cinco camadas: Física, Enlace, Rede, Transporte e Aplicação. A camada mais elevada está, naturalmente, mais próxima do usuário, e as mais baixas estão mais próximas da transmissão física dos dados. Portanto, a camada de Aplicação, que está na parte final do processo, é justamente a mais próxima do usuário final, que emprega as inovadoras aplicações e serviços on-line.

Em linhas gerais, temos o seguinte processo: a primeira camada, física, provê a interface da arquitetura TCP/IP com os mais variados tipos de meios físicos por onde viajam os sinais, como cabos de cobre, cabos de fibras óticas ou o ar (no caso de transmissões em fio); a camada de enlace provê transmissão confiável em links locais individuais, com controle de fluxo e controle de acesso ao meio; a terceira camada, de rede, repassa datagramas da origem até o destino, por meio de protocolos de roteamento; a camada de transporte é responsável pela transferência de dados *host-to-host*; e a camada de aplicação dá suporte às aplicações de rede e permite o acesso do usuário aos serviços e aos recursos da rede (Kurose; Ross, 2014; Chaves, 2021).

Figura 1 – Modelo em camadas da internet

Aplicação
Transporte
Rede
Enlace
Física

Fonte: Kurose; Ross (2014, p. 37).

Para Lemley e Lessig (2000), essa arquitetura de rede, norteada pelo princípio fim-a-fim (*end-to-end*), está por trás do sucesso da internet na era da banda larga. De acordo com esse princípio, a função do núcleo de uma rede de comunicações deve ser apenas transmitir dados, de modo que as aplicações e o controle do que é transmitido devem estar em cada extremidade (*end*) dos canais de comunicação (Saltzer; Reed; Clark, 1984). Partindo dessa premissa, Lemley e Lessig argumentaram que esse tipo de arquitetura traz ganhos à concorrência por permitir conexão à rede de vários provedores de aplicações, de conteúdos e prestadores de serviços on-line. Além disso, tal modelo incentiva a inovação no provimento de conteúdos, aplicações e serviços on-line, tendo em vista serem exigidos poucos requisitos técnicos para se conectar a uma arquitetura genérica da rede (Lemley; Lessig, 2000; Van Schewick, 2010).

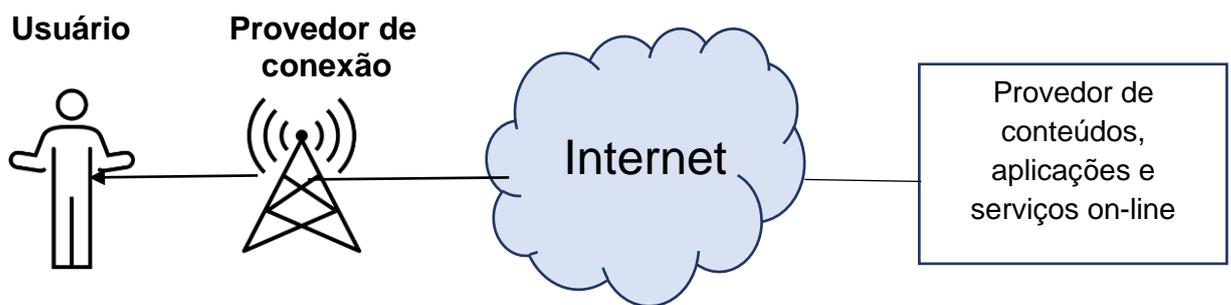
Assim, a concepção original da internet, baseada em um modelo *fim-a-fim*, descentralizado e aberto, possibilitou o livre acesso do usuário final à camada de aplicações, sem interferência e controle das empresas provedoras de conexões. Essa arquitetura original da rede mundial vigorou durante alguns anos após a abertura da internet para uso comercial, ocorrida em meados dos anos 1990, permitindo, durante esse período, ampla circulação de conteúdos e o desenvolvimento de diferentes aplicações *web*.

De acordo com Ramos (2015), em uma arquitetura que não adota o princípio fim-a-fim, os possíveis desenvolvimentos inovativos ficam limitados à alçada dos operadores da rede que proveem conexões, que têm, nessa situação, o poder de determinar a quais tecnologias, aplicações e conteúdos podem aderir e circular através da rede. Em última análise, nesse tipo de arquitetura, os provedores de

conexão podem eleger as tecnologias com melhor aderência a seus modelos de negócios.

Em suma, os provedores de conexão podem controlar a última milha de uma rede de telecomunicação, definindo, portanto, o acesso dos usuários ao restante da rede. Na expressão de Tim Wu (2010), os provedores de conexão têm a chave mestra (*master switch*) de uma porta que conecta os usuários à rede e à camada de aplicações, constituindo-se, por conseguinte, em verdadeiros *gatekeepers*⁷, isto é, agentes capazes de controlar e filtrar o acesso informacional na rede (Ramos, 2015).

Figura 2 - Visão Geral da internet e o papel do provedor de conexão



Fonte: Adaptado de Wu (2010).

Van Schewick (2015) aponta que, com o passar do tempo, o desenvolvimento tecnológico posterior da internet permitiu o abandono do princípio de uma rede neutra. A autora explica que o advento da Inspeção Profunda de Pacotes (*DPI - Deep Packet Inspection*)⁸ permitiu que os provedores de conexão tivessem capacidade de processamento digital e demais condições técnicas para executar a inspeção massiva dos pacotes que circulam na rede e, por conseguinte, intervir

⁷ O termo *gatekeepers* foi utilizado em inglês, pois tanto a sua tradução literal (“guarda de portões”) quanto uma expressão equivalente (“porteiro ou guardador do processo de controle”) não refletem com propriedade seu significado.

⁸ A inspeção profunda de pacotes (*Deep Packet Inspection - DPI*), que pode ser empregada por provedores de conexões móveis ou fixas e por provedores de *backbones*, é uma técnica que emprega equipamentos de altíssima capacidade de processamento de dados, com o objetivo de distinguir a natureza e o conteúdos dos pacotes transmitidos na rede mundial de computadores, com vistas a priorizar, bloquear ou filtrar as informações que nela trafegam (FUCHS, 2012).

sistematicamente no fluxo de tráfego digital. Assim, os provedores de conexão, como porteiros preferenciais, passaram a estar em posição privilegiada para controlar e gerenciar o tráfego de dados na rede.

2.5 Órgãos padronizadores e redes móveis

2.5.1 ITU

A União Internacional de Telecomunicações (*International Telecommunications Union* - ITU) é a agência especializada em tecnologias de informação e comunicação (TIC) da Organização das Nações Unidas (ONU). Fundada em 1865 como *International Telegraph Union* (União Internacional de Telégrafos), a ITU é atualmente responsável por definir os requisitos e as recomendações que servirão de base para o desenvolvimento dos sistemas internacionais para comunicações móveis (*International Mobile Telecommunications* – IMT), que englobam os padrões IMT-2000 (tecnologia 3G), IMT-Advanced (4G) e IMT-2020 (5G). De acordo com dados do site da ITU (2023), essa instituição tem 193 Estados-membros, 900 empresas, universidades e organizações internacionais e regionais. Na ITU, há a colaboração de mais de 20.000 profissionais oriundos dos setores públicos e privados.

A ITU (2023) tem três setores responsáveis por gerir especificamente as questões relacionadas às tecnologias de informação e comunicação (Figura 3).

Figura 3 – Principais setores da ITU



Fonte: Shao (2020).

As competências desses três setores estão disponíveis no site da ITU na internet e podem ser descritas da seguinte forma:

Radiocommunication (ITU-R) – setor da agência responsável pela gestão global do espectro de radiofrequência e órbitas de satélites, bem como por desenvolver estudos e aprovar recomendações em matéria de telecomunicações (ITU, 2023).

Telecommunication (ITU-T) – setor da agência que desenvolve padrões internacionais conhecidos como Recomendações ITU-T, que têm a função de definir a infraestrutura global das tecnologias de informação e comunicação (ITU, 2023).

Telecommunication Development (ITU-D) - setor da agência responsável por estudos sobre conectividade acessível, transformação digital, ambiente regulatório, telecomunicações e TICs inclusivas e seguras para o desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento (ITU, 2023).

Os padrões globais das redes móveis são desenvolvidos tendo como referência estudos técnicos de diversos grupos dentro do setor ITU-R. Com a participação de representantes da indústria e dos setores privados e públicos, são realizadas Assembleias de Radiocomunicação (RAs), com vistas a elaborar as recomendações preliminares. Essas recomendações iniciais são analisadas pelo ITU-R e, se aprovadas, passam a nortear o desenvolvimento do sistema global de

telecomunicações móveis de banda larga, denominada *International Mobile Telecommunications* (IMT) (Chaves, 2021).

Em constante aprimoramento, o IMT da ITU serviu como base para os sistemas de banda larga móvel 3G (IMT-2000), 4G (IMT-Advanced) e 5G (IMT-2020). Os requisitos e cenários de usos que devem ser atendidos pelas redes móveis de quinta geração constam do documento do ITU, denominado *International Mobile Telecommunications-2020* (IMT-2020).

2.5.2 3GPP

Considerando os requisitos e recomendações da ITU, uma associação de entidades de padronização chamada *Third Generation Partnership Project* (3GPP), formada principalmente por membros da indústria de tecnologia da informação e telecomunicações, desenvolve os padrões técnicos para o atendimento dos requisitos e recomendações estabelecidos pelo ITU. A padronização técnica é importante por permitir aos fabricantes de equipamentos a interoperabilidade entre diferentes dispositivos produzidos em todo o mundo.

Criado em 1998 para elaborar as especificações técnicas para o sistema de redes móveis da terceira geração, o 3GPP teve seu escopo original alterado para incluir as especificações das redes móveis de quarta e quinta geração.

O 3GPP reúne sete organizações de desenvolvimento de padrões de telecomunicações, conhecidas como parceiros organizacionais: ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TSDSI, TTA e TTC (3GPP, 2023). Essas sete organizações estão ilustradas na Figura 4 e listadas no Quadro 1.

Figura 4 – Parceiros organizacionais 3GPP



Fonte: 3GPP (2023).

Quadro 1 – Parceiros Organizacionais 3GPP

Organização	País / Região
The Association of Radio Industries and Businesses - ARIB	Japão
The Alliance for Telecommunications Industry Solutions - ATIS	EUA
China Communications Standards Association - CCSA	China
The European Telecommunications Standards Institute - ETSI	Europa
Telecommunications Standards Development Society - TSDI	Índia
Telecommunications Technology Association - TTA	Coreia do Sul
Telecommunication Technology Committee - TTC	Japão

Fonte: Adaptado de Chaves (2021).

Além dos sete parceiros organizacionais, o 3GPP conta com a participação de vinte e duas organizações chamadas de “Parceiros de Representação de Mercado”. Essas entidades fornecem uma visão dos requisitos do mercado (Chaves, 2021). Os membros associados do 3GPP estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Parceiros de representação de mercado 3GPP

Nome abreviado	Organização	País / Região
5G Americas	5G Americas	Estados Unidos
5G MAG	5G Media Action Group	Suíça
5G-IA 5G	5G Infrastructure Association	Bélgica
5GAA	5G Automotive Association	Alemanha
5G-ACIA	5G-ACIA 5G-ACIA Alemanha	Alemanha
5GDNA 5G	5G Deterministic Networking Alliance	China
AECC	Automotive Edge Computing Consortium	Estados Unidos
BIF	BIF Broadband India Forum Índia	Índia
COAI	Cellular Operators Association of India	Índia
CSAE	China Society of Automotive Engineers	China
CTIA	CTIA Estados Unidos	Estados Unidos
ESOA	Satellite Operators Association (ESOA)	Bélgica
GCF	Global Certification Forum	Reino Unido
GSA	Global Mobile Suppliers Association	Reino Unido
GSM Association	GSM MoU Association	Reino Unido
IPV6	IPV6 Forum	Reino Unido
NGMN e.V.	Next Generation Mobile Networks Alliance	Alemanha
PSCE	Public Safety Communication Europe Forum	Bélgica
Small Cell Forum	Small Cell Forum	Reino Unido
TCCA	The Critical Communications Association	Reino Unido
TDIA	Telecommunication Development Industry	China
WBA	Wireless Broadband Alliance Ltd.	Singapura

Fonte: Chaves (2021).

Os membros do 3GPP estruturam as especificações em *releases*, que estão disponíveis no site da associação. Atualmente, são 16 *releases* lançados, todos contendo a descrição das atividades e as ilustrações do cronograma de conclusão das atividades. O objetivo principal de todos esses *releases* é manter a compatibilidade dos sistemas a serem desenvolvidos com os sistemas anteriores,

garantido, assim, a continuidade da operação do equipamento do usuário (Chaves, 2021).

As especificações técnicas das redes móveis são o foco das atividades desenvolvidas pelo 3GPP. Após a ITU estabelecer os requisitos a serem alcançados por cada geração das redes móveis, o 3GPP desenvolve as especificações necessárias para atender os cenários projetados para determinada tecnologia pela agência da ONU (Noda, 2012). Depois de estruturadas em *releases*, essas especificações são submetidas à ITU, para, após análise, serem transformadas em Recomendações da ITU. Os Releases 14, 15, 16 e 17 versam principalmente sobre a tecnologia de redes móveis de quinta geração e é esta documentação que foi analisada neste trabalho.

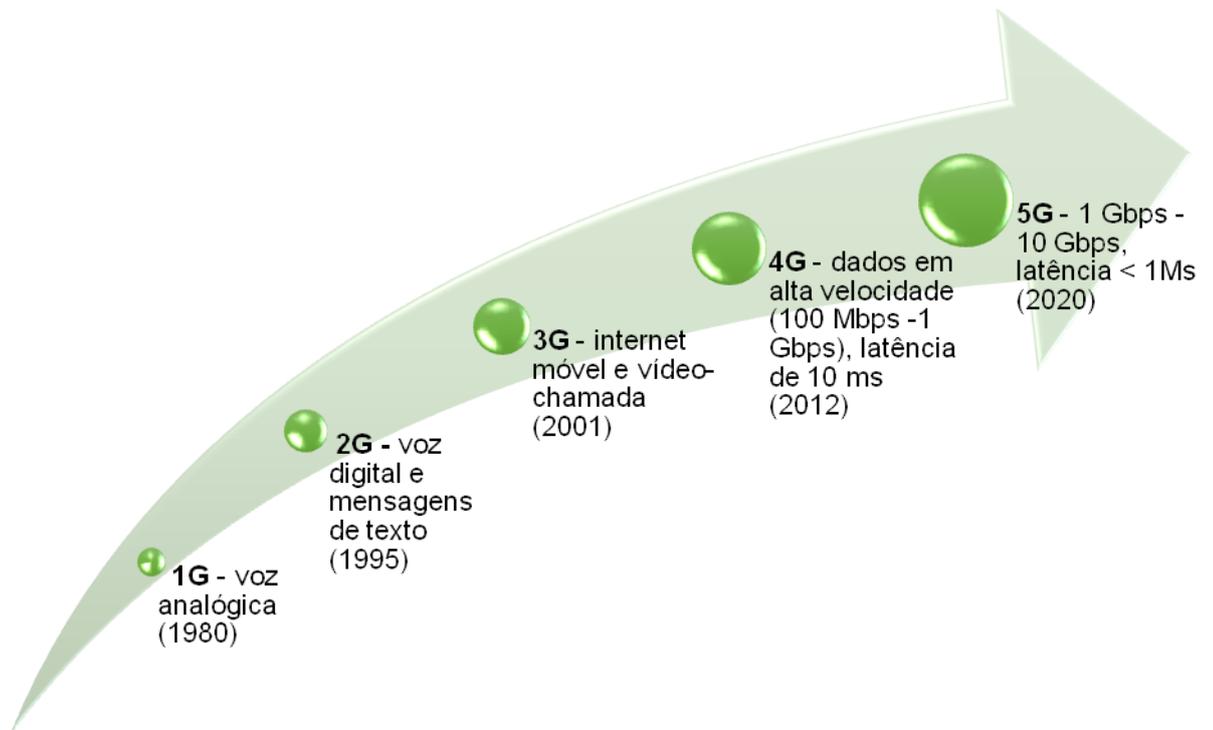
2.5.3 Redes móveis

O desenvolvimento das tecnologias dos sistemas móveis de comunicações está em constante evolução. Desenvolvida ainda na década de 1980, a primeira geração de redes móveis permitiu a comunicação de voz analógica em suas redes. Nos anos de 1990, a segunda geração permitiu a digitalização de voz e o envio de mensagens de texto. A partir dos anos 2000, a terceira geração de redes móveis representou um salto de qualidade ao desenhar um novo cenário que possibilitou a primeira experiência de oferta de serviços de banda larga. Em 2012, na quarta geração das redes móveis, houve um acréscimo acentuado da taxa de transmissão e uma latência bem mais baixa, quando são comparados os dados com a geração anterior⁹. Os recursos das redes 4G possibilitaram o desenvolvimento e a ampliação de acesso aos serviços de *streaming* de vídeos, músicas e a realização de videoconferências (Al-Namari; Mansoor; Idris, 2017).

A Figura 5 ilustra um resumo desses avanços técnicos nas gerações das redes móveis.

⁹ Latência é a medida do atraso no tempo de propagação dos sinais digitais, desde a sua origem até o seu destinatário final. Quanto menor a latência, mais rapidamente o destinatário recebe a mensagem digital transmitida.

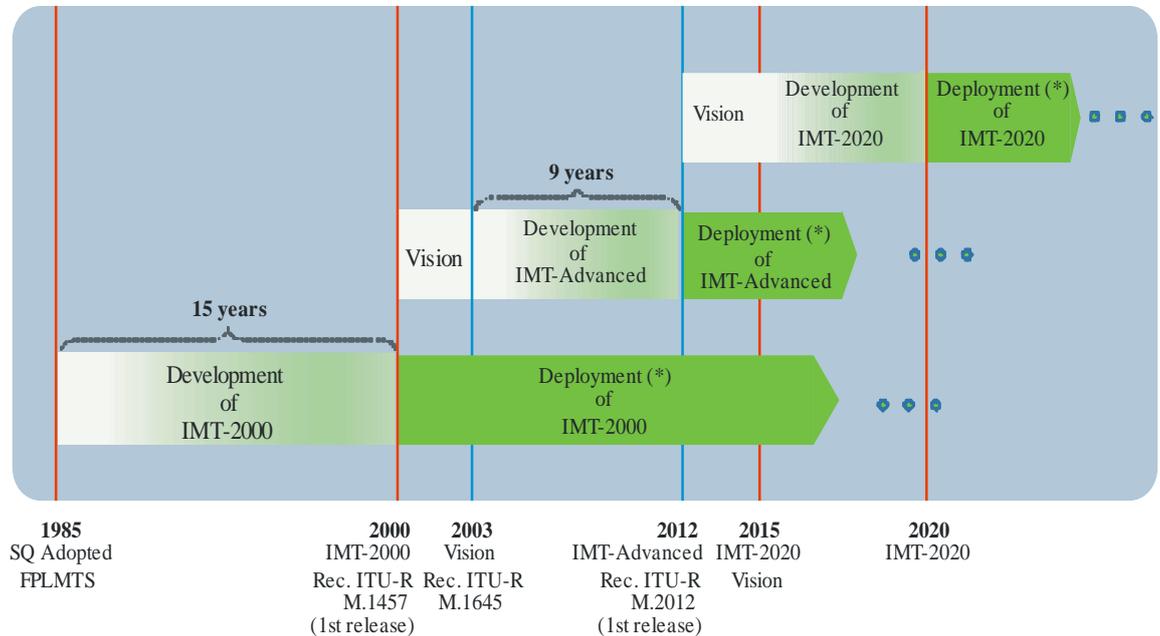
Figura 5 - A evolução das gerações de redes móveis



Fonte: Adaptado de Nogueira; Oliveira; Sampaio (2019).

O tempo transcorrido para o desenvolvimento e para o lançamento dos padrões das redes móveis não é uniforme e vem se reduzindo cada vez mais. Conforme se observa na Figura 6, da ITU, o tempo de desenvolvimento entre a primeira, segunda e terceira geração de redes móveis foi de cerca de 15 anos. Para o desenvolvimento das redes 4G, foram necessários 9 anos, e para as redes móveis 5G, cerca de 8 anos para a elaboração do sistema.

Figura 6 - Visão geral do desenvolvimento dos padrões IMT-2000 (3G), IMT-Advanced (4G) e IMT 2020 (5G)



(*) Deployment timing may vary across countries.

M.2083-01

Fonte: ITU (2015).

Em 2012, a ITU iniciou os trabalhos para o desenvolvimento das redes móveis de quinta geração. O IMT-2020 prevê o desenvolvimento de vários cenários de uso e aplicações, que incluem: (I) Banda Larga Aprimorada, com alta taxa de transmissão de dados; (II) Comunicações ultraconfiáveis e de baixa latência (baixo atraso de propagação), que possibilitarão, por exemplo, procedimentos cirúrgicos a distância, veículos autônomos e controle remoto de processos industriais; e (III) Comunicação *machine-type* massiva de até 1 milhão de dispositivos por quilômetro quadrado, o que permite atendimento de uma quantidade maior de dispositivos, com menor desempenho do que nos dois cenários anteriores.

Em todas as gerações de redes móveis, é possível observar um aumento de velocidade de transmissão dos dados. Mas os cenários de uso da tecnologia 5G projetados pelo ITU, com comunicação massiva entre máquinas e tempo de resposta extremamente baixo, fazem com que as especificações do 5G sejam bastante mais complexas e até mesmo disruptivas se comparadas às gerações anteriores (Al-Namari; Mansoor; Idris, 2017).

Em 2015, a ITU finalizou a Recomendação ITU-R M.2083 com um quadro detalhado dos aprimoramentos a serem feitos dos sistemas IMT-2000 (3G) e IMT-Advanced (4G) e a inclusão de todos os requisitos necessários para o atendimento dos cenários de usos delineados (ITU, 2015).

Em relação ao 4G, a rede 5G apresenta, entre os avanços, as melhorias detalhadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Avanços do 5G em relação ao 4G

Avanços do 5G em relação ao 4G	
Volume de dados por área	aumentar em 1000 vezes
Latência (atraso de propagação)	diminuir em 5 vezes o tempo de resposta
Densidade de dispositivos conectados	aumentar de 10 a 100
Taxa de dados por usuário (velocidade de transmissão)	aumentar de 10 a 100
Tempo de duração da bateria dos equipamentos móveis	Aumentar em 10 vezes

Fonte: Adaptado de Nogueira; Oliveira; Sampaio (2019).

Para garantir a flexibilidade necessária para atender os requisitos dos diversos cenários de usos estabelecidos pelo ITU, uma das principais técnicas introduzidas nas redes móveis de quinta geração foi o fatiamento de rede (*network slicing*).

A utilização plena da técnica do fatiamento de rede abre caminhos para a construção de diversos serviços e cenários de uso do 5G, podendo essa característica disruptiva do *network slicing* significar, na prática, o abandono da neutralidade de rede, ainda que esse princípio permaneça estabelecido no âmbito das políticas nacionais de informação.

Destaca-se que, neste trabalho, a tecnologia foi analisada por diversos ângulos, buscando salientar não só as inovações da arquitetura técnica, mas também visando à apreensão das dinâmicas desses fenômenos no contexto socioeconômico e político em que eles ocorrem. Essa perspectiva é de suma importância para apreender devidamente as contradições que envolvem as disputas travadas na arena da internet, das redes móveis e da neutralidade de rede.

Assim, foi necessário considerar os interesses econômicos, políticos, culturais e sociais que circundam o desenvolvimento das tecnologias. A criação de uma tecnologia não existe fora do espaço e tempo, não sendo, por conseguinte, imune

aos diversos interesses que atuam em sua criação. Pelo contrário, o desenvolvimento de aparatos técnicos envolve dinâmicas socioeconômicas e políticas que devem ser reconhecidas em sua historicidade. Os avanços tecnológicos são produtos de um tempo histórico e refletem o caldo de cultura que existe na sociedade em cada época. Nesse sentido, Wu (2012) afirma que o inventor solitário, em essência, não existe, sendo mais um artesão de seu tempo do que um fazedor de milagres que cria a partir do nada.

Justiça seja feita, o telefone não foi criado por uma pessoa só. Assim, o que chamamos de invenção, embora não seja fácil, simplesmente acontece quando o desenvolvimento tecnológico chega a um ponto no qual o passo seguinte se torna acessível para muitos. Na época de Bell, outros já haviam inventado a fiação e o telégrafo, descoberto a eletricidade e os princípios básicos da acústica. Coube a Bell montar as peças: não foi uma coisa à toa, mas também nada sobre-humano. Nesse sentido, os inventores são mais artesãos que milagreiros.

Realmente, a história da ciência está repleta de exemplos do que o escritor Malcolm Gladwell define como 'descoberta simultânea' – tão repleta que o fenômeno se apresenta mais como regra do que como exceção" (Wu, 2012, p.27).

Deste modo, as contradições presentes nos contextos em que uma nova tecnologia é gerada demonstram como a informação e o conhecimento são objeto de disputas e conflitos. Um avanço tecnológico não está dissociado dos interesses não explícitos do contexto em que é produzido. Na governança da internet, atuam, cada um com seu peso, agentes diversos, como, por exemplo, comunidade técnica, empresários, sociedade civil e órgãos públicos, e todos esses atores expressam valores e interesses diferentes.

Nas especificações técnicas de uma rede (Denardis, 2012), são travadas batalhas para o exercício de poder, ou seja, o estabelecimento de requisitos e a projeção de cenários trazem consigo uma perspectiva econômica que atravessa a sociedade e os modelos de negócios futuros.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, cujo percurso metodológico contemplou revisão bibliográfica, identificando as principais referências teóricas sobre os temas Política de Informação, Regime de Informação, Governança da internet, Neutralidade de rede e redes móveis de quinta geração. Adicionalmente, também foi conduzida uma pesquisa documental, analisando os requisitos, as especificações e os usos estabelecidos pelos órgãos responsáveis pela padronização das redes móveis de quinta geração, bem como uma análise das fontes documentais que descrevem as condições de oferta dos planos de serviço 5G.

Como resultado da pesquisa, foi verificado e descrito como a tecnologia das redes móveis de quinta geração pode interferir no princípio da neutralidade da rede, bem como as alternativas que podem ser adotadas, no âmbito das políticas de informação nacionais, para conciliar o princípio da neutralidade de rede com a tecnologia 5G.

Ressalta-se que o estudo acerca do princípio da neutralidade de rede é interdisciplinar, na medida em que requer do pesquisador abordagens em diferentes áreas do conhecimento. Partindo dessa premissa, e adaptando a proposta analítica de Garcia e Silva (2017) ao escopo deste trabalho, foram estruturadas quatro dimensões de análise interdependentes, contemplando abordagens técnica, política, econômica e informacional, conforme especificado no Quadro 4.

Quadro 4 – Dimensões de análise da pesquisa

Dimensão de análise	Descrição
Técnica	Aspectos da arquitetura original da internet que influenciam no fluxo de informações na rede. Os requisitos, as especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de 5ªG estabelecidos pelos órgãos padronizadores.
Política	Leis e normas regulatórias que abordam a neutralidade de rede, bem como a análise do contexto de criação e expansão da rede.
Econômica	Implicações do princípio da neutralidade de rede e da tecnologia 5G nos interesses econômicos dos vários agentes que compõem o ecossistema da internet.
Informacional	Práticas que influenciam o fluxo de informações na rede, seu acesso, suas demandas e implicações no mundo atual.

Fonte: Adaptado de Garcia e Silva (2017).

As interlocuções entre essas dimensões permitiram analisar o entrelaçamento entre o princípio da neutralidade de rede, a tecnologia 5G e os aspectos econômicos, políticos e informacionais aí envolvidos.

Foi concebida uma investigação que conjugou técnicas de pesquisa bibliográfica e documental, com o intuito de analisar o princípio da neutralidade de rede, confrontando o referencial teórico eleito com os requisitos, especificações e usos das redes móveis de quinta geração estabelecidos nos documentos oficiais dos órgãos padronizadores.

Assim, a sistematização das principais correntes teóricas que abordam o princípio da neutralidade revelou três posições distintas: 1) neutralidade absoluta; 2) neutralidade parcial (restrita ou ampla); e 3) sem neutralidade. As denominações das três posições mencionadas são de autoria própria e elaboradas com vistas a nortear a análise teórica da pesquisa.

Nesse sentido, as contribuições de Barbara Kamler e Pat Thomson (2017), em “Trabalhando com Literaturas”, foram bastante relevantes para o desenvolvimento de pesquisa teórica. Conforme afirmam as autoras, para o pesquisador que recorre a outros autores, é necessário percorrer três caminhos fundamentais: 1) reconhecer o campo a que o estudo proposto está vinculado, bem como os autores e textos seminais ao debate; 2) identificar quais estudos e métodos são os mais apropriados para o estudo que se propõe fazer na medida em que “toda nova pesquisa se vale de descobertas anteriores e nelas se baseia. Rigorosas regras de citação garantem o reconhecimento devido a estes blocos construtivos preexistentes” (2017, p.72); e 3) Justificar a pesquisa. “Isto pode consistir em detectar lacunas, reunir ideias e enfoques que antes ficaram separados e/ou tratar de uma determinada dificuldade, perplexidade ou controvérsia dentro do campo em questão” (2017, p.72).

Assim, foi feita a revisão de literatura em que as principais fontes bibliográficas sobre o tema foram identificadas, leitura do material, recorte dos trechos relevantes para o entendimento do objeto de análise e organização lógica do texto, respeitando e creditando os autores selecionados.

Tendo esses processos como referência, os pesquisadores podem verificar a relevância de seu trabalho, bem como delimitar a contribuição a ser dada pelo estudo. Ao trabalhar com literaturas, os pesquisadores podem selecionar os diálogos

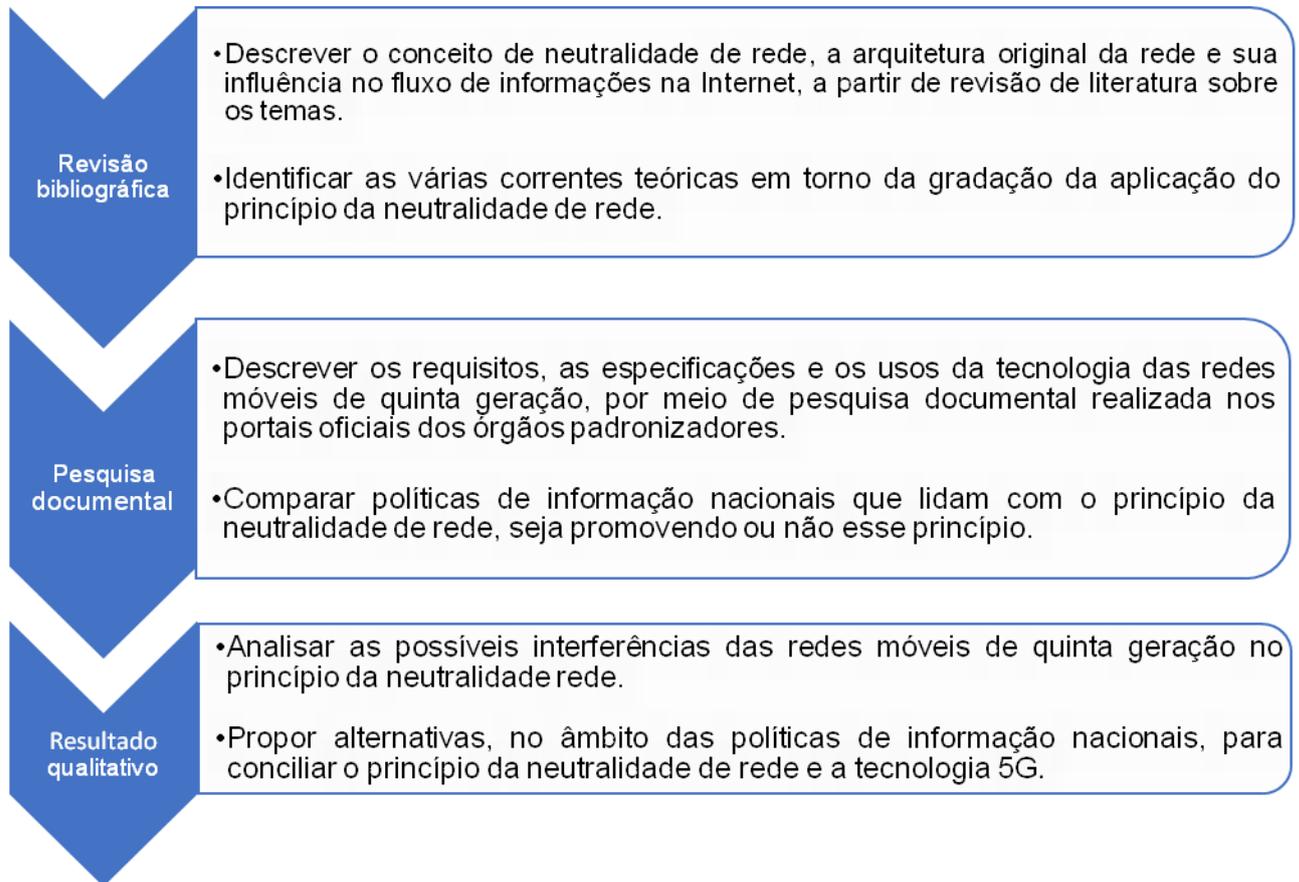
que serão realizados e “articular o ‘naco’ de conhecimento que estão oferecendo à comunidade de estudo” (Kamler; Thomson, 2017, p.72).

No que diz respeito à pesquisa documental, a proposta foi identificar, descrever e analisar os relatórios e documentos oficiais elaborados pelos órgãos responsáveis pela definição dos requisitos e pelo desenvolvimento das especificações técnicas, respectivamente, a ITU (*International Telecommunication Union*) e o 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*). Desse modo, foram objetos de estudo as recomendações *ITU-R M.2083-0* (09/2015), *ITU-T Y.3112* (12/2018), *ITU-T Technical Specification, FG-NET2030* (2020), *ITU-R Recommendations. 2021*, *ITU-R Reports. 2021*, bem como os relatórios do 3GPP, *TR 22.852 V13.1.0* (2015), *3GPP meets IMT-2020* (2020).

Esse corpus documental foi selecionado tendo como base pesquisas nos portais oficiais das organizações responsáveis pela padronização das redes móveis, englobando os principais documentos publicados por esses órgãos, referentes ao desenvolvimento e à implantação da tecnologia 5G. Assim, a seleção dessas fontes está alinhada com a definição de Gil (2019) de que são considerados documentos “qualquer objeto que possa contribuir para investigação de determinado fato ou fenômeno”.

O percurso metodológico da pesquisa pode ser observado no fluxo descrito na Figura 7.

Figura 7 - Fluxo da pesquisa



Fonte: Adaptada de Guimarães (2016).

Assim, foi conduzida uma pesquisa qualitativa, na medida em que foi necessária uma análise aprofundada dos aspectos técnicos e de política de informação que envolvem a governança da internet. O percurso metodológico foi feito à luz de uma revisão teórica, com vistas a delinear as diferentes gradações no emprego do princípio da neutralidade de rede, bem como uma análise vertical dos documentos formulados pelos órgãos padronizadores, que padronizaram a tecnologia das redes móveis de quinta geração, e as fontes documentais que descrevem as condições de oferta dos planos de serviço 5G.

Diante desses procedimentos metodológicos realizados, foi alcançado um resultado em que foi demonstrado como a arquitetura técnica das redes móveis de quinta geração pode ser um ofensor ao princípio da neutralidade de rede, que é basilar para uma internet isonômica no tratamento de dados, o que amplia a possibilidades de acesso, liberdade de escolha e inovações.

Considerando os resultados da pesquisa e a análise realizada, foram propostas alternativas, no âmbito das políticas de informação nacionais, para conciliar o princípio da neutralidade de rede com a tecnologia 5G.

4 RESULTADOS, ANÁLISES E ALTERNATIVAS

Este capítulo tem o objetivo de apresentar os resultados, análises e alternativas da pesquisa realizada e está estruturado nas seguintes seções, que estão diretamente relacionadas aos objetivos específicos estabelecidos: I) neutralidade de rede; II) principais agentes envolvidos na seara da internet; III) os requisitos, as especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração estabelecidos pelos órgãos padronizadores; IV) um panorama da regulamentação do princípio da neutralidade de rede no mundo; e V) alternativas para a conciliação, no âmbito das políticas de informações nacionais, do princípio da neutralidade de rede com as redes móveis de quinta geração.

4.1 Neutralidade de Rede: conceito e influência no fluxo informacional

A noção de tratamento isonômico em comunicações não é recente. Essa ideia remete ao conceito de *common carriage*, que foi delineado ainda no século XIX, conforme aponta Tim Wu (2006). Nos Estados Unidos, empresas ou indivíduos que têm a função de transportar informações, mercadorias ou pessoas são tidas como um *common carrier* (na tradução literal, transportador comum). Desse modo, os *common carriers* prestam serviços de interesse público e, por conseguinte, as empresas e indivíduos envolvidos neste mercado não podem discriminar ou dar tratamento não isonômico durante a execução de seus trabalhos (Ramos, 2015).

Nos Estados Unidos do século XIX, os serviços de correios e telégrafos foram considerados *common carriage*, ou seja, deveriam se orientar pela jurisprudência que então se formou naquele país e pautar suas atividades por igualdade de oferta e execução (Wu, 2006). Em 1934, esse conceito também chegou às comunicações telefônicas, uma vez que ficou estabelecido que os responsáveis pela oferta desse serviço deveriam se guiar pelo tratamento não discriminatório das ligações telefônicas feitas nos Estados Unidos.

Considerando a necessidade de tratamento isonômico também na esfera da internet, que então já sofria com discriminações dos provedores de conexão, o pesquisador americano Tim Wu resgatou o conceito de *common carriage* e cunhou o termo “neutralidade de rede” em um artigo de 2003.

Assim, o princípio da neutralidade de rede diz respeito ao tratamento isonômico que os responsáveis pela transmissão, comutação e/ou roteamento devem dispensar a quaisquer pacotes de dados que trafegam na rede, sem distinguir conteúdo, origem e destino, serviço, dispositivo ou aplicação.

Contudo, a partir do avanço das aplicações da internet, no começo dos anos 2000, com o aumento da demanda de banda para tráfego de dados, começaram a surgir indícios de que os provedores de conexão estariam discriminando fluxos informacionais. Até aquela ocasião, os planos de acesso contratados tinham preços distintos associados a velocidades de acesso distintas, mas sem discriminação no tratamento de conteúdos ou aplicações. Além disso, alguns planos de acesso contratados tinham limite de franquia mensal (quantidade mensal de bytes máxima), mas sem discriminar conteúdos ou aplicações.

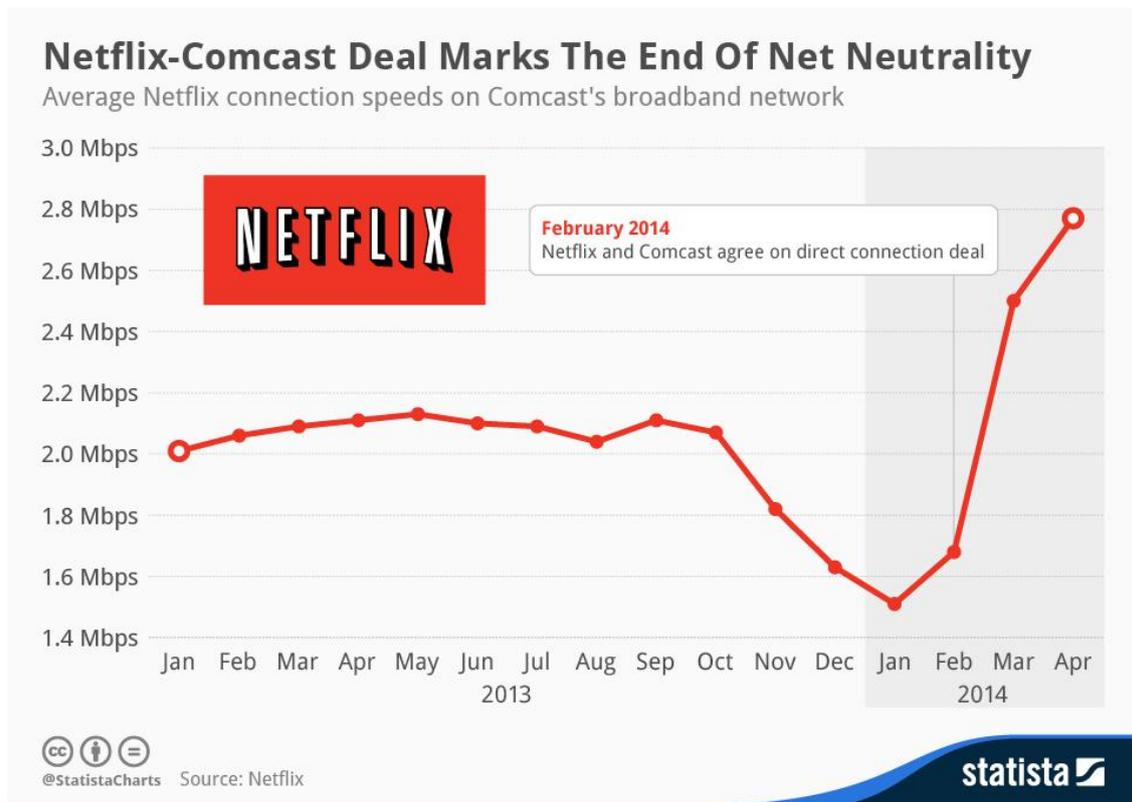
Um dos primeiros casos de abandono do princípio à neutralidade da rede foi a denúncia, em 2005, de que a Madison River Telephone Company estaria discriminando dados ao bloquear o uso de aplicações de VoIP em sua rede, causando prejuízo para o usuário final.

Em 2007, constatou-se que a Comcast, um dos maiores provedores de acesso dos Estados Unidos, estava bloqueando pacotes de dados do protocolo de download *bittorrent* em sua rede.

Alguns anos depois, em 2012, o presidente da empresa de *streaming* Netflix acusou a Comcast de estar favorecendo a empresa concorrente Xfinity, pertencente a Comcast, e discriminando negativamente o acesso a pacotes de dados da Netflix. Em 2014, as empresas Comcast e Netflix chegaram a um acordo, tendo a Netflix se comprometido a pagar um valor extra para que a qualidade de envio de dados pela Comcast fosse aprimorada (Ramos, 2015).

O Gráfico 1 mostra que a velocidade média de conexão da empresa Netflix aumentou substancialmente após a assinatura do acordo. Esse aumento na velocidade de transmissão de dados mostra que a degradação na taxa de dados da Netflix ocorreu de forma intencional pela Comcast, que visava a forçar a empresa de *streaming* a pagar mais caro pelo serviço de transmissão de vídeos prestado pela empresa de infraestrutura da rede.

Gráfico 1 - Velocidade de conexão da Netflix na rede da Comcast



Fonte: <<https://www.statista.com/chart/2255/netflix-comcast-deal/>>. Acesso em: 8 jan.2024.

Ao analisar o funcionamento da internet sem o princípio da neutralidade da rede, Ramos (2015) sintetizou em três tipos as discriminações no fluxo de dados que passaram a ser praticadas por provedores de conexão: 1) discriminação por bloqueio, geralmente empregado pelo Estado, sendo a China o país paradigmático; 2) discriminação por velocidade, que ocorre quando um aplicativo não é executado na mesma velocidade que os demais (podendo haver aumento ou redução de velocidade); e 3) discriminação por preço, que acontece quando provedores de acesso cobram preços diferenciados ou simplesmente não cobram por acesso a determinadas aplicações. Um exemplo desse terceiro tipo é a prática dos chamados planos *zero-rating*, em que os provedores de conexão oferecem pacotes de acesso, contemplando, de maneira ilimitada, determinadas aplicações, como, por exemplo, *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram* etc., permitindo o tráfego de informações dessas aplicações mesmo após o término da franquia mensal contratada (Garcia e Silva; Marques, 2018; 2019).

Sobre a prática do *zero-rating*, é interessante ressaltar que Garcia e Silva (2017) observa que esse modelo de negócios gera uma percepção de gratuidade do

serviço, que é falsa, na medida em que as empresas têm ganhos de receita com a ampliação da base de clientes e o aumento da participação no mercado por meio de contratos com os provedores de conteúdo. Para Garcia e Silva, isso evidencia a falsa gratuidade do *zero-rating*, pois se não fossem esses ganhos de receita, as empresas não teriam justificativa econômica para oferecer serviços “gratuitos”.

Importante ressaltar que a gestão da rede, com a adoção de práticas de gerenciamento do tráfego de dados efetuado pelos provedores de conexão, não se confunde com as discriminações ao princípio da neutralidade de rede.

As discriminações podem ter desdobramentos negativos ou positivos, conforme detalhado no Quadro 5.

Quadro 5 - Tipos de discriminações no fluxo de dados

Tipos de discriminação	Descrição
Bloqueio	Restrição total a determinado conteúdo, serviço ou aplicação.
Velocidade (efeito positivo)	Aumento da velocidade de acesso a determinada aplicação ou classe de aplicações.
Velocidade (efeito negativo)	Redução da velocidade de acesso a determinada aplicação ou classe de aplicações.
Preço (efeito positivo)	Redução de tarifas de acesso a determinada aplicação ou classe de aplicações.
Preço (efeito negativo)	Cobrança de tarifas adicionais para acesso a determinada aplicação ou classe de aplicações.

Fonte: Adaptado de Ramos (2015).

Além do próprio Wu, as principais referências acadêmicas sobre o tema são os trabalhos dos pesquisadores Lawrence Lessig (1998, 2006) e Barbara Van Schewick (2010, 2016), que têm como pressuposto a arquitetura original fim-a-fim da internet como propulsora para o tratamento isonômico do fluxo de dados. Destarte, a neutralidade de rede preservaria o caráter aberto da arquitetura original, privilegiando a inovação nos segmentos de conteúdos, aplicações e serviços on-line (Wu, 2003; Lemley; Lessig, 2000; Van Schewick, 2010).

Cumprido ressaltar, no entanto, que o debate em torno da neutralidade da rede não é incontroverso. Pelo contrário, trata-se de um tema que suscita opiniões divergentes e, muitas vezes, francamente opostas. Naturalmente, interesses

econômicos, políticos, técnicos e até ideológicos estão presentes na arena da regulação da internet.

4.1.1 Neutralidade de Rede: correntes teóricas

Barbara Van Schewick (2010) divide as discussões em torno do tema neutralidade de rede em duas vertentes. De um lado, há uma posição minoritária, cujos argumentos podem ser considerados “antitruste”, estando ancorada em pressupostos econômicos e mercadológicos para análise do tema, que preconiza o fim da neutralidade da rede. E, do outro lado, estão autores, como a própria Van Schewick, que analisam a questão da neutralidade de rede com base na arquitetura original da internet, aberta e norteada pelo princípio fim-a-fim, que proporcionou inovações na rede.

Conforme argumenta Van Schewick, na corrente antitruste (Yoo, 2005; Hahn; Wallsten, 2006), a análise é feita tendo em vista o mercado de telecomunicações, reconhecido como um mercado marcado pela concentração econômica, por barreiras à entrada de novos *players* e por verticalização inerente aos modelos de negócios. Considerando esses pressupostos de análise, notadamente econômicos, os teóricos dessa corrente preconizam que alterações nas relações de mercado, reduzindo os entraves regulatórios e criando condições de competição entre provedores de conexão, seriam as melhores alternativas para estimular a inovação e o provimento de acesso à rede mundial. Para essa corrente, o estabelecimento do princípio da neutralidade de rede nas legislações locais feriria a livre iniciativa das empresas de telecomunicações ao impor restrições aos operadores de acesso. Essa corrente defende que a prática do livre mercado seja responsável por selecionar as empresas que praticam a neutralidade daquelas que impedem o fluxo não discriminatório das informações na rede. (Thierer, 2004).

Os autores que usam a moldura analítica antitruste argumentam que o estabelecimento do princípio da neutralidade de rede nas legislações locais feriria a livre iniciativa das empresas de telecomunicações ao lhes impor restrições. Assim, alegam eles, o próprio mercado seria capaz de regular a internet, em consonância com a teoria do liberalismo clássico. Os autores que defendem essa premissa liberalizante são, notadamente, Thierer (2004), Krim (2005) e Faulhaber (2011).

Em contraste com essa interpretação, há os autores que defendem a neutralidade de rede com vistas a preservar os benefícios trazidos pela arquitetura

original da internet (Wu, 2003; Lessig, 2006; Van Schewick, 2010). Para esses autores, as falhas do mercado, as assimetrias de informação, o desenvolvimento de monopólios e, por conseguinte, o aumento das barreiras de mercado são minimizados com a adoção de uma rede neutra e aberta, em consonância com a concepção original da internet. A adoção do princípio da neutralidade de rede permitiria inovações por parte dos provedores de conteúdo, aplicações e serviços on-line, na medida em que estimularia o surgimento de novos conteúdos e aplicações. Alega-se que muitas das aplicações já disponíveis em rede, como, por exemplo, os serviços de mobilidade, entretenimento e conveniência, só foram possíveis em um ambiente de rede aberta e neutra (Van Schewick, 2016).

Entre as duas correntes apresentadas por Van Schewick, considero que a moldura teórica que tem a arquitetura original da internet como pressuposto para a defesa da neutralidade de rede é a mais coerente com a visão da internet como um meio de comunicação. O acesso à informação, a inovação e a liberdade de expressão são incentivados em uma rede com menos restrições. Além disso, a força restritiva e econômica que as empresas com poder de mercado significativo podem exercer em relação à entrada de novos agentes pode ser mitigada em uma rede em que a neutralidade seja de alguma forma preservada.

Ramos (2015) sintetizou as propostas para regulação da neutralidade de rede em quatro posições diferentes: (i) Neutralidade absoluta, em que os provedores de conexão devem tratar todos os pacotes de dados que trafegam em sua rede de forma isonômica, sem exceções, nem mesmo as técnicas; (ii) Discriminação razoável, em que seria adotada uma regra geral de razoabilidade para definir os critérios para a discriminação de dados na rede, sendo que as hipóteses ou situações que gerem tratamento discriminatório sejam tratadas caso a caso, por entidades regulatórias ou pelo judiciário, na medida em que surgirem; (iii) *Like Treatment* ou tratamento isonômico para aplicações semelhantes, que propõe que haja, dentro das mesmas classes de aplicações, o mesmo tratamento no tráfego de dados; e (iv) Regime de exceções, cujo tratamento isonômico da transmissão dos pacotes de dados na rede é regra, sendo vedada qualquer discriminação no tráfego das informações, excetuando aquelas discriminações expressamente autorizadas na regulação.

Um dos modelos mais completos e influentes para disciplinar casos em que a neutralidade não seria absoluta é o elaborado por Van Schewick (2010),

denominado pela autora de *tratamento agnóstico*. Na proposta defendida pela autora, deve, ser criada uma regra *ex ante* que proíba a discriminação entre aplicativos similares e classes de aplicativos semelhantes. Para a autora, essa regra impediria que “os provedores de conexão selecionem um ou mais aplicativos específicos dentro de um grupo de aplicativos semelhantes (ou um ou mais de vários grupos de aplicativos semelhantes) para diferentes tratamentos” (2010, p.41). Assim, os provedores de conexão não poderiam fazer distinção entre aplicações de vídeo (entre o Netflix e o Amazon Prime, por exemplo), ou até mesmo entre duas classes de aplicações (e-mail e mensagens instantâneas). Van Schewick argumenta que esse procedimento não limita a liberdade de expressão dos usuários e não compromete o ambiente propício a inovação na rede.

Salienta-se que esse modelo de *tratamento agnóstico* proposto pela autora pode ser observado em legislações locais sobre a neutralidade de rede, notadamente na União Europeia (BEREC, 2016). Atualmente, a União Europeia admite que uma empresa de telecomunicações privilegie algum conteúdo ou aplicação, desde que conteúdos ou aplicações similares tenham o mesmo tratamento por parte daquela empresa de telecomunicações (Garcia e Silva; Kerr Pinheiro; Marques, 2018). O órgão regulador europeu, o *Body of European Regulators for Electronic Communications* (BEREC), considera atendido o princípio da neutralidade de rede se o tratamento for equitativo dentro de uma classe de aplicações que circulam na rede de um provedor de conexão, ou seja, se a empresa aplicar o mesmo tratamento para todas as aplicações de envio de mensagens. (BEREC, 2016).

Uma questão relevante sobre o princípio da neutralidade de rede é trazida por Chaves (2021), ao afirmar que a rede neutra não deve ser vista somente pelo seu aspecto técnico, mas também como um meio que permite a inclusão, a transformação, o fortalecimento de ambientes democráticos e a inovação. De fato, a aplicação desse princípio tem o potencial de promover as mesmas condições de tráfego de dados para empresas com poder de mercado significativo e para empresas entrantes. Com respaldo nas inovações trazidas pela rede 5G, sobretudo o uso disruptivo da técnica do *slice*, Chaves (2021) salienta a importância de manter a neutralidade de rede, ainda que parcialmente, dentro de cada fatia.

Em relação a esse mesmo ponto de vista, Garcia e Silva (2022) defende a necessidade de garantir que a internet permaneça como uma rede indutora de

inovações e de disseminação de informações, sendo, para tanto, necessário manter o princípio da neutralidade de rede, ainda que harmonizado com o surgimento de novas tecnologias.

Nessa perspectiva, Urupá (2022) defende que a neutralidade de rede é uma peça-chave para garantir o direito à liberdade de expressão na internet, na medida em que fortalece o Direito à comunicação dos usuários no ambiente de rede. O autor aponta também a lacuna regulatória em relação aos serviços especializados, deixando para o mercado “decidir o que são esses serviços, podendo-se correr o risco de conexões focadas em *streaming*, por exemplo, serem permitidas e qualificadas com ‘serviços especializados’” (2022, p.152). Urupá (2022) defende que os serviços que podem ser ofertados por meio do *network slicing* podem ser objetos de regulamentação uma vez que sejam qualificados como serviços especializados. Contudo, cabe registrar que regulamentos, como normas infralegais, não tem prevalência sobre leis e, por conseguinte, alterações no entendimento acerca dos serviços que afetam a neutralidade de rede, devem ser abordadas, primeiramente, em legislações específicas, no caso do Brasil, no Marco Civil da Internet (2014).

Diante do exposto, observa-se que a literatura em torno da neutralidade de rede permite inferir três posições para disciplinar o tema: (I) a ausência de neutralidade de rede; (II) um regime integral de neutralidade; e (III) um regime parcial de neutralidade, com gradações que englobam o regime de exceções e o tratamento isonômico para aplicações semelhantes.

A Tabela 1 detalha as implicações dessas três posições sobre a neutralidade de rede no tocante à inovação e ao acesso do usuário à rede.

Tabela 1 – Avaliação das posições sobre neutralidade de rede

Posição		Abrangência	Acesso do usuário	Inovação
<u>Ausência de neutralidade de rede</u>		O provedor de conexão é livre para implementar qualquer prática que interfira no tráfego de rede, incluindo bloqueio, discriminação por velocidade ou discriminação por preço	O usuário pode ter seu acesso a conteúdos, aplicações ou serviços limitado ou bloqueado sem autorização prévia.	O ambiente para a inovação tende a ficar restrito, na medida em que novas empresas e usuários podem ter o seu tráfego de dados limitado, o que institui barreiras para entrada no mercado de novos agentes econômicos. [
<u>Regime integral de neutralidade de rede</u>		O provedor de conexão não pode implementar práticas que discriminem o tráfego de dados.	O usuário tem acesso isonômico e não limitado a conteúdos, aplicações e serviços.	Em tese, o incentivo à inovação é mais amplo, com ausência de barreira para a entrada de novas e pequenas empresas.
<u>Regime parcial de neutralidade de rede</u>	<u>regime de exceções</u>	O provedor de conexão somente pode adotar práticas de discriminação de tráfego de dados, em caráter de exceção, que sejam expressamente autorizadas pela regulação.	O tráfego de dados do usuário pode ser tratado de maneira diferenciada para atender às exceções expressas na legislação/regulação.	Não há significativas consequências à inovação, pois a priorização tenderia a atender serviços de emergência ou para garantir a segurança na rede.
<u>Regime parcial de neutralidade de rede</u>	<u>tratamento isonômico para aplicações semelhantes</u>	O provedor de conexão pode discriminar entre aplicações com funções semelhantes.	O usuário teria a garantia de tratamento semelhante para a mesma classe de aplicações.	Essa regra estabelece que o provedor de conexão não poderia discriminar aplicações dentro de uma mesma classe, o que, em tese, não criaria barreira contra a atuação de concorrentes emergentes e conseqüentemente, não traria obstáculos às inovações.

Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando a análise das três posições acerca da gradação da aplicação do princípio da neutralidade de rede, depreende-se que quanto mais abrangente a noção de neutralidade da rede, maior a possibilidade de acesso do usuário a conteúdo e aplicações, bem como maior o estímulo às inovações.

No que diz respeito à transposição dessas três posições para a regulação, o regime integral de neutralidade de rede, o regime parcial de neutralidade de rede, com exceções e tratamento isonômico para aplicações semelhantes, exigem o estabelecimento de normas *ex ante*, em que práticas discriminatórias do tráfego de dados por parte dos provedores de conexão seriam previamente estabelecidas por normas específicas.

Cumprido ressaltar que esse debate não fica circunscrito apenas ao meio acadêmico, na medida em que os atores envolvidos na arena da internet, como as empresas privadas e órgãos governamentais, também expressam suas posições sobre o tema.

4.2 Principais agentes envolvidos na seara da internet

A análise dos impactos trazidos pelo princípio da neutralidade de rede também pressupõe o conhecimento dos diversos agentes ou das partes interessadas que compõem o ecossistema da internet. Kurbalija (2016) divide esses agentes nos seguintes segmentos: governos nacionais, organizações internacionais, setor empresarial, sociedade civil e comunidade técnica.

Segundo Kurbalija (2016), os atores presentes no universo da internet podem ser caracterizados da seguinte forma:

Governos nacionais: agentes públicos que precisam lidar com questões atinentes a várias áreas do conhecimento, sendo, muitas vezes, criticados pelos demais atores por ter supostamente menor conhecimento referente a tecnologias da informação.

Organizações internacionais: entidades e agências que lidam com o desenvolvimento de questões relacionadas à internet e a tecnologias de informação e comunicação. Entre elas, *International Telecommunications Union (ITU)*, *World Wide Web Consortium (W3C)* e *Internet Engineering Task Force (IETF)*.

Setor empresarial: agentes de diversas áreas, como representantes de empresas de telecomunicações responsáveis por prover conexão à internet, empresas de aplicações, conteúdos e serviços on-line, empresas de nomes de domínio. Os interesses desses agentes são amplos e diversificados e, muitas vezes, antagônicos.

Sociedade civil: segmento composto por entidades não governamentais que tem função importante em questões referentes à internet. Kurbalija (2016) afirma que a participação da sociedade civil em fóruns multilaterais sobre governança da internet era muitas vezes criticada pela falta de organização e, sobretudo, pelas opiniões dissonantes. No entanto, Kurbalija aponta que, na Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação, “a representação da sociedade civil conseguiu aproveitar essa complexidade e diversidade inerentes, por meio de algumas organizações” como o Escritório da Sociedade Civil (*Civil Society Bureau*), o Plenário da Sociedade Civil (*Civil Society Plenary*) e o Grupo de Conteúdos e Temas (*Content and Themes Group*) (2016, p.214).

Comunidade técnica: inclui instituições e pessoas envolvidas na concepção da arquitetura técnica da internet e das suas regras de funcionamento, desde a sua criação até os dias atuais. Conforme aponta Kurbalija (2016), os membros da comunidade técnica estiveram ligados às universidades nos Estados Unidos e trabalharam para o desenvolvimento da arquitetura original da rede mundial de computadores. No decorrer dos anos, a comunidade técnica tornou-se um importante agente da organização da *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN). Além de indivíduos, a comunidade técnica é composta por representantes da sociedade civil, das organizações dos mais diversos países e do setor empresarial. No entanto, é preciso ter clareza que a “comunidade técnica” não é um bloco uniforme, mas, sim, um “conjunto heterogêneo de atores, com diferentes interesses, muitas vezes, conflitantes” (Chaves, 2021, p. 35).

Ramos (2015) aponta que os efeitos da adoção de um regime de neutralidade de rede podem ser sistematizados de acordo com os impactos que causam em quatro diferentes agentes: provedores de conexão, provedores de trânsito, provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line, e os usuários.

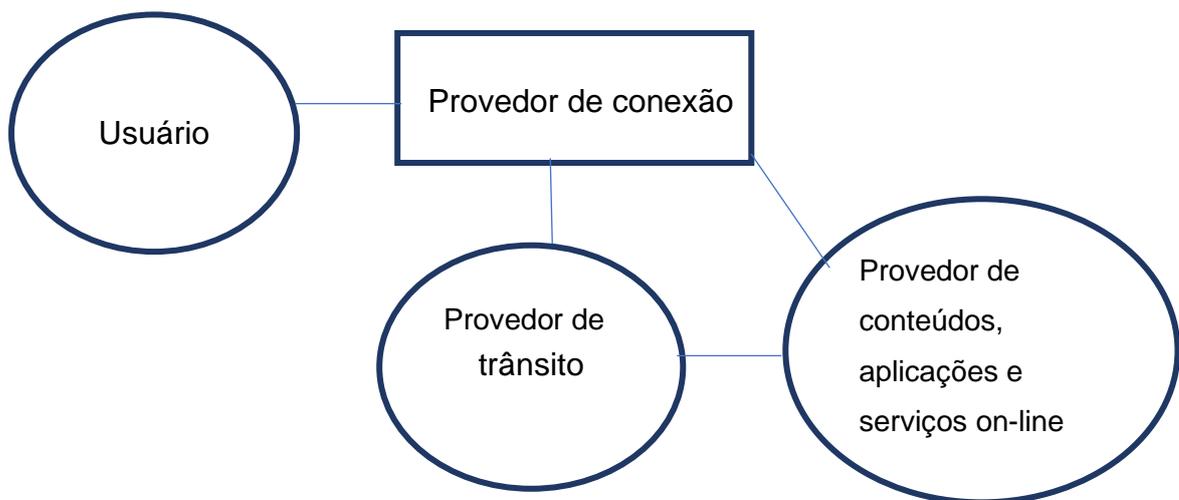
Os provedores de conexão permitem o acesso do usuário final à rede e, ao mesmo tempo, o acesso dos provedores de aplicações para disponibilizar os seus serviços, conteúdos ou informações.

Os provedores de trânsito são os responsáveis por prestar serviços de telecomunicações a outros provedores de conexão e aplicações, na medida em que têm infraestrutura física como *backbones*, capazes de realizar altas transmissões de dados entre as diversas redes interconectadas.

Já os provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line têm como escopo de atuação o desenvolvimento de conteúdos ou de aplicações disponibilizados na rede para usuários finais. São empresas com Meta, Google, YouTube. Seus modelos de negócio são variados, e suas fontes de receita geralmente transitam entre cobrar diretamente de usuários finais (planos de assinatura de acesso, venda de produtos e/ou serviços) ou modelos indiretos de monetização, como publicidade on-line por meio de anúncios personalizados ou direcionados. A publicidade personalizada ou dirigida é encaminhada para usuários específicos tendo como base informações de navegação na rede colhidas de forma massiva e automatizada por essas plataformas de mídias sociais, e, por fim, os usuários, que são os clientes finais.

A Figura 8 ilustra, em resumo, os principais atores na esfera da internet.

Figura 8 – Atores na esfera da internet



Fonte: Adaptado de Garcia e Silva (2017, apud Shuett, 2010).

A adoção do princípio da neutralidade da rede nas legislações locais traz diferentes ganhos e perdas para cada ator envolvido no ecossistema da internet. Assim, cumpre delimitar os conflitos trazidos pelos diferentes agentes na arena da regulação.

Para os provedores de conexão, os gastos com a implantação, a manutenção e a expansão da infraestrutura física são os maiores custos, que também arcam com despesas referentes à interconexão com outros provedores de conexão ou com

provedores de trânsito. A neutralidade de rede pode limitar a lucratividade dos provedores de conexão ao coibir arranjos comerciais deles com grandes provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line.

Já para os provedores de trânsito, a neutralidade pode reduzir custos nas tratativas comerciais com provedores de conexão de um lado, e do outro, pode aumentar contratações com provedores de aplicações.

Em princípio, os provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line ganham com a neutralidade, considerando que ela reduz os custos de eventuais arranjos comerciais que poderiam ser impostos por provedores de conexão, a exemplo do já citado acordo comercial imposto pela Comcast à Netflix em 2014. No entanto, a neutralidade pode trazer perdas para os grandes provedores de aplicações, que já têm poder de mercado significativo, por tender a impedir acordos de priorização de tráfegos, como as iniciativas *zero-rating*. Uma rede neutra pode ser prejudicial para os provedores de aplicações que dominam um segmento de mercado por facilitar a entrada de novos concorrentes no setor. Já para os pequenos provedores de aplicações, a neutralidade da rede cria um ambiente de ganhos, pois reduz as barreiras de entrada na rede, facilitando que eles disputem mercado com os provedores de aplicações que já têm poder de mercado significativo, como Netflix, Amazon Prime, Facebook, Youtube, TikTok, entre outros.

Para o usuário final, uma rede neutra pode permitir maior diversidade no acesso a conteúdos, maior liberdade de expressão e pluralidade de vozes, com o consequente fomento da diversidade cultural, posto que estaria utilizando uma plataforma aberta, cujo tráfego de informações circularia sem restrições.

O Quadro 6 mostra o resumo dos efeitos da neutralidade de rede para cada agente presente no ecossistema da internet.

Quadro 6 – Potenciais efeitos da neutralidade de rede

Agente	Efeitos positivos para o agente	Efeitos negativos para o agente
Provedores de conexão		Pode restringir a lucratividade do agente ao coibir arranjos comerciais. Impede acordos comerciais entre provedores de conexão e provedores de aplicações
Provedores de trânsito	Pode reduzir custos nas tratativas comerciais com provedores de conexão; pode aumentar contratações com provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line.	
Provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line com poder de mercado significativo	Pode reduzir custos de arranjos comerciais que poderiam ser impostos por provedores de conexão.	Pode impedir acordos de priorização de tráfego com provedores de conexão ou trânsito.
Provedores de conteúdos, aplicações e serviços on-line com baixo poder de mercado	Pode reduzir as barreiras de entrada na rede e incentivar a criação de novas aplicações e serviços on-line.	
Usuários	Acesso a conteúdo, maior liberdade de expressão e pluralidade de vozes.	Pode elevar os preços de acesso de usuários <i>heavy-users</i> de aplicações específicas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses são os principais agentes do mercado da internet. Percebe-se que os interesses que esses grupos defendem são muitas vezes conflitantes, e a regulação dos serviços prestados assim como sua regulamentação afetam diretamente esse complexo mercado e as receitas e lucros dos agentes que nele atuam.

Nesse sentido, a noção de regime de informação, que incorpora a multiplicidade de vozes, conflitos e interesses antagônicos, pode ajudar a vislumbrar que o desenvolvimento tanto de tecnologias quanto de legislações é impulsionado por essas variadas batalhas, cujo aspecto econômico muitas vezes é preponderante. Considerando que a internet constitui uma seara marcada por múltiplos conflitos e interesses, o estabelecimento de configurações diversas para o fluxo informacional

na rede pode envolver a adoção de diferentes regimes de informação. Por exemplo, em uma rede cuja característica principal é a neutralidade, o regime de informação tende a ser mais homogêneo, privilegiando o acesso informacional dos usuários, a multiplicidade de vozes, a inovação e a liberdade de expressão. Já uma rede não neutra tende a estabelecer um regime de informação mais focado nos interesses econômicos dos diversos agentes que atuam no campo da internet, sem priorizar as questões relativas ao acesso do usuário.

Nesse sentido, González de Gómez (1999) aponta para o desenvolvimento de “regimes de informação de tendências monopolistas e hegemônicas” e afirma que “um regime de informação se caracteriza por sua complexidade e sua não transparência imediata, por nele ocorrerem conflitos, vontades plurais e efeitos não desejados” (1999, p.27).

A autora destaca também a desigualdade que pode permear um regime de informação ao declarar que ele “compõe uma figura mais ou menos discernível por suas zonas de desiguais densidades e seus planos agregados de fluxos e estruturas de informação, de desigual estabilidade” (González de Gómez, 2002, p.34). Os contextos conflituosos em que o fluxo informacional é controlado ou restringido intencionalmente são apresentados de modo mais explícito por González de Gómez e Chicanel (2008), que redefinem regime de informação, remetendo o conceito à

distribuição do poder formativo e seletivo de testemunhos sociais [...], seja na medida em que definem, constroem e estabilizam as zonas e recursos de visibilidade social regulada, seja pela sonegação e/ou substituição de informações, seja por efeitos totalmente intencionais, resultantes daqueles atos seletivos de inclusão/exclusão de atores, conteúdos, ações e meios (González de Gómez; Chicanel, 2008, p.4).

Essa discussão é relevante para a compreensão de que o desenvolvimento de cenários e usos para uma tecnologia não está circunscrita às decisões técnicas, sendo também decisões permeadas por interesses econômicos.

4.3 Requisitos, especificações e usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração

Em 2015, a ITU publicou a recomendação ITU-R M.2083 (*IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond*), estabelecendo os objetivos globais para as novas redes IMT-2020.

O IMT-2020 prevê o desenvolvimento de vários cenários de uso e aplicações, que incluem, principalmente, três casos:

- I) *Enhanced Mobile Broadband (eMBB)* - Banda Larga Aprimorada, com alta taxa de transmissão de dados, adequada para acesso a uma internet que necessita de grande largura de banda, acesso a serviços de *streaming* de vídeo, realidade virtual;
- II) *Ultra-reliable Low Latency Communication (URLLC)* - Comunicações ultraconfiáveis e de baixa latência (baixo atraso de propagação), que possibilitarão, por exemplo, procedimentos cirúrgicos a distância, veículos autônomos e controle remoto de processos industriais; e
- III) *Massive Machine Type Communication (mMTC)* - Comunicação *machine-type* massiva de até 1 milhão de dispositivos por quilômetro quadrado, em aplicações em que a velocidade de transmissão não é tão importante.

Esses três principais cenários de usos do 5G podem ser observados na Figura 9, adaptada da visão do ITU (2015).

Figura 9 – Cenários de uso do 5G



Fonte: Adaptada de ITU (2015).

Tendo em vista o desenvolvimento desses cenários na recomendação ITU-R M.2083, o ITU elaborou oito requisitos estratégicos para as redes móveis de quinta geração (Quadro 7).

Quadro 7 – Requisitos do 5G

Requisitos do 5G
1. Taxa de dados (velocidade) de pico
2. Taxa de dados (velocidade) experimentada pelo usuário
3. Eficiência espectral
4. Mobilidade
5. Latência (atraso de propagação)
6. Densidade de conexão
7. Eficiência energética da rede
8. Capacidade de tráfego por área

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com recomendação ITU-R M.2083, esses oito parâmetros podem ser descritos da seguinte forma:

Taxa de dados (velocidade) de pico: representa a taxa máxima alcançável em condições ideais por usuário/dispositivo (medida em Gbit/s);

Taxa de dados (velocidade) experimentada pelo usuário: representa a taxa de dados alcançável, disponível em toda a área de cobertura por usuário/dispositivo móvel (medida em Mbit/s ou em Gbit/s);

Eficiência espectral: representa a taxa de transferência média de dados por unidade de recurso de espectro e por célula (medida em bit/s/Hz).

Mobilidade: representa a velocidade máxima alcançável, em km/h, que permite a entrega livre de erros de um fluxo de serviço entre dois nós da rede;

Latência (atraso de propagação): representa o tempo de resposta na transmissão de um pacote, desde a origem até o destino (medida em ms);

Densidade de conexão: representa o número total de dispositivos conectados e/ou acessíveis por unidade de área (medida em km²);

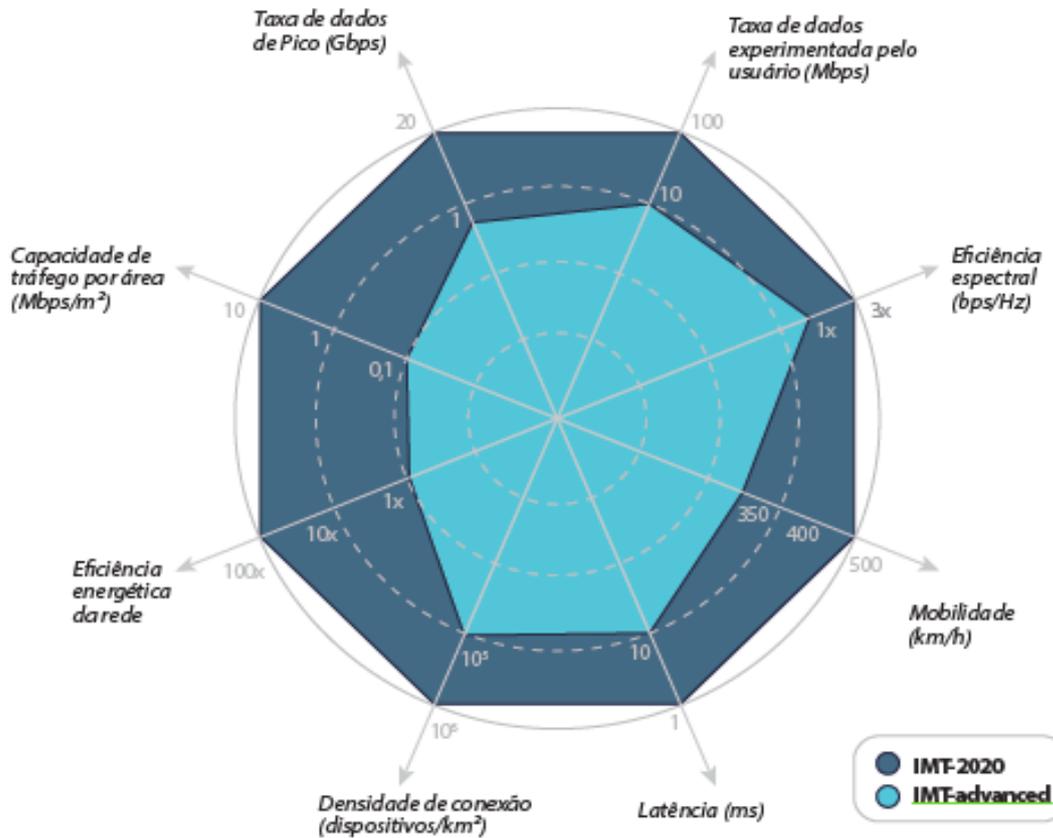
Eficiência energética da rede: do lado da rede, a eficiência energética refere-se à quantidade de bits de informação transmitidos/recebidos pelos usuários por unidade de consumo de energia da rede de acesso rádio (RAN) (medida em bit/Joule); do lado do dispositivo, a eficiência energética refere-se à quantidade de bits de informação por unidade de consumo de energia do módulo de comunicação (medida em bit/Joule);

Capacidade de tráfego por área: representa a taxa de tráfego total atendida por área geográfica (em Mbit/s/m²).

Não obstante todos esses parâmetros serem importantes para o funcionamento das redes móveis de quinta geração, a ITU (2015) afirma que a relevância de uso de cada um desses requisitos é diferente em cada um dos diversos cenários e conforme as necessidades das aplicações em uso. Por exemplo, em um cenário de uso de veículos autônomos, será necessário que a rede entregue a menor latência possível. No caso de aplicações de *streaming* de vídeo, não é necessária latência extremamente baixa, mas é desejável velocidades de transmissão mais altas (Andrews *et al.*, 2014).

Para atender os requisitos do 5G (banda larga aprimorada, latência baixa e conexão massiva de equipamentos) e vários cenários de uso, a capacidade da nova tecnologia foi significativamente ampliada em comparação às redes móveis de quarta geração. Na Figura 10, adaptado da figura presente na Recomendação ITU-R M.2083, são ilustrados os requisitos de capacidade do 5G (representados na cor azul escura) e do 4G (representados na cor azul clara). Destaca-se que os valores de referência para IMT-Advanced (4G), detalhados na Figura 10 para taxa de dados (velocidade) de pico, mobilidade, eficiência de espectro e latência (atraso de propagação), foram retirados do Relatório ITU-R M.2134, publicado pela ITU em 2008.

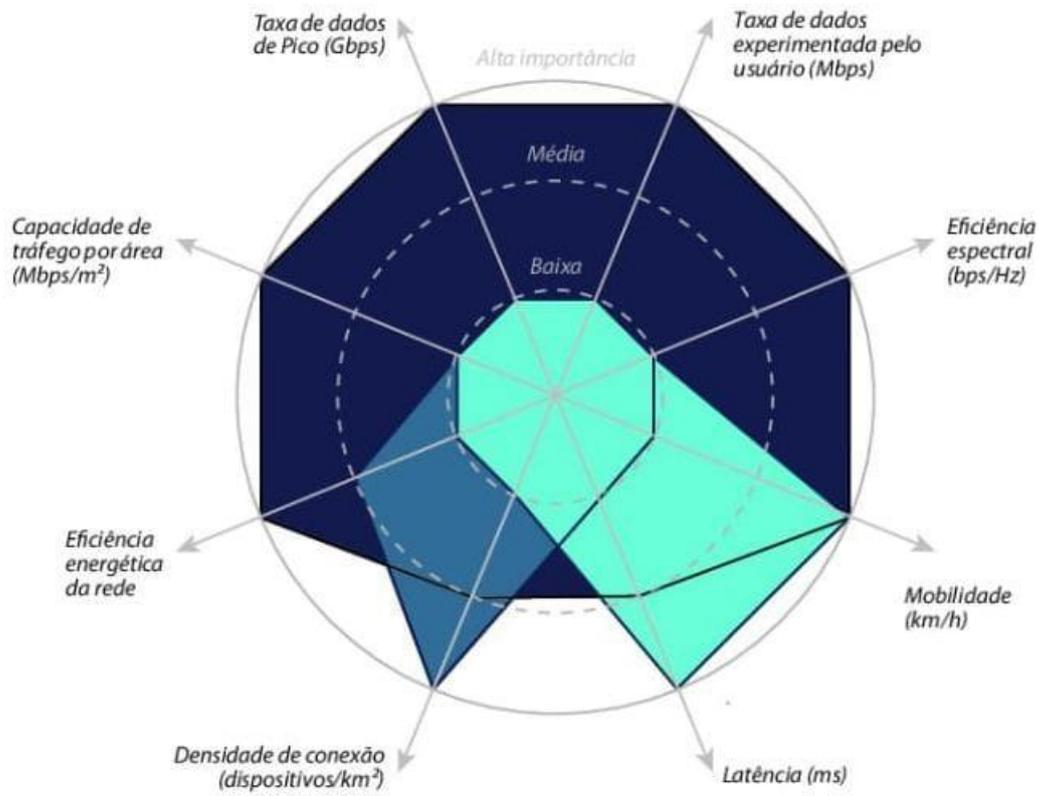
Figura 10 – Comparação dos Requisitos 4G (IMT-advanced) com 5G (IMT-2020)



Fonte: Adaptado de ITU (2015).

Na Recomendação M.2083-0, a ITU ressalta que cada cenário de uso pode necessitar de capacidades e recursos diferentes. A Figura 11 mostra a importância de cada capacidade, considerando os cenários de usos de banda larga móvel aprimorada, comunicação de baixa latência e ultraconfiável e comunicação *machine-type* massiva. Na REC-M.2083-0, a ITU usa uma escala indicativa com os valores “alta importância”, “média” e “baixa” importâncias.

Figura 11 – Principais recursos em diferentes cenários de uso



- Banda larga aprimorada (eMBB)
- Comunicações ultraconfiáveis de baixa latência (URLLC)
- Comunicações *machine-type* massivas (mMTC)

Fonte: Adaptado de ITU (2015).

Conforme ilustrado na Figura 11, a relevância de determinados requisitos pode ser significativamente diferente dependendo dos casos de usos. Nos três principais cenários de usos projetados pelo ITU (2015), pode-se observar a importância de cada requisito, conforme detalhado a seguir.

No cenário de banda larga aprimorada (*Extreme Mobile Broadband* - eMBB), que aborda os casos centrados na experiência do usuário para acesso a conteúdo e serviços, os requisitos são:

- 1) Alta taxa de dados (velocidade) experimentada pelo usuário;
- 2) Alta taxa de dados (velocidade) de pico;
- 3) Alta capacidade de tráfego por área;

- 4) Alta eficiência espectral;
- 5) Alta eficiência energética da rede;
- 6) Alta mobilidade;
- 7) Média densidade de conexão; e
- 8) Média latência.

Nesta configuração de uso de banda larga aprimorada, percebe-se também a utilização de *hotpost*¹⁰, cuja capacidade mais importante é a taxa de dados (velocidade) experimentada pelo usuário. Na utilização de *hotpost*, o requisito mobilidade tem uma importância baixa ou média.

Em cenários de comunicações ultraconfiáveis de baixa latência (*Ultra-reliable Low Latency Communication* – URLLC), o requisito baixa latência (baixo atraso de propagação) é de grande importância para habilitar aplicações críticas de segurança, como, por exemplo, o uso de veículos autônomos, a realização de cirurgias a distância e a automação de processos industriais e de produção. Outro requisito altamente importante para esse cenário é a mobilidade. Nesse caso, altas taxas de dados podem ser menos relevantes.

O cenário Comunicação *machine-type* massiva (*Massive Machine Type Communication* - mMTC) é caracterizado por um volume muito grande de dispositivos conectados com média eficiência energética, na medida em que se faz desejável um cenário de longa duração de bateria e de baixo custo de dispositivos.

A Tabela 2 mostra alguns exemplos de serviços e requisitos de desempenho para cada cenário de uso.

¹⁰ O *hotspot* é o ponto em que uma conexão sem fio é ofertada.

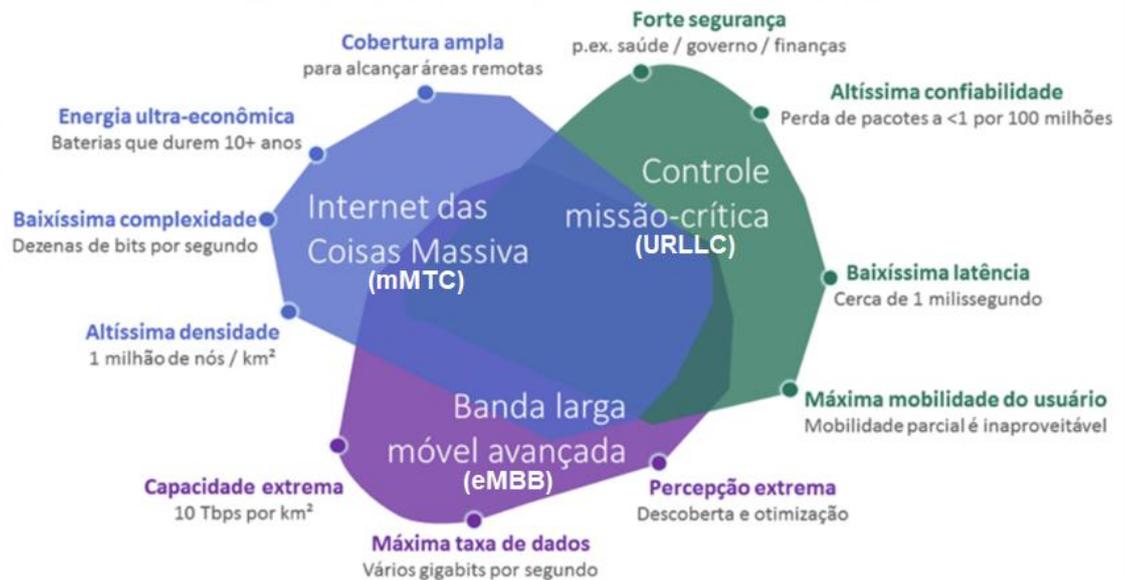
Tabela 2 – Cenários de uso e requisitos de desempenho

Cenário de uso	Requisitos de desempenho	Exemplos de serviços
Banda larga aprimorada (eMBB)	Alta taxa de bits (por exemplo, downlink de 20 Gbit/s taxa de dados de pico)	4K/8K UHD, holograma, AR/VR
Comunicações <i>machine-type</i> massivas (mMTC)	Conexões massivas	Serviços de rede de sensores (medição, agricultura, construção, logística, cidade, casa etc.)
Comunicações ultraconfiáveis de baixa latência (URLLC)	Baixa latência (por exemplo, 1 ms), alta confiabilidade, alta precisão de posicionamento	Controle de movimento, direção autônoma de veículos, fábrica automatizada, serviço de rede inteligente, AR/VR

Fonte: Adaptado pela autora (Rec. ITU-T Y.3112 - 12/2018).

A Figura 12 ilustra os cenários de aplicações do 5G.

Figura 12: Cenários do 5G



Fonte: Chaves (2021).

Todos esses cenários de usos projetados requerem uma rede extremamente flexível. Para tanto, a técnica do fatiamento de rede (*network slicing*) foi introduzida nas redes móveis de quinta geração para garantir a flexibilidade necessária para o desenvolvimento pleno de todas essas capacidades chave.

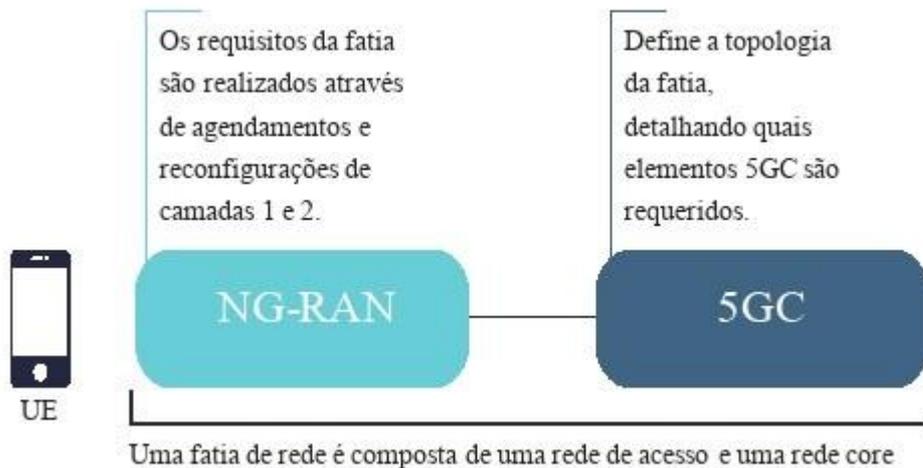
4.3.1 A técnica do fatiamento de rede (*network slicing*)

O fatiamento da rede foi uma das principais técnicas introduzidas nas redes móveis de quinta geração para garantir a flexibilidade necessária para atender os requisitos dos diversos cenários de usos estabelecidos pela ITU. Para Moraes (2020), um dos principais objetivos que nortearam a padronização das redes móveis de quinta geração foi a redução de custos de implantação face aos altos recursos financeiros despendidos em transições anteriores das redes de comunicações móveis. Deste modo, o 3GPP desenvolveu um projeto em que as tecnologias de rede definidas por software (SDN – *Software Defined Network*) e virtualização de funções de rede (NFV - *Network Function Virtualization*) serviram como base para a construção da arquitetura virtual da rede 5G. Utilizando a técnica do fatiamento de rede, a adoção da virtualização permite construir uma grande diversidade de serviços especializados na rede 5G.

A lógica que norteou o NFV é utilizar equipamentos não dedicados para fazer a maior parte do processamento, comutação e armazenamento, associado às funções de rede. Não obstante os equipamentos dedicados serem geralmente mais eficientes, os equipamentos de *datacenter* por comodato oferecem vantagens evidentes, como o preço mais baixo e o fato de já estarem disponíveis. Outra vantagem ressaltada por Moraes “é ter uma infraestrutura que pode ser utilizada nos ciclos tecnológicos seguintes, por meio de atualizações de software de baixo custo” (2020, p. 3).

A rede de acesso à quinta geração de redes móveis é chamada de NG-RAN (*Next Generation Radio Access Network*), a rede core é denominada 5GC (*5G Core*) e o dispositivo do usuário é chamado UE (*User Equipment*) (Nogueira; Oliveira; Sampaio, 2019). A realização do fatiamento de rede é de responsabilidade tanto da rede de acesso quanto da rede core. A Figura 13 mostra este cenário.

Figura 13 – Divisão de funções para o Fatiamento de redes



Fonte: Nogueira; Oliveira; Sampaio (2019).

O conceito de fatiamento de rede (*network slicing*) é considerado um dos mais importantes para garantir a extrema flexibilidade das redes móveis 5G (Nakao *et al.*, 2017). Não obstante o conceito ter atraído bastante atenção após sua introdução nas redes móveis de quinta geração pelos órgãos padronizadores, o *network slicing* foi utilizado pela primeira vez em 2002, nos esforços de pesquisa de redes *overlay*, cujo projeto PlanetLab foi um dos primeiros a utilizar a técnica de isolamento de uma fatia de largura de banda (Nakao *et al.*, 2017). Embora os autores aleguem que ainda não há consenso acerca da definição do conceito de *network slicing*, eles definem *slice* como:

Um conjunto isolado de recursos programáveis para implementar funções de rede e serviços de aplicativos, por meio de programas de software para acomodar funções de rede individuais, e serviços de aplicação dentro de cada fatia, sem interferir em outras funções e serviços nas fatias coexistentes. (Nakao *et al.*, 2017, p.2).

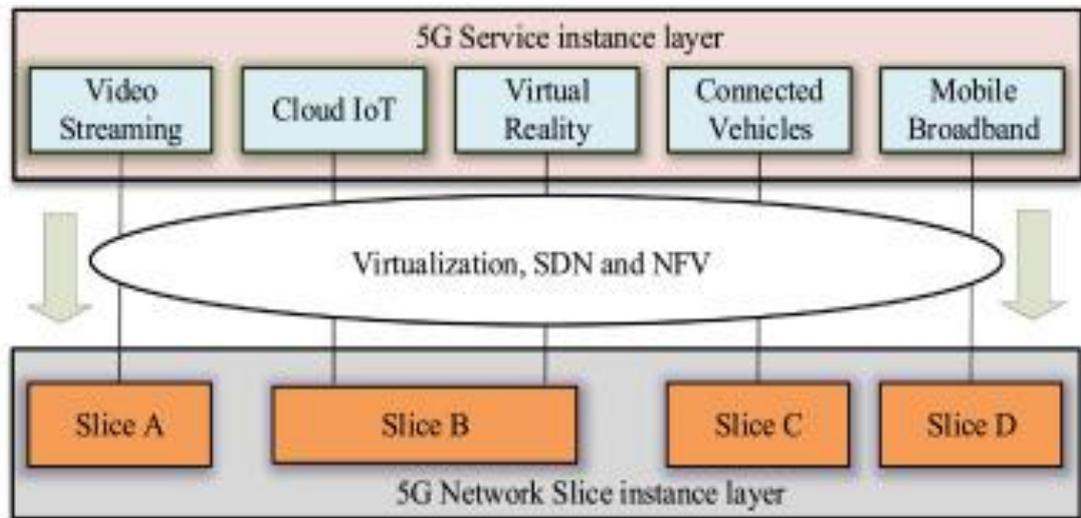
De acordo com Rost (2017), o *network slicing* permite que, sobre a mesma infraestrutura de rede física, haja mais de uma de rede lógica virtualizada e independente. Deste modo, a partir do fatiamento de rede, múltiplas redes lógicas podem ser construídas na mesma infraestrutura física (Afolabi *et al.*, 2017).

O *Next Generation Mobile Network Alliance (NGMN Alliance)* define *network slicing* como um conjunto de recursos e funções que permite a criação de redes

lógicas fim-a-fim virtuais, isoladas e com controle gerencial independente, concebidas segundo cada necessidade de aplicações e serviços (NGMN, 2015).

O conceito de fatiamento de rede proposto pela NGMN pode ser visto na Figura 14.

Figura 14 – Conceito de fatiamento de rede 5G da NGMN



Fonte: Barakabitze *et al.* (2020).

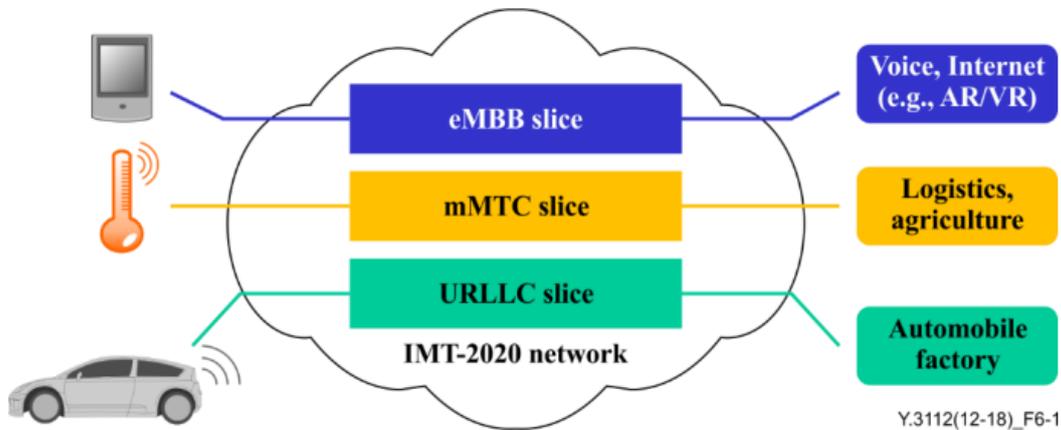
Observa-se, portanto, que, através de conceitos de redes definidas por software (*Software Defined Network – SDN*) e virtualização de funções de rede (*Network Functions Virtualization - NFV*), fatias de rede flexíveis e virtuais são implementadas em cima de uma infraestrutura de rede comum.

Já o ITU conceitua *network slicing* nos seguintes termos:

É um conceito de fim-a-fim que abrange toda a rede e segmentos nuvem de rede (acesso, núcleo, transporte, borda). Ele permite a implantação simultânea de vários sistemas lógicos e autocontidos, bem como rede independente compartilhada ou particionada, recursos e um grupo de funções de rede e serviço em uma plataforma de infraestrutura comum. O fatiamento de rede é um mecanismo de gerenciamento que um provedor de recursos pode usar para alocar recursos de infraestrutura de partição dedicada e funções de serviço aos usuários (ITU, 2020, p. 18).

A Figura 15 representa o conceito de fatiamento de rede proposto pelo ITU.

Figura 15 – O conceito do fatiamento de rede do ITU e alguns exemplos de aplicações



Fonte : Rec. ITU-T Y.3112 (12/2018).

De acordo com a Recomendação do ITU-T Y.3112 (12/2018), os recursos dedicados, por exemplo, funções de rede virtualizada ou largura de banda, são alocados para cada fatia de rede e “um erro ou falha que ocorra em uma fatia não causa nenhum efeito em outras fatias” (p. 4).

Um dos principais aspectos da técnica de fatiamento de rede é a capacidade de cada fatia isolar e refinar os parâmetros de qualidade de serviço em si mesma, independentemente do desempenho das demais fatias. Assim, para cada cenário de aplicação do 5G, pode-se “implementar a diferenciação dos fluxos de dados no nível do usuário ou do modelo de negócios, de maneira individualizada, inclusive com a reserva de recursos, como, por exemplo, capacidade de transmissão” (Garcia e Silva; Ricardo, 2022, p.16). Por conseguinte, cada fatia da rede 5G pode ser tomada por um segmento de rede com parâmetros, regras e protocolos próprios.

Nakao *et al.* (2017) enfatizam que as redes móveis de quinta geração devem “atender a uma variedade de dispositivos com requisitos de qualidade de serviço (QoS) muito diferentes e heterogêneos, mas sem interferência entre si.” (2017, p.2). Nesse sentido, Moraes (2020) também ressalta que o *network slicing* permite que o gerenciamento de rede intrínseco à rede 5G entregue, por meio de algoritmos preestabelecidos, diferentes níveis de qualidade de serviço a cada fatia de rede de acordo com a necessidades de cada serviço ofertado aos usuários.

Depreende-se, deste modo, que a rede 5G traz como um dos seus aspectos principais a flexibilidade, na medida em que a tecnologia pode ser adaptada às

necessidades de cada conteúdo, aplicação ou serviço on-line. Nas tecnologias das redes móveis anteriores, diferentes aplicações teriam os mesmos parâmetros de rede. Com o uso do *slicing*, a empresa de telecomunicações é capaz de isolar virtualmente os segmentos de rede necessários para atender às necessidades de cada aplicação. Nesse sentido, cada *slice* funciona como um segmento de rede autônomo e a experiência de qualidade vivenciada pelo usuário é atinente a cada aplicação utilizada, conteúdo acessado ou serviço prestado.

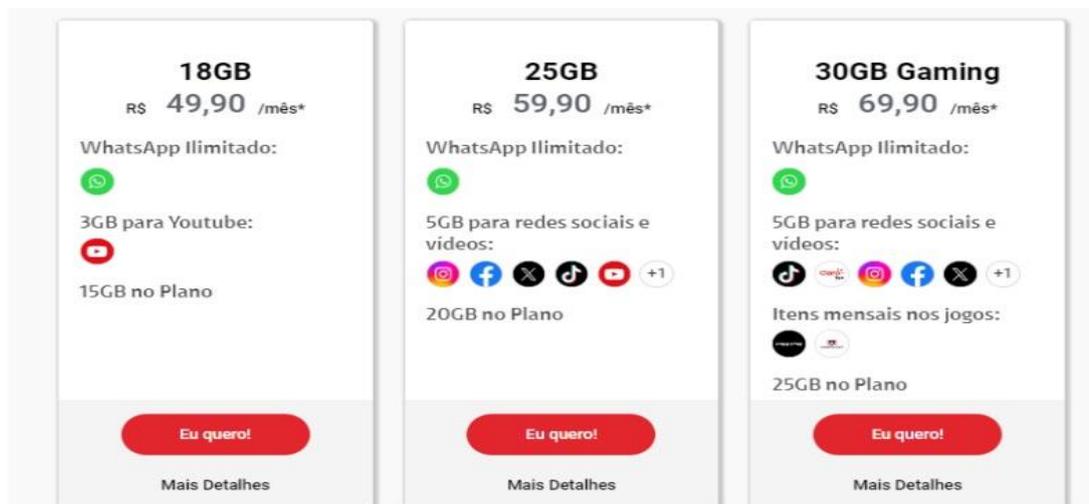
Trata-se, portanto, de uma configuração de rede que pode assumir um caráter não neutro, por meio da utilização da técnica do fatiamento, ampliar os modelos de negócios dos provedores de conexão, permitindo a configuração de planos exclusivos para aplicações específicas.

No momento de escrita da presente dissertação, no que tange aos modelos de negócios associados à tecnologia 5G, ainda não há produtos consolidados no mercado para o público em geral. Os planos de tecnologia 5G ofertados ao público ainda são fundamentalmente baseados na velocidade de acesso, não havendo oferta de produtos ou serviços estruturados com base no conceito de *slice*, presente nas redes móveis de quinta geração, comercializados de maneira ampla.

A seguir, são apresentadas as principais ofertas de planos 5G comercializados pelas empresas de conexão à internet no Brasil.

A Figura 16 traz exemplos de planos de serviços 5G ofertados pela operadora Claro para o público em geral, em março de 2024.

Figura 16 – Planos 5G ofertados pela Claro para o público em geral

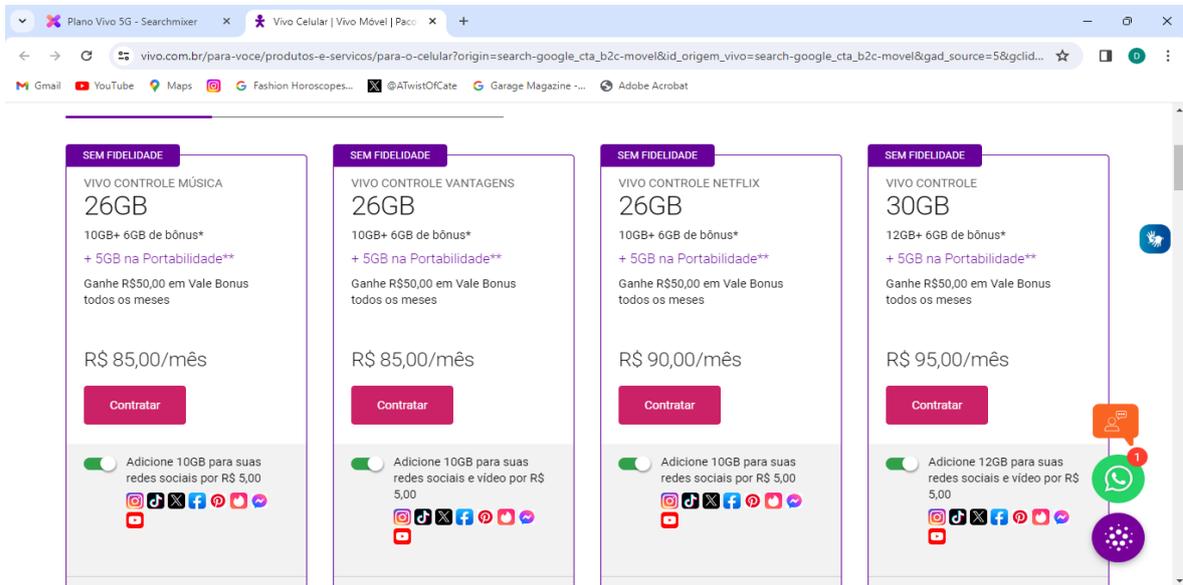


*Os preços podem variar conforme a forma de pagamento.

Fonte: <<http://https://planoscelular.claro.com.br/c/controle?q=%3ArecurrentPrice-asc%3ApromotionalPaymentMethods%3Adebitcard&text=&show=All>>. Acesso em: 17 mar. 2024.

A Figura 17 traz exemplos de planos de serviços ofertados pela operadora Vivo para o público em geral, em março de 2024.

Figura 17 – Planos 5G ofertados pela Vivo para o público em geral



Fonte: <[http:// https://planoscelular.claro.com.br/c/control?q=%3ArecurrentPrice-asc%3ApromotionalPaymentMethods%3Adebitcard&text=&show=All](https://planoscelular.claro.com.br/c/control?q=%3ArecurrentPrice-asc%3ApromotionalPaymentMethods%3Adebitcard&text=&show=All)>. Acesso em: 17 mar. 2024.

A Figura 18 traz exemplos de planos de serviços ofertados pela operadora TIM para o público em geral, em março de 2024.

Figura 18 – Planos 5G ofertados pela TIM para o público em geral

The screenshot shows the TIM website's 5G service plans page. The URL is tim.com.br/rj/para-voce/planos/pos-pago/tim-black#681a. The page features four plan cards, each with a data allowance, monthly price, and a list of included benefits. The plans are:

Plan Name	Data Allowance	Monthly Price (R\$)	Key Benefits
Até 75GB	Até 75GB	R\$ 129,99/mês	Incluso por 12 meses; Disney+; Whatsapp, Instagram, Facebook, X; Internet acumulada; 20GB para navegar nas Américas todo mês; Assinatura Deezer Premium.
Até 80GB	Até 80GB	R\$ 149,99/mês	Liberdade para escolher a assinatura entre: Disney+, MBX, YouTube Premium; Whatsapp, Instagram, Facebook, X; Internet acumulada; 25GB para navegar nas Américas todo mês; Assinatura Deezer Premium.
Até 80GB	Até 80GB	R\$ 149,99/mês	Apple TV+ Assinatura Incluído; Whatsapp, Instagram, Facebook, X; Internet acumulada; 25GB para navegar nas Américas todo mês.
Até 70GB	Até 70GB	R\$ 109,99/mês	Whatsapp, Instagram, Facebook, X; 15GB para navegar nas Américas todo mês; Assinatura Deezer Premium.

Fonte: <<https://tim.com.br/rj/para-voce/planos/pos-pago/tim-black>>. Acesso em: 17 mar. 2024.

No cenário internacional, a situação de oferta de planos de serviços 5G não é diferente, considerando que não são encontrados planos que abarcam modelos de negócios baseados na técnica do fatiamento de rede sendo oferecidos para o público em geral. A título de exemplo, a T-Mobile, uma das três maiores operadoras de telefonia móvel dos Estados Unidos, ainda não tem divulgado planos desenvolvidos pela técnica do fatiamento de rede.

A Figura 19 traz exemplos de planos de serviços ofertados pela operadora T-Mobile para o público em geral, nos Estados Unidos, em março de 2024.

Figura 19 – Planos 5G ofertados pela T-Mobile para o público em geral nos Estados Unidos

The screenshot displays the T-Mobile website's 'Our Best Unlimited Data Cell Plans' page. It features three main plan cards:

- Go5G Next:** Priced at \$180/mo (with a crossed-out \$230/mo). It includes a 'Help me choose' sidebar, a 'Taxes & fees included' button, and a list of features: 'Upgrade-ready every year', 'Taxes & fees included', 'Apple TV+ ON US', and 'Netflix™ Standard with ads ON US'. A 'View full plan details >' link is at the bottom.
- Go5G Plus:** Priced at \$150/mo (with a crossed-out \$200/mo). It includes a 'Taxes & fees included' button and features: 'New & existing customers always get the same device deals and can upgrade every two years with New in Two. Plus, enjoy benefits like unlimited premium data, streaming entertainment & travel perks.' The 'Includes' list contains: 'Taxes & fees included', 'Apple TV+ ON US', 'Netflix™ Standard with ads ON US', and '50GB high-speed mobile hotspot'. A 'View full plan details >' link is at the bottom.
- Essentials:** Priced at \$90/mo (with a crossed-out \$120/mo). It includes a 'Taxes & fees included' button and features: 'Get an unlimited phone plan with all the essential benefits you need including 5G access.' The 'Includes' list contains: 'Unlimited talk and text', '50GB premium data¹', 'Unlimited 5G & 4G LTE with 50GB of Premium Data¹', and 'No annual service contract required'. A 'View full plan details >' link is at the bottom.

Fonte: < https://www.t-mobile.com/cell-phone-plans?icid=MGPO_TMO_P_EVGHPLANS_LBXMVU23MH9UXEZH634896>. Acesso em: 17 mar. 2024.

Percebe-se, portanto, que os modelos de negócios baseados na técnica do fatiamento de rede ainda não chegaram ao mercado para o consumidor final, ainda que as operadoras estejam testando as possibilidades trazidas pela tecnologia 5G. As empresas de telecomunicações continuam vendendo principalmente planos baseados na velocidade, franquia e acesso a aplicativos fora da franquia, como as conhecidas práticas do *zero-rating*.

4.4 A regulação da neutralidade da rede em foco

Em meados da década de 1990, no contexto da expansão comercial da internet, Lawrence Lessig (1998, 2006) trouxe à tona o debate sobre a necessidade de garantir a liberdade na rede mundial de computadores. Comparou os discursos que advogavam uma rede livre com aqueles que ele havia observado, alguns anos antes, nos países do leste europeu, imediatamente após a desintegração do bloco

soviético. Os ventos que sopravam no leste europeu e no Vale do Silício californiano pareciam trazer as mesmas palavras: “Aqui estaremos livres do Estado” (Lessig, 2006, p. 2).

Acreditava-se que, assim como nos países do leste europeu, os usuários da internet também não queriam e não precisariam da interferência do Estado para regular o tráfego de informações na rede. Houve, ressalta Lessig, uma vinculação do conceito de liberdade em razão do desaparecimento do Estado. Além disso, supunha-se que o Estado fosse um tipo de instituição em decadência. Nesse sentido, Nicolas Negroponte, cofundador e diretor do Media Lab sediado no MIT (Massachusetts Institute of Technology), alegava que a internet não podia ser regulada. Nas palavras de Negroponte, “não é que a lei não seja relevante, é o Estado-nação que não é relevante” (Goldsmith; Wu, 2006).

Mas essa vinculação entre liberdade e ausência de Estado no ciberespaço era ainda mais forte na Europa após a queda dos regimes comunistas (Lessig, 2006, p.3). Havia na época a ideia disseminada de que a internet não permitiria qualquer tipo de controle. O ciberespaço seria, por natureza, livre. Os governos poderiam até ameaçar, mas não teriam como implementar legislações restritivas para o uso da internet.

Supunha-se que a rede, que nasceu no Departamento de Defesa dos Estados Unidos nos anos de 1960, no contexto da guerra fria, estaria imune ao controle e à regulação, o que, enfatiza Lessig, era uma ideia contraditória. Lessig expõe a surpresa diante daquela discussão, considerando que o controle está no cerne do ciberespaço:

Mas o que nunca ficou claro no meio dessa celebração foi o porquê. Por que o ciberespaço era incapaz de ser regulado? O que teria feito isso? A própria palavra sugere não liberdade, mas controle. Sua etimologia vai além de um romance de William Gibson (*Neuromancer*, publicado em 1984) para o mundo da “cibernética”, o estudo do controle a distância por meio de dispositivos. Portanto, foi duplamente intrigante ver essa celebração da “perfeita liberdade” sob uma bandeira que aspira (ao menos para quem conhece a origem) ao controle perfeito (Lessig, 2006, p. 3).

Cumprir lembrar essa discussão trazida por Lessig para enfatizar que regulação não é algo que faça parte do desejo inerente do homem. Assim, ao estudar as legislações, é importante desenhar o mapa dos conflitos que uma dada lei tenta conciliar. No caso específico da regulação da internet, os agentes

envolvidos na governança da internet têm interesses conflitantes e podem tentar resolvê-los na esfera legal.

Segundo Reis (2002), uma vez que a consolidação de leis e regulamentos resulta do conflito de interesses de diferentes atores sociais, o aparato legal se torna mediador de diversos interesses que ganham representação e legitimidade. Assim, surge o que a autora designa de razão jurídica, que é resultante da

consolidação, no plano institucional, do somatório das ações dos diferentes sujeitos sociais que efetivam/interpõem o confronto entre os interesses plurais da sociedade civil e os espaços do Estado, e têm como consequência um ato de mediação, cuja corporificação se efetiva e é representada pela Lei (Reis, 2002, p.23).

Diante da necessidade da mediação de marcos legais, os governos podem adotar uma regra *ex ante* de regulação, com normas de condutas preestabelecidas, ou uma proposta *ex post*, por meio das quais não seriam criadas na lei regras prévias para disciplinar o fluxo de informações na rede. Conforme afirma Almeida,

a regulação *ex ante* pode ser entendida como a intervenção antecipatória, que busca promover fins socialmente desejáveis no âmbito de um determinado mercado. A regulação *ex post*, por outro lado, corresponde a uma forma de reparar condutas ilícitas comprovadas por meio de uma série de medidas, incluindo multas, sanções ou vedações [...] iniciativas *ex ante* focam sobretudo na estrutura do mercado, enquanto medidas *ex post* dizem respeito a condutas no mercado. (2007, p.24).

Se a adoção de regime de regulação *ex post* não traz, a princípio, maiores problemas na confecção das leis, tendo em vista que possíveis conflitos seriam resolvidos posteriormente, a partir de cada caso concreto, a regulação *ex ante* exige do formulador das normas a elaboração de dispositivos muito bem equacionados. Para que as regras sejam mais eficientes, é necessário verificar quais objetivos devem ser alcançados na regulamentação do princípio da neutralidade de rede.

Ressalta-se que o próprio resultado das legislações é um emblema dos conflitos dos agentes presentes no ecossistema da internet. Provedores de conexão, provedores de conteúdo, aplicações e serviços on-line e usuários têm seus próprios interesses quando o tema em questão é a neutralidade da rede, competindo aos governos conciliar esses interesses, mediante legislações, que, ao fim e ao cabo, acabam sendo demandadas por esses próprios agentes.

4.4.1 Neutralidade de rede e as políticas de informações nacionais

Atualmente, o princípio da neutralidade de rede está contemplado nas legislações de 17 países mais a União Europeia, que engloba 27 países. Setenareski *et al.* (2020) listam esses países com regulação da neutralidade, separando-os por continentes: América (Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Estados Unidos, México e Peru), Ásia (Coreia do Sul, Índia, Japão e Singapura), África (África do Sul), Oceania (Austrália e Nova Zelândia) e Europa (Noruega, Rússia e países da União Europeia). Nos demais países, não há regulamentação do princípio da neutralidade de rede.

Os estudos sobre a regulação do princípio da neutralidade no mundo podem ser agrupados pelas seguintes regiões e países:

Japão

No Japão, não há uma lei específica estabelecendo o princípio da neutralidade de rede no País. O que existe é um conjunto de diretrizes emanadas pelo *Ministry of Internal Affairs and Communications* (MIAC), órgão japonês responsável pelo estabelecimento de regras de telecomunicações, que estabeleceu em 2006 o “Programa de Promoção da Nova Concorrência 2010”. Esse programa tem como princípio fundamental a noção de que a internet é um serviço universal de telecomunicações e, por conseguinte, deve ser provido de forma justa. Assim, intervenções no tráfego só podem ser feitas pelos provedores de conexão em situações excepcionais e devem ser justificadas com base na adoção de critérios objetivos. Além disso, os provedores de conexão devem lidar com o aumento de tráfego em suas redes, ampliando sua infraestrutura.

O modelo de regulação sobre neutralidade de rede adotado pelo Japão pode ser classificado como autorregulação, realizado pelo próprio setor de telecomunicações (Setenareski *et al.*, 2020).

Coreia do Sul

O governo da Coreia do Sul emitiu diretrizes para o uso da internet no País, com base na transparência na gestão do tráfego, que deveriam garantir os direitos

do usuário de não sofrer discriminações não razoáveis, bem como bloqueio injustificável. Trata-se de uma recomendação geral feita para incentivar uma internet aberta (Setenareski *et al.*, 2020). Não há uma lei específica.

África do Sul

Na África do Sul, o governo estabeleceu uma política integrada para o setor de telecomunicações. No que diz respeito à neutralidade de rede, foram estabelecidas diretrizes para que não houvesse discriminação razoável ao tráfego de dados rede, observando as exceções atinentes às restrições ao bloqueio de conteúdo ilegal, bem como as devidas priorizações do tráfego de dados dos serviços emergenciais (Setenareski *et al.*, 2020).

Estados Unidos

O órgão regulador norte-americano, o *Federal Communications Commission* (FCC), estabeleceu o princípio da neutralidade de rede em 2015. Em 2017, as regras de neutralidade foram revogadas durante o governo do republicano Donald Trump. A situação norte-americana sobre a neutralidade é complexa, considerando que os 50 estados-membros da Federação têm autonomia legislativa sobre o assunto, e o Tribunal de Apelações dos Estados Unidos impede que o FCC force os estados a aderir às regras de neutralidade. Assim, o princípio da neutralidade de rede não é aplicado de forma uniforme no país, sendo cada estado da federação responsável pelo regramento, considerando sempre a noção de livre concorrência entre as empresas e o regime privado das relações de consumo.

Canadá

O órgão *Canadian Radio Television and Telecommunications Commission* – CRTC estabeleceu, em 2009, diretrizes que tentam explicitamente equilibrar o direito dos canadenses de acessar a internet e os interesses e necessidades de os provedores de conexão intervirem no tráfego de dados em suas redes. Trata-se de uma política regulatória de telecomunicações de um modo geral. Em 2017, o CRTC

reforçou a tese de que os provedores de conexão devem obedecer à neutralidade de rede no tratamento do tráfego de dados em suas respectivas redes.

México

A Lei Federal de Telecomunicações e Radiodifusão, de 2014, estabeleceu que os provedores de conexão devem garantir o acesso dos usuários à internet sem fazer quaisquer discriminações de origem, destino, aplicação ou conteúdo, respeitando a capacidade e a velocidade contratada. Esta lei teve a sua última alteração em 27/01/2017, mas o artigo 146, que trata especificamente da neutralidade, não foi reformulado.

Artigo 146. Os concessionários e os autorizados deverão prestar o serviço de acesso à Internet, respeitando a capacidade, a velocidade e a qualidade contratada pelo usuário, com independência do conteúdo, origem, destino, terminal ou aplicação, assim como dos serviços providos pela Internet, em cumprimento ao assinalado no artigo anterior. (México, 2014).

O artigo 145 da lei mexicana de 2014 estabelece que os provedores de conexão devem seguir as diretrizes gerais emitidas pelo Instituto Federal de Telecomunicações, garantindo a liberdade de escolha de usuário e o direito à transparência e à privacidade. Os provedores de conexão também não podem discriminar conteúdos, aplicações e serviços. As políticas de gerenciamento de tráfego autorizadas pelo órgão mexicano devem ser publicadas na página da Internet dos provedores de conexão.

Argentina

A Lei n.º 27.078/2014, conhecida como Lei Digital da Argentina, estabelece de forma completa o princípio da neutralidade de rede no País. Os artigos 56 e 57 da referida lei asseguram o direito do usuário de acessar a internet sem qualquer tipo de discriminação, bloqueio e interferência, bem como proíbe os provedores de conexão de restringir ou bloquear o envio ou recepção de qualquer conteúdo, exceto para o cumprimento de ordem judicial ou solicitação expressa do usuário.

Chile

A lei n.º 20.453/2010 foi a primeira no mundo a estabelecer expressamente o princípio da neutralidade de rede para todos os usuários da internet. Com as alterações dessa lei, em 2014, as práticas conhecidas como *zero-rating* foram proibidas.

No marco legal chileno ficou estabelecido que os provedores de conexão à internet não podem praticar de forma arbitrária discriminações referentes ao direito do usuário de utilizar, enviar, receber ou ofertar conteúdo, aplicação ou serviço na rede, com base na origem, destino ou equipamento de uso, nos termos a seguir:

As concessionárias de serviços públicos de telecomunicações que prestam serviço aos fornecedores de acesso à Internet e também estes últimos; toda pessoa natural ou jurídica que presta serviços comerciais de conectividade entre usuários ou suas redes e Internet:

a) Não podem arbitrariamente bloquear, interferir, discriminar, entorpecer ou restringir o direito de qualquer usuário da Internet em usar, enviar, receber ou oferecer qualquer conteúdo, aplicação ou serviço jurídico através de Internet, assim como qualquer outro tipo de atividade ou uso legal feito na rede. A este respeito, deverá oferecer a cada usuário um serviço de acesso à Internet ou de conectividade ao provedor de acesso à Internet, segundo corresponda, que não distinga arbitrariamente o conteúdo, aplicações ou serviços, baseados na origem ou na sua propriedade, com as devidas considerações das configurações distintas da conexão à Internet de acordo com o contrato vigente com os usuários.

No entanto, os concessionários de serviços públicos de telecomunicações e os provedores de acesso à Internet poderão tomar medidas ou ações necessárias para gerenciamento de tráfego e administração de rede, em exclusivo âmbito da atividade que foi autorizada, sempre que ele não tenha por objeto ações que afetem ou possam afetar a livre concorrência. Os concessionários e os fornecedores procurarão preservar a privacidade dos usuários, proteção contra vírus e segurança na rede.

Em nenhum caso, este bloqueio poderá afetar de forma arbitrária os provedores de serviços e os aplicativos que são prestados na Internet.

(Chile, 2010).

Verifica-se, portanto, que as práticas de gerenciamento de tráfego de dados permitidas pelo marco regulatório chileno são excepcionais e não devem afetar a livre concorrência. A lei chilena ainda estabeleceu que a definição das práticas consideradas restritivas ao acesso à internet seriam objeto de norma específica. Assim, foi aprovado o Decreto n.º 368, que regulamentou o princípio da neutralidade de rede e definiu as práticas consideradas não aderentes à Lei n.º 20.456/2010:

- Toda ação que tenha como objetivo bloquear, interferir, impedir, restringir ou de qualquer forma obstaculizar o uso, o envio, a recepção ou a oferta de

qualquer conteúdo, aplicação ou serviço através da Internet, assim como práticas de gestão de tráfego e administração da rede que afetem os níveis de serviço contratados pelos usuários.

- Toda ação que, de forma arbitrária, seja direcionada a priorizar ou discriminar provedores de conteúdos, aplicações ou usuários, particularmente aqueles da mesma natureza.

- Toda ação que impeça ou restrinja o direito dos usuários de acessar a informação fidedigna e atualizada referente às características dos serviços de acesso à Internet ofertados ou contratados (Chile, 2010).

Colômbia

A Lei n.º 1.450, de 2011, estabelece regras para a obediência ao princípio da neutralidade de rede no uso da internet no país, nos seguintes termos:

Art. 56. Neutralidade na internet. Os provedores de serviços da internet:

1. Sem prejuízo do disposto na Lei 1.336 de 2006 (sic), não poderão bloquear, interferir, discriminar ou restringir o direito de qualquer internauta de utilizar, enviar, receber ou oferecer qualquer conteúdo, aplicação ou serviço jurídico através do Internet. Neste sentido, os provedores devem oferecer a cada utilizador um serviço de acesso ou conectividade à Internet que não distinga arbitrariamente conteúdos, aplicações ou serviços com base na sua origem ou propriedade. Os prestadores de serviços de Internet poderão fazer ofertas de acordo com as necessidades dos segmentos de mercado ou dos seus utilizadores de acordo com os seus perfis de utilização e consumo, o que não será entendido como discriminação.

2. Não podem limitar o direito do utilizador de incorporar ou utilizar qualquer tipo de instrumentos, dispositivos ou aparelhos na rede, desde que sejam legais e não danifiquem ou prejudiquem a rede ou a qualidade do serviço.

3. Oferecerão aos usuários serviços de controle parental para conteúdos que violem a lei, fornecendo ao usuário informações prévias de forma clara e precisa sobre o alcance de tais serviços.

4. Publicarão num site toda a informação relativa às características do acesso à Internet oferecido, à sua velocidade, qualidade de serviço, diferenciando entre ligações nacionais e internacionais, bem como à natureza e garantias do serviço.

5. Implementarão mecanismos para preservar a privacidade dos usuários contra vírus e segurança de rede.

6. Bloquearão o acesso a determinados conteúdos, aplicações ou serviços, somente mediante solicitação expressa do usuário.

PARÁGRAFO 1º. A Comissão de Regulação das Comunicações regulamentará os termos e condições de aplicação do estabelecido neste artigo. O regulamento inicial deve ser emitido no prazo de seis meses após a entrada em vigor desta lei. (Colômbia, 2011).

O Parágrafo 2º da Lei colombiana sobre neutralidade de rede foi adicionado pelo Decreto 565, de 2020. Este texto foi incluído no sentido de priorizar serviços de

emergência, quando da declaração de pandemias pela Organização Mundial de Saúde, como a pandemia da Covid-19 em 2020.

PARÁGRAFO 2. A Comissão de Regulação das Comunicações definirá as regras e as hipóteses pelas quais os provedores de redes e serviços de telecomunicações que prestam serviços de conexão à Internet poderão, observadas as necessidades geradas pelo aumento do tráfego nas redes e pelas maiores demandas do serviço, priorizar o acesso dos usuários a conteúdos ou aplicações relacionadas a serviços de saúde, a páginas do governo e do setor público, ao desenvolvimento de atividades laborais, à educação e ao exercício de direitos fundamentais, somente durante a ocorrência de pandemias declaradas pela Organização Mundial da Saúde.

Os fornecedores de redes e serviços de telecomunicações que prestam serviços de ligação à Internet devem reportar, pelo menos de dois em dois dias, à Comissão de Regulação das Comunicações o comportamento do tráfego nas suas redes, a fim de determinarem prontamente as medidas a implementar para priorizar conteúdos, aplicações, durante a ocorrência de pandemias declaradas pela Organização Mundial da Saúde. Além disso, deverão reportar evidências suficientes que justifiquem a priorização dos referidos aplicativos ou conteúdos, pelo menos 24 horas antes de iniciar a priorização discutida neste parágrafo transitório. Este relatório também deverá conter a data e hora exatas de início e a data e hora exatas de término da priorização, sem exceder aquela durante a ocorrência de pandemias declaradas pela Organização Mundial da Saúde. Em nenhum caso a priorização implicará o bloqueio de qualquer tipo de aplicação ou conteúdo, exceto aqueles expressamente proibidos pela Lei.

Durante a ocorrência de pandemias declaradas pela Organização Mundial da Saúde, os serviços de reprodução de vídeos sob demanda pela Internet priorizarão a transmissão de seu conteúdo em formato de definição padrão, ou seja, não em alta definição ou superior. (Colômbia, 2011).

Observa-se, portanto, que a Colômbia tem legislação específica prevendo regras para a neutralidade de rede e as condições necessárias para a priorização do tráfego de dados na rede. Ressalta-se que o artigo 56 da lei colombiana admite tratamento diferenciado de tráfego de dados segundo as necessidades dos segmentos de mercado ou dos perfis de uso, com vistas a mitigar as consequências do congestionamento na rede e a garantir a qualidade dos serviços ofertados aos usuários.

Peru

O Art. 6 da Lei n.º 29.904, de 20 de julho 2012, promulgado pelo governo peruano, que versa sobre a liberdade do usuário da internet para usar aplicativos ou protocolos de banda larga, estabelece que a neutralidade de rede deve ser respeitada pelos provedores de conexão. De acordo com os termos da lei, os provedores de acesso à internet não podem bloquear, discriminar ou restringir o

direito do usuário de utilizar uma aplicação, indecentemente da origem, destino e dispositivo utilizado. Em 2016, o órgão regulador de telecomunicações do Peru regulamentou as práticas de gerenciamento de rede que não são ofensivas à neutralidade de rede, incluindo medidas executadas em emergências e ações implementadas para cumprimento de ordem judicial.

Brasil

A Lei n.º 12.965, comumente chamada de Marco Civil da Internet, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pela Presidência da República em 23 de abril de 2014, estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil. Estabelece também o princípio da neutralidade de rede como regra para tráfego de dados na internet.

É interessante relatar o contexto da aprovação do Marco Civil no País. O Projeto de Lei n.º 2.126/2011 transitava no Congresso havia dois anos quando, em 2013, Edward Snowden tornou públicos vários documentos sigilosos do sistema de vigilância global dos Estados Unidos. Nesses documentos, várias empresas públicas e privadas, como a empresa de sociedade mista brasileira, Petrobrás, e várias autoridades mundiais, entre elas a então presidente do Brasil Dilma Rousseff, tiveram seus dados monitorados na rede mundial. Houve, a partir desse episódio, um avanço nas discussões acerca da necessidade de regular a internet no País. O Projeto de Lei 2.126/2011, que estava sobrestado no Congresso, foi trazido de volta para o debate pelos agentes políticos, sendo então aprovado e sancionado no ano seguinte.

Cumprido esclarecer que a construção do Marco Civil da Internet foi feita por meio de um processo amplo, democrático e inédito de construção legal no Brasil, contando com a participação de diversos setores da sociedade, por meio de Audiências Públicas, Consulta Pública *on-line* realizada pela Secretaria de Assuntos Legislativos do Ministério da Justiça, com mais de 2300 contribuições (Souza; Lemos, 2016). Nesse sentido, o Marco Civil da Internet constitui um dos elementos do regime de informação que, atualmente, vigora na internet do Brasil.

Em consonância com o processo democrático de sua construção, o Marco Civil consagrou o respeito à liberdade de expressão como fundamento do uso da internet no Brasil (2014, Art.2º). *In verbis*:

Art. 2º A disciplina do uso da internet no Brasil tem como fundamento o respeito à liberdade de expressão, bem como:

I - o reconhecimento da escala mundial da rede;

II - os direitos humanos, o desenvolvimento da personalidade e o exercício da cidadania em meios digitais;

III - a pluralidade e a diversidade;

IV - a abertura e a colaboração;

V - a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e

VI - a finalidade social da rede.

O Marco Civil define a preservação e a garantia da neutralidade de rede como um dos princípios que disciplinam o uso da internet no Brasil. A expressão “neutralidade de rede” aparece três vezes no Marco Civil e está presente no artigo 3º, inciso IV:

Art. 2º A disciplina do uso da internet no Brasil tem como fundamento o respeito à liberdade de expressão, bem como:

(...)

IV - preservação e garantia da neutralidade de rede.

No Capítulo III, Seção I, “Da Neutralidade de rede”, e no artigo 24, inciso VII:

Art. 24. Constituem diretrizes para a atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios no desenvolvimento da internet no Brasil:

(...)

VII - otimização da infraestrutura das redes e estímulo à implantação de centros de armazenamento, gerenciamento e disseminação de dados no País, promovendo a qualidade técnica, a inovação e a difusão das aplicações de internet, sem prejuízo à abertura, à neutralidade e à natureza participativa.

No artigo 9º, há detalhamento da neutralidade de rede, nos seguintes termos:

Art. 9º O responsável pela transmissão, comutação ou roteamento tem o dever de tratar de forma isonômica quaisquer pacotes de dados, sem distinção por conteúdo, origem e destino, serviço, terminal ou aplicação.

As únicas exceções permitidas para a discriminação no gerenciamento de tráfego estão discriminadas nos parágrafos 1º e 2º desse artigo e versam sobre

questões de natureza operacional, quando requisitos técnicos se tornam indispensáveis para a prestação do serviço e de aplicações, e para atender com prioridade serviços públicos de emergência.

§ 1º A discriminação ou degradação do tráfego será regulamentada nos termos das atribuições privativas do Presidente da República, previstas no [inciso IV do art. 84 da Constituição Federal](#), para a fiel execução desta Lei, ouvidos o Comitê Gestor da Internet e a Agência Nacional de Telecomunicações, e somente poderá decorrer de:

I - requisitos técnicos indispensáveis à prestação adequada dos serviços e aplicações; e

II - priorização de serviços de emergência.

§ 2º Na hipótese de discriminação ou degradação do tráfego prevista no § 1º, o responsável mencionado no **caput** deve:

I - abster-se de causar dano aos usuários, na forma do [art. 927 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil](#);

II - agir com proporcionalidade, transparência e isonomia;

III - informar previamente de modo transparente, claro e suficientemente descritivo aos seus usuários sobre as práticas de gerenciamento e mitigação de tráfego adotadas, inclusive as relacionadas à segurança da rede; e

IV - oferecer serviços em condições comerciais não discriminatórias e abster-se de praticar condutas anticoncorrenciais.

No parágrafo 3º, o legislador foi explícito ao disciplinar o regime de neutralidade de rede como regra de conexão à internet:

§ 3º Na provisão de conexão à internet, onerosa ou gratuita, bem como na transmissão, comutação ou roteamento, é vedado bloquear, monitorar, filtrar ou analisar o conteúdo dos pacotes de dados, respeitado o disposto neste artigo.

Para tratar as duas exceções admitidas no art. 9º do Marco Civil de tratamento não isonômico de pacotes de dados na internet, a Presidência da República editou, em 2016, o Decreto n.º 8.771, de 11 de maio. Este decreto também indicou procedimentos para a guarda e a proteção de dados por provedores de conexão e aplicações. *In verbis*:

Art. 1º Este Decreto trata das hipóteses admitidas de discriminação de pacotes de dados na internet e de degradação de tráfego, indica procedimentos para guarda e proteção de dados por provedores de conexão e de aplicações, aponta medidas de transparência na requisição de dados cadastrais pela administração pública e estabelece parâmetros

para fiscalização e apuração de infrações contidas na Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014.

Art. 2º O disposto neste Decreto se destina aos responsáveis pela transmissão, pela comutação ou pelo roteamento e aos provedores de conexão e de aplicações de internet, definida nos termos do inciso I do caput do art. 5º da Lei nº 12.965, de 2014.

Parágrafo único. O disposto neste Decreto não se aplica:

I - aos serviços de telecomunicações que não se destinem ao provimento de conexão de internet; e

II - aos serviços especializados, entendidos como serviços otimizados por sua qualidade assegurada de serviço, de velocidade ou de segurança, ainda que utilizem protocolos lógicos TCP/IP ou equivalentes, desde que:

- a) não configurem substituto à internet em seu caráter público e irrestrito; e
- b) sejam destinados a grupos específicos de usuários com controle estrito de admissão.

O Decreto n.º 8.771, no art. 3º, explicita que o tratamento isonômico disposto no art. 9º do Marco Civil visa a preservar o caráter público e irrestrito do acesso à internet, nos seguintes termos:

Art. 3º A exigência de tratamento isonômico de que trata o [art. 9º da Lei nº 12.965, de 2014](#), deve garantir a preservação do caráter público e irrestrito do acesso à internet e os fundamentos, princípios e objetivos do uso da internet no País, conforme previsto na [Lei nº 12.965, de 2014](#).

No referido decreto, definiu-se que os requisitos técnicos indispensáveis são aqueles que tratam da segurança de redes, como a restrição ao envio de mensagens em massa (*spam*) e o controle de ataques que impedem a prestação do serviço, além do tratamento de situações excepcionais de congestionamento de redes, incluindo caso de congestionamento da rota principal. Assim, o Decreto 8.771/2016 permite o gerenciamento do tráfego para preservar a segurança, a estabilidade e a funcionalidade das redes.

Art. 5º Os requisitos técnicos indispensáveis à prestação adequada de serviços e aplicações devem ser observados pelo responsável de atividades de transmissão, de comutação ou de roteamento, no âmbito de sua respectiva rede, e têm como objetivo manter sua estabilidade, segurança, integridade e funcionalidade.

§ 1º Os requisitos técnicos indispensáveis apontados no caput são aqueles decorrentes de:

I - tratamento de questões de segurança de redes, tais como restrição ao envio de mensagens em massa (spam) e controle de ataques de negação de serviço; e

II - tratamento de situações excepcionais de congestionamento de redes, tais como rotas alternativas em casos de interrupções da rota principal e em situações de emergência.

Tendo como referência a leitura do Marco Civil e de seu decreto regulamentador, depreende-se que o princípio da neutralidade da rede no país é regra fundamental expressa no texto legal. O Marco Civil estabelece somente duas exceções para a degradação do tráfego, imprimindo ao país um regime de exceções no tratamento de pacotes de dados na rede, cujo caráter isonômico é regra. Não se depreende do Marco Civil nem mesmo a prática do *zero-rating*, que é, ainda hoje, ofertado por muitas empresas de telecomunicações (Garcia e Silva, 2017; Garcia e Silva, Marques, 2018, 2019).

Destarte, o Marco Civil não estabelece uma neutralidade integral para a rede, adotando um regime parcial, com duas exceções para a discriminação do tráfego de dados.

União Europeia

A União Europeia é constituída por 27 estados-membros independentes e atua por meio de um sistema de instituições supranacionais, cujas decisões são construídas com base em negociações entre os países da comunidade e servem de referência para implementação de obrigações e direitos pelas autoridades locais. O Tratado de Lisboa, que vigora desde 2009, é a mais recente revisão dos princípios constitucionais da União Europeia e tem como eixo fundamental o estado democrático de direito, consagrando a liberdade de expressão e os direitos individuais e coletivos.

Em 2009, o Parlamento Europeu criou o *Body of European Regulators for Electronic Communications* (BEREC), cujo escopo de atuação é regular temas relacionados a telecomunicações. Nos anos posteriores à sua criação, o BEREC realizou estudos e consultas públicas sobre a aplicação do princípio da neutralidade da rede na União Europeia. Em novembro de 2015, os processos de consultas públicas foram concluídos, e o Regulamento 2015/2120, aprovado. No ano seguinte, em 2016, houve a regulamentação das regras estabelecidas no ano anterior, após

um processo de participação da sociedade europeia, que contou com mais 480.000 contribuições, gerando o documento BoR (16) 127, conhecido pelo nome de *BEREC Guidelines on the Implementation by National Regulators of European Net Neutrality Rules* (BEREC, 2016).

Cumprе salientar que o Regulamento 2015/2120 estabelece regras comuns para todos os estados-membros e tem caráter compulsório por ter natureza jurídica de regulamento (Garcia e Silva; Kerr Pinheiro; Marques, 2018). O objetivo do regulamento é garantir o tratamento isonômico e não discriminatório do tráfego na prestação de serviços de conexão à Internet, bem como os direitos dos usuários finais da rede.

O princípio fundamental que norteia o Regulamento de 2015 e as Orientações Gerais de 2016 é garantir que a internet permaneça como uma rede aberta, cuja circulação da informação ocorra livremente, propiciando um ambiente para inovação e preservação da liberdade de expressão do usuário final. Nas orientações gerais publicadas pelo BEREC (2016), a manutenção do caráter livre e inovador da internet também é ressaltada:

A internet se desenvolveu nas últimas décadas como uma plataforma aberta para inovação com baixa barreira de entrada para usuários finais, provedores de conteúdo, aplicativos e serviços e provedores de acesso à internet. A estrutura reguladora existente visa a promover a capacidade dos usuários finais de acessar e distribuir informações ou executar aplicativos e serviços de sua escolha. (BEREC, 2016).

O artigo 3º do Regulamento 2015/2120, que disciplina a garantia de acesso à internet aberta, estabelece, em seu parágrafo 1º, que

os usuários finais têm o direito de acessar informações e conteúdos e de os distribuir, de utilizar e fornecer aplicações e serviços e utilizar equipamento terminal à sua escolha, através do seu serviço de acesso à internet, independentemente da localização do usuário final ou do fornecedor, ou da localização, origem ou destino da informação, do conteúdo, da aplicação ou do serviço (UNIÃO EUROPEIA, 2015, p 310/8).

O órgão regulador europeu considera também que o Regulamento 2015/2120 não exige uma autorização *ex ante* para a implementação de práticas de gestão de tráfego e serviços especializados (BEREC, 2016). Nesses casos, o BEREC orienta as autoridades reguladoras nacionais dos estados-membros a analisar os casos concretos de contratos de prestação serviços, considerando, em suas decisões, o direito do usuário final ao acesso à internet. Assim, as autoridades nacionais devem

intervir, *a posteriori*, contra acordos ou práticas comerciais que levem à redução da capacidade de escolha dos usuários finais.

O princípio da neutralidade de rede está expresso no parágrafo 3º, do art. 3º:

Os prestadores de serviços de acesso à Internet devem tratar equitativamente todo o tráfego, ao prestarem serviços de acesso à Internet, sem discriminações, restrições ou interferências, independentemente do emissor e do receptor, do conteúdo acedido ou distribuído, das aplicações ou serviços utilizados ou prestados, ou do equipamento terminal utilizado (UNIÃO EUROPEIA, 2015, p 310/8).

Até 2021, essa vedação dizia respeito a práticas comerciais que elegiam uma aplicação em detrimento de outra da mesma classe. Por exemplo, se o provedor de acesso permitisse a circulação de pacotes de dados do *Whatsapp* após o término da franquia mensal contratada e bloqueasse o tráfego do *Telegram*, ele estaria infringindo o disposto no marco regulatório da neutralidade de rede da União Europeia. Mas, se o tratamento fosse equitativo dentro de uma classe de aplicações, ou seja, se para todas as aplicações de envio de mensagens fosse dado o mesmo tratamento, o BEREC considerava atendido o princípio da neutralidade de rede (UNIÃO EUROPEIA, Regulamento 2015/2120, p.11).

Entretanto, em 2022, a União Europeia abandonou a regulação *ex post* no que diz respeito, especificamente, às práticas comerciais baseadas no *zero-rating*, proibindo a oferta de planos de serviços que oferecessem acessos ilimitados a determinados aplicativos, tanto por operadoras móveis quanto para os serviços ofertados pelos provedores de banda larga fixa.

No documento “Diretrizes para a implementação da regulamentação de uma Internet aberta”, de 9 de junho de 2022, o BEREC vetou a oferta de planos com dados ilimitados para aplicações, como o *WhatsApp* ou *Instagram*, pelas operadoras de conexão à internet. O BEREC afirmou que a decisão tem como objetivo garantir a neutralidade de rede. Além disso, o órgão regulador europeu argumentou que as práticas *zero-rating* acabam por privilegiar determinados aplicativos em detrimento de outros, criando um cenário disfuncional, que reforça a baixa visibilidade de aplicativos menores e amplia o poder de mercado de empresas que já estão consolidadas, fazendo, por conseguinte, com que uma parte da população fique restrita a alguns poucos aplicativos. Essas orientações do BEREC devem ser seguidas por todos os estados-membros do bloco europeu.

As opções de tarifa zero são um subconjunto de práticas tarifárias diferenciadas inadmissíveis. O ECJ define as opções de tarifa zero como “uma prática comercial pela qual um prestador de acesso aplica ‘tarifa zero’, ou tarifa mais vantajosa, ao todo ou a uma parte do tráfego de dados associado a um aplicativo ou categoria de aplicativos específicos, oferecidos por parceiros desse provedor de acesso.” Esses dados, portanto, não são contabilizados para o volume de dados adquirido como parte do pacote básico (BEREC, 2022, p. 14).

O ECJ é o *European Court of Justice* (Tribunal Europeu de Justiça), cujas decisões relativas à interpretação dos artigos específicos do Regulamento 2015/2120 nortearam a revisão das diretrizes publicadas, em 2022, pelo BEREC (2022, p. 2).

O BEREC orienta ainda que a discriminação no tráfego de dados deve ocorrer de forma razoável e define como critérios para caracterizar a razoabilidade o tratamento isonômico para aplicações semelhantes, proporcionalidade das medidas adotadas, estabelecendo uma discriminação somente quando necessária para atingir o objetivo proposto.

Há, portanto, no arcabouço jurídico da União Europeia, uma regulamentação que estabelece a neutralidade da rede como princípio fundamental para garantir e fomentar uma internet aberta e inovadora, considerando atendidos tais pressupostos ao aplicar o tratamento isonômico para aplicações semelhantes, em uma formulação bastante próxima ao modelo de regulação formulado por Van Schewick.

4.5 Alternativas

Esta seção aborda duas alternativas possíveis para conciliar, no âmbito das políticas de informação nacionais, o princípio da neutralidade de rede e a tecnologia das redes móveis de quinta geração. Tendo como base as análises das regulamentações da neutralidade de rede e da tecnologia 5G, será feita aqui uma sistematização das alternativas em duas posições: 1) neutralidade parcial - regulação *ex ante*; e 2) neutralidade parcial regulação *ex post*.

Além disso, será apresentado um quadro resumo com orientações possíveis para a incorporação da neutralidade de rede em políticas de informações nacionais face aos avanços tecnológicos e à necessidade de manter as características principais que fizeram da internet um meio de comunicação de alcance mundial.

Posição 1: Neutralidade parcial - regulação *ex ante*

Primeiramente, cumpre esclarecer que a aplicação do princípio da neutralidade de rede, na atualidade, já não é mais feita plenamente, tendo em vista a prática de gerenciamento feito pelos provedores de conexão, seja esse gerenciamento legal ou irregular, como as conhecidas práticas de discriminações por preço, velocidade e bloqueio (Ramos, 2015; Garcia e Silva; Marques, 2018). Mas, além dessas discriminações, as redes móveis de quinta geração trazem a possibilidade de uma forma de discriminação tecnológica, conforme aponta Chaves (2021).

De fato, os cenários e usos projetados para o 5G, com atendimento a requisitos que contemplam banda larga aprimorada, latências extremamente baixas e conexão massiva de equipamentos, requerem uma rede extremamente flexível (ITU, 2015). Por meio dessa arquitetura técnica das redes 5G, os provedores de conexão poderão alterar, pelo gerenciamento de rede, a qualidade dos serviços para cada fatia de rede de acordo com as necessidades de cada aplicação.

Portanto, a convivência do princípio da neutralidade de rede, no âmbito das políticas nacionais, a partir da emergência e da implantação plena das redes 5G, pressupõe a adoção de um regime parcial de neutralidade de rede.

Contudo, a tecnologia das redes móveis de quinta geração pode acarretar um abandono total da neutralidade de rede, visto que a técnica do fatiamento de rede possibilitará aos provedores de conexão a capacidade de gerenciar o tráfego de rede, diferenciando aspectos atinentes à velocidade, latência ou confiabilidade (Chaves, 2021).

O uso pleno da técnica do fatiamento de rede pode permitir aos provedores de conexão criarem, em suas redes, distinção entre diferentes fatias de rede e até mesmo dentro de uma mesma fatia. Os cenários projetados pelo ITU podem impulsionar os lançamentos de planos diferenciados pelas empresas de telecomunicações com vistas a atender demandas de aplicativos e usuários.

Reportando à atual legislação brasileira sobre neutralidade de rede, é apresentada a seguinte questão: como conciliar os futuros cenários de uso projetados para o 5G com uma legislação que adota um regime restritivo de neutralidade de rede, que permite apenas algumas exceções ao princípio da neutralidade, caso, por exemplo, do Marco Civil no Brasil?

Em princípio, o Marco Civil, com apenas suas duas exceções estabelecidas e regulamentadas para o fluxo de dados na rede (serviços de emergência e segurança da rede), entra em rota de colisão com a extrema flexibilidade das redes móveis de quinta geração. Da forma como o princípio da neutralidade de rede está disciplinado no artigo 9º do Marco Civil e regulamentado no Decreto 8.771/2016, não há como lançar, sem violar os dispositivos legais, modelos de negócios baseados nos *slicing* ou até mesmo nos cenários de usos do 5G, projetados pelo ITU. A não ser que se recorra a hermenêuticas distorcedoras que apresentem interpretações que não estão dispostas nos termos do Marco Civil. E isso pode também acarretar a mesma questão relativa às práticas comerciais *zero-rating*, em que não há no Marco Civil nenhuma permissão para que ocorram, no entanto, há no mercado brasileiro vários planos de serviço baseados em acesso gratuito a determinados aplicativos (Garcia e Silva, 2017; Garcia e Silva; Marques, 2018, 2019).

Deste modo, a questão relevante é como garantir o princípio estabelecido no Marco Civil de que o uso da internet no Brasil tem como um dos seus fundamentos a preservação e a garantia da neutralidade de rede (BRASIL, Art. 3º, inciso IV). Se um dos princípios fundamentais do Marco Civil é a neutralidade de rede, a existência de regras restritivas como as disciplinadas no artigo 9º pode acarretar um choque entre a lei e a arquitetura técnica trazida pela tecnologia 5G.

Para conciliar o fundamental princípio da neutralidade de rede com a tecnologia das redes móveis de quinta geração, proponho, como alternativa regulatória, uma regulação *ex ante* da neutralidade, com regras claras que contemplem tratamento isonômico para aplicações semelhantes ou classes de aplicativos. Essas regras considerariam, por exemplo, que o tráfego de dados para um determinado veículo de um fabricante teria o mesmo tratamento do veículo de outra marca. Ou ainda, em cirurgias a distância, o tratamento dado a um hospital particular seria o mesmo do hospital público. Nesses dois exemplos, o princípio da neutralidade de rede seria considerado atendido, posto que dentro da mesma fatia do 5G não haveria distinção de tratamento.

Essas regras que confeririam o tratamento agnóstico para o tráfego de dados (Van Schevick, 2016) estariam dispostas explicitamente no Marco Civil e em seu decreto regulamentador, e qualquer infração aos dispositivos legais e infralegais seria considerada violação ao princípio da neutralidade de rede. Ressalta-se que

não se trata de revogar o Marco Civil, mas de alterar os dispositivos específicos que disciplinam a neutralidade de rede.

Posição 2: Neutralidade parcial – regulação *ex post*.

Na União Europeia, o BEREC permite um tratamento diferenciado para um determinado tipo de aplicação desde que esse mesmo tratamento seja estendido às aplicações da mesma classe. É uma construção legal bastante próxima daquela desenhada por Barbara Van Schewick (2016). Trata-se de conferir o mesmo tratamento para aplicações semelhantes ou para a mesma classe de aplicativos.

Na União Europeia, as orientações gerais do BEREC apontam para um tratamento isonômico para aplicações semelhantes, sendo que os casos controversos podem ser tratados de forma *ex post* por cada autoridade reguladora nacional dos estados-membros. No entanto, mesmo com um poder aquisitivo mais elevado do que os países em desenvolvimento, em que o acesso à justiça para a discussão de casos concretos não é tão tortuoso, o BEREC deixou a zona de conforto da regulação *ex post* e adotou em 2022 a regulação *ex ante* para as práticas comerciais do tipo *zero-rating*, proibindo-as. Práticas, aliás, que já são proibidas pelo Marco Civil de 2014, mas que não cumpridas pelas operadoras de telecomunicações que operam no Brasil.

Desta feita, uma segunda alternativa regulatória que a presente dissertação apresenta é uma regulamentação baseada em princípios, ancorada na promoção do princípio da neutralidade de rede como fomentador de uma plataforma aberta para a inovação, mas sem apontar, previamente, as situações específicas para a discriminação do tráfego de dados. Nesse cenário, a regulação seria *ex post*, com a apreciação de cada caso concreto.

Mas, nessa equação, deve-se ter clareza de que a adoção de regulações *ex post* pode privilegiar usuários com maior poder aquisitivo e acesso a procedimentos judiciais. Deve-se considerar, ainda, que um regime *ex post* pode trazer menor segurança jurídica, tendo em vista que os casos concretos de violação da neutralidade de rede seriam resolvidos com menor previsibilidade legal em razão das incertezas relacionadas aos limites normativos das práticas de gerenciamento de dados.

Não obstante as regulações *ex ante* e *ex post* aqui apresentadas serem factíveis para conciliar o princípio da neutralidade de rede com a tecnologia 5G, parecem-me mais pertinentes o abandono do conforto de uma regulação *ex post* e a adoção de uma regulação *ex ante*. Uma regulação prévia aumenta a segurança jurídica e está mais atinente ao reconhecimento da importância do princípio da neutralidade para o acesso à informação e na transformação da internet em um meio de comunicação de alcance mundial.

4.5.1 Requisitos gerais para a inserção da neutralidade de rede em políticas de informações

Considerando a proposta de adoção de uma regulação *ex ante feita* neste trabalho, apresento a seguir um quadro resumo para a inserção do princípio da neutralidade de rede em políticas de informações nacionais face à implantação de novas tecnologias. Essa proposta tem como foco sintetizar análises que podem ser úteis para processos de concepção de marcos regulatórios, visando a que os avanços tecnológicos da arquitetura da rede mundial não possam significar, na prática, um abandono total da neutralidade de rede.

Tendo como objetivo conciliar o princípio da neutralidade de rede com a tecnologia 5G, a premissa adotada é que normas legais e infralegais sobre neutralidade de rede não podem desconstruir a noção de “tratamento isonômico”, isto é, devem ser respeitados a isonomia entre origem e destino, dispositivos, conteúdos ou aplicações.

Outra premissa é que não se deve impor regras rígidas, pois se corre o risco de a lei se tornar obsoleta diante do avanço tecnológico, bem como inviável em face de novos cenários e possíveis novos modelos de negócios trazidos pelo uso da técnica constante da rede 5G.

Além disso, uma regulação fundamentada em princípios possibilita ao legislador criar regras gerais que mantenham o espírito norteador de uma lei (no caso em análise, manter a neutralidade de rede), sem engessar ou restringir, com regras específicas, os usos que novas tecnologias podem trazer.

O Quadro 8 apresenta um resumo dos principais requisitos para a inserção do princípio da neutralidade de rede nas políticas de informação em face dos avanços tecnológicos.

Quadro 8: Requisitos para a inserção da neutralidade de rede nas políticas de informação

Requisitos	Orientações
Manutenção da neutralidade de rede	Regras que instituem o tratamento isonômico para aplicações semelhantes ou classes de aplicativos, como princípio fundante/basilar/norteador/básico/etc.
Regulação <i>ex ante</i>	Dispositivos normativos estabelecidos expressamente nas políticas de informação nacionais, com regras claras para a manutenção da neutralidade de rede
Considerar o caráter dinâmico dos avanços tecnológicos	Os dispositivos normativos não devem mencionar tecnologias ou modelos de negócios específicos, evitando o risco de caducarem ou de se tornarem obsoletos rapidamente.
Regulação por princípio	Deve haver regras gerais que contemplem o tratamento isonômico, mas não causem o engessamento de novos cenários de usos de novas tecnologias.
Internet como meio de informação, comunicação e cultura	O princípio fundamental que deve nortear a regulação da neutralidade de rede é que a internet é um meio de comunicação e, por conseguinte, o acesso do usuário a informações deve ser promovido.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ressalta-se que essas orientações gerais elaboradas com respaldo na análise dos resultados da pesquisa têm como foco a conciliação do princípio da

neutralidade de rede presente nos marcos regulatórios de diversos países com os avanços tecnológicos, garantindo, por conseguinte, a manutenção das características principais que fizeram da internet um meio de comunicação de alcance mundial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de pesquisa teve como norte verificar as possíveis interferências das redes móveis de quinta geração no princípio da neutralidade de rede. Para alcançar esse objetivo geral, foram elaborados objetivos específicos que permitiram enfrentar a complexidade do problema, ressaltando aspectos fundamentais do objeto pesquisado e as possíveis consequências e impactos para os agentes envolvidos na seara da internet.

Assim, foi feita uma revisão bibliográfica que descreveu o conceito de neutralidade de rede estabelecido na configuração original da internet, a arquitetura original da rede e sua influência no fluxo informacional, bem como as diversas correntes teóricas em torno da gradação da aplicação do princípio da neutralidade de rede.

A pesquisa documental buscou descrever os requisitos, as especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração, estabelecidos pelos órgãos padronizadores, e verificar como a neutralidade de rede está disciplinada em diversas políticas de informações nacionais.

Diante da análise feita e dos resultados alcançados, chegou-se à conclusão de que a tecnologia das redes móveis de quinta geração pode possibilitar cenários e usos disruptivos em relação às gerações anteriores. A partir da rede 5G, especialmente com o uso da técnica de fatiamento de rede (*network slicing*), está instituída, tecnicamente, a possibilidade de isolar de forma virtual os segmentos de rede para atender às necessidades dos mais diferentes serviços prestados. Cada aplicação pode ter seus próprios parâmetros de desempenho, estando a qualidade percebida pelo usuário atrelada ao serviço prestado.

Esta dissertação mostrou que os requisitos, as especificações e os usos da tecnologia das redes móveis de quinta geração têm potencial para ensejar o abandono da neutralidade de rede, o que geraria danos à inovação e ao acesso à informação, com as conhecidas consequências sociais e políticas que isso acarretaria. A multiplicidade de vozes e a liberdade de expressão podem ser comprometidas e o pensamento hegemônico, geralmente atrelado aos agentes com maior poder econômico, pode ser dominante.

A configuração técnica da rede 5G, a partir do estabelecimento do fatiamento de rede, rompe com a abordagem original do conceito de neutralidade de rede, na

medida em que o fluxo de dados deve ser gerenciado para permitir diferentes parâmetros de qualidade de serviço. Não se trata de uma rede cuja arquitetura técnica tem como princípio a neutralidade absoluta no tratamento do tráfego digital. Depreende-se, portanto, que a criação de regras técnicas por agentes de órgãos e entidades padronizadoras, materializadas nas especificações das redes móveis de quinta geração, promove a alteração da concepção neutra da arquitetura original da Internet.

Nesse sentido, torna-se relevante ressaltar que o princípio da neutralidade de rede não deve ser abordado apenas como uma característica técnica estabelecida na configuração original da Internet, sem considerar, com a devida importância, os aspectos sociais e culturais trazidos pela arquitetura neutra original da rede mundial de computadores. O incentivo à inovação, o amplo acesso dos usuários à camada de aplicação, a liberdade de expressão e de escolha foram impulsionados pela configuração neutra da rede e estão por trás do sucesso da internet após sua abertura para uso comercial.

Considerando a conjugação dos avanços tecnológicos aos interesses econômicos dos modelos de negócios dos agentes econômicos que operam na internet, surgiram práticas de degradação de tráfego de dados e de controle do fluxo informacional na rede. Nesse cenário de restrição ou limitação da experiência dos usuários em acessar determinados conteúdos, houve a necessidade de estabelecer o princípio técnico da neutralidade de rede em políticas de informação por meio de legislações e regulamentos.

Portanto, torna-se necessário reconhecer as possíveis influências que as políticas de informações nacionais podem exercer neste contexto. A regulação pode contribuir na busca do equilíbrio entre os diversos interesses dos atores na seara da internet, mediando, por conseguinte, uma disputa econômica que tende a favorecer empresas com maior poder de mercado.

Assim, os avanços tecnológicos e os possíveis modelos de negócios gerados pelo surgimento de novas tecnologias devem ser considerados na criação de leis da política de informação. No entanto, há que se ter clareza de que as decisões técnicas dos reguladores ocultos que operam na infraestrutura das redes são decisões que refletem disputas de poder, interesses econômicos e políticos dos agentes que compõem o ecossistema da internet. Ou seja, é necessário ter clareza

de que as leis são mediadoras de conflitos de interesses e, com frequência, tendem a refletir os interesses de poderosos agentes.

Ressalta-se que, a partir da rede 5G, a alteração no princípio da neutralidade de rede foi instituída sem mudanças prévias em legislações, regulamentos e decretos. De fato, em muitos países, leis que garantem a neutralidade de rede ainda estão em vigor, como demonstrando neste trabalho. Contudo, a dimensão tecnológica na configuração da rede 5G criou um conjunto de regras que pode se configurar em um potencial ofensor às leis da política de informação que adotam a neutralidade da rede como princípio norteador, inclusive suplantando-as.

No entanto, se não há como negligenciar a força das escolhas técnicas na governança da internet, também não se pode ignorar que essas escolhas refletem os valores dos codificadores, que são, em sua maioria, agentes da indústria da tecnologia da informação. Nesse contexto, devem ser considerados quais valores deveriam nortear a governança de um meio de comunicação com tanta capilaridade, como a internet. Além dos valores de eficiência econômica e de evolução tecnológica, que estão por trás do desenvolvimento da rede 5G, a governança também deveria incluir, como valores, alguns aspectos que contribuíram para a internet ter se tornado tão importante, sendo citados a isonomia no tratamento do fluxo informacional, o amplo acesso e a liberdade de escolha e de expressão.

Por fim, esta dissertação, diante dos resultados alcançados, aponta para a possibilidade de novas pesquisas futuras, sobretudo no que concerne à aplicação prática, isto é, para o mercado amplo, da técnica do fatiamento de rede. O uso pleno do *network slicing* que poderá emergir com as redes 5G, poderá ensejar novos modelos de negócios, abrindo novas frentes de estudos, como a análise de como o desenvolvimento prático desses modelos conciliam-se ou não com o princípio da neutralidade de rede estabelecido nas políticas de informação nacionais, e quais as consequências desse novo cenário para o fluxo de informações na internet.

REFERÊNCIAS

- 3GPP - 3rd GENERATION PARTNERSHIP PROJECT, **Rel-15 success spans 3GPP groups**, 2017. Disponível em: <http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1965-rel-15_news> acesso em: 10 mar. 23.
- 3GPP. **3GPP meets IMT-2020. 2020.** Disponível em: <<https://www.3gpp.org/newsevents/2143-3gpp-meets-imt-2020>>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- AFOLABI, I.; KSENTINI, A.; BAGAA, M.; TALEB, T.; CORICI, M.; NAKAO, A. Towards 5G network slicing over multiple-domains. IEICE Transactions on Communications, **The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers**, v. 100, n. 11, p. 1992–2006, 2017.
- ALMEIDA, G. A. A. de. **Neutralidade da rede e desenvolvimento: o caso brasileiro**. Malta: Diplo Foundation, 2007.
- AL-NAMARI, M. A.; MANSOOR, A. M.; IDRIS, M. Y. I. A Brief Survey on 5G Wireless Mobile Network. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 8, n. 11, p. 52–59, 2017.
- ANDREWS, J. G.; BUZZI, S.; CHOI, W.; HANLY, S. V.; LOZANO, A.; SOONG, A. C.; ZHANG, J. C. What will 5G be? **IEEE Journal on Selected Areas in Communications**, IEEE, v. 32, n. 6, p. 1065–1082, 2014.
- ARGENTINA. Lei n. 27.078, de 16 de dezembro de 2014. (2014). Ley argentina digital. Disponível em <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27078-239771/actualizacion>. Acesso em> 20 jan. 2024.
- BARAKABITZE, A. A.; AHMAD, A.; MIJUMBI, R.; HINES, A. **5G network slicing using SDN and NFV: A survey of taxonomy, architectures and future challenges**. Computer Networks, v. 167, p. 106984, 2020. ISSN 1389-1286.
- BEREC - **Berec Guidelines on the Implementations by National Regulators of European Net neutrality Rules**. Riga, 2016. Disponível em: <http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/regulatory_best_practices/guidelines/6160-berec-guidelines-on-the-implementation-by-national-regulators-of-european-net-neutrality-rules>. Acesso em 15 nov. 2022.
- BEREC - **BEREC Guidelines on the Implementation of the Open Internet Regulation**. Riga, 2022. Disponível em: https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document_register_store/2022/6/BoR_%2822%29_81_Update_to_the_BEREC_Guidelines_on_the_Implementation_of_the_Open_Internet_Regulation.pdf Acesso em: 23 jul. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.965**, de 23 de abril de 2014. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8.771**, de 11 de maio de 2016. **Diário Oficial da União**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2016/Decreto/D8771.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRAMAN, Sandra. **The Emergent Global Information Policy Regime**. London: Palgrave MacMillan, 2004.

BRAMAN, Sandra. **Information, policy, and power**. Cambridge: MIT Press, 2006.

BRITO, Vladimir de Paula. **Poder informacional e desinformação**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

BRITO, Vladimir de Paula; PINHEIRO, Marta Kerr. **Poder Informacional e Desinformação**. In: XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. João Pessoa, 2015.

CERF, V.; KAHN, R. A protocol for packet network internetworking. **IEEE Trans. Commun**, v. 22, p. 627–641, 1974.

CGI.BR. **Sobre o CGI.br**. Disponível em: <https://www.cgi.br/sobre/>. Acesso em: 21 jul. 2023.

CHAVES, Tiago Rodrigues. **5G: redes móveis de quinta geração e o princípio da neutralidade de rede**. 2021. 127f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento), Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais, Belo Horizonte, 2021.

CHILE. Decreto 368, de 15 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1023845>>. Acesso em: 30 dez. 2023.

CHILE. Lei 20.453, de 26 de agosto de 2010. Disponível em: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1016570>>. Acesso em: 30 dez. 2023.

COLOMBIA. **Lei 1.450, de 16 de junho de 2011**. Disponível em: http://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/docs/ddr/CompiladoNormativo_Parte3.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

DeNARDIS, Laura. Hidden Levers of Internet Control. **Information, Communication & Society**. Vol. 15, n.º 5, June 2012, pp. 720-738.

FAULHABER, G. Economics of Net Neutrality: A Review. **Communications & Convergence Review**, v. 3, n.1, 2011.

FCC. **Open Internet Order**. 2015. Disponível em: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2015-04-13/pdf/2015-07841.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2024.

FROHMANN, B. **Taking information policy beyond information science: applying the actor network theory**. 23rd Annual Conference: Canadian Association for Information, 1995.

FUCHS, Christian. **Implications of Deep Packet Inspection (DPI) Internet Surveillance for Society**. Uppsala, Uppsala University, 2012.

GARCIA E SILVA, H. B. **Neutralidade de rede: a prática do zero-rating e o Marco Civil da Internet**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento da Universidade Fumec) – Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2017.

GARCIA E SILVA, H. B.; KERR PINHEIRO, M. M.; MARQUES, R. M. Política de informação para a Internet: regulação do zero-rating na União Europeia. In: POLIDO, F. B. P.; ANJOS, L. C. dos; BRANDÃO, L. C. C. (Org.). **Tecnologias e conectividade: direito e políticas na governança das redes**. Belo Horizonte: Instituto de Referência em Internet e Sociedade - IRIE, 2018.

GARCIA E SILVA, H. B.; MARQUES, R. M. Restrições ao acesso informacional: a neutralidade de rede e a prática do zero-rating na governança da Internet. **Informação & Sociedade**, v. 28, p. 169-182, 2018.

GARCIA E SILVA, H. B.; MARQUES, R. M. Falsa percepção de gratuidade: a prática do zero-rating e o Marco Civil da Internet. **Transinformação**, v. 31, p. 1-10, 2019.

GARCIA E SILVA, H.B.; RICARDO, M.A.P. 5G e a governança pela tecnologia. **Revista Eletrônica Internacional de Economia Política da Informação, da Comunicação e da Cultura**, v.24, n.1, p. 7-21, 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOLDSMITH, Jack; WU, Tim. **Who Control the Internet? Illusions of a Borderless World**. New York, Oxford. 2006.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. O caráter seletivo das ações de informação. **Informare**, v. 5, n.2, p. 7-31, 1999.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. Novos cenários políticos para a informação. **Ciência e Informação**, v.31. n. 1, 2002.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N., CHICANEL, M. A mudança de regimes de informação e as variações tecnológicas. In: **IX ENANCIB, 2008**. São Paulo: ANCIB, 2008.

GUIMARÃES, Angélica Matos. Política de Informação e transparência em instituições financeiras: a regulação de crédito pelo Banco Central do Brasil. **Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento**, v. 5, n. 1, 2016.

HAHN, Robert; WALLSTEN, Scott. The Economics of Net Neutrality. 2006. Disponível em:< <http://goo.gl/DgBnaa>>. Acesso em 14 fev.2023.

ITU. Network 2030 Architecture Framework. **ITU-T Technical Specification, FG-NET2030**, 2020.

ITU. **Recommendation ITU-R M.2083-0 (09/2015)**: IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond, 2015.

ITU. **Recommendation ITU-T Y.3112 (12/2018)**: Framework for the support of network slicing in the IMT-2020 network. 2018. Disponível em: <<https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3112-201812-l/en>>. Acesso em: 19 jul. 2023.

ITU. **ITU Telecommunication Development Sector**. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Pages/default.aspx>. Acesso em: 21 jul. 23.

ITU. **ITU-R Recommendations. 2021**. Disponível em: <<https://www.itu.int/pub/R-REC>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

ITU. **ITU-R Reports. 2021**. Disponível em: <<https://www.itu.int/pub/R-REP>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

ITU. **Welcome to ITU-R**. 2023. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-R/information/Pages/default.aspx>. Acesso em: 21 jul.2023.

ITU. **ITU-T in brief. 2023**. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-T/about/Pages/default.aspx>. Acesso em: 21 jul.2023.

Kahin, Brian. 2004. Codification in context. In Sandra Braman, ed., **The emergent global information policy regime**, 39–61. Houndsmills, UK: Palgrave Macmillan.

KAMLER, Barbara; THOMSON, Pat. Trabalhando com Literaturas. In: SOMEKH, Bridget; LEWIN, Cathy (Org.). **Teoria e métodos de pesquisa social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

KERR PINHEIRO, Marta Macedo. Processo de transformação das políticas de informação no Estado Informacional. *Pesq. Bras. Ci. Inf.*, Brasília, v.3, n.1, p.113-126, jan./dez. 2010.

Korea Communications Commission. (2012). Annual report 2011. Disponível em https://2013mirimstudent12.files.wordpress.com/2013/02/annual_report_2011.pdf. Acesso em:15 jan.2024.

KRIM, J. **Executive Wants to Charge for Web Speed**. The Whashington Post, 1º dez. 2005.

KURBALIJA, J. **Uma introdução à governança da internet**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down**. São Paulo: Editora Pearson, 2014.

LEE, Robin S.; WU, Tim. Subsidizing creativity through network design: Zero-pricing and net neutrality. **The Journal of Economic Perspectives**, v.23, n.3, p.61-76, 2009. Disponível em: <http://www.people.fas.harvard.edu/~robinlee/papers/NetNeutrality.pdf>.

LEINER, B. M.; CERF, V. G.; CLARK, D. D.; KAHN, R. E.; KLEINROCK, L.; LYNCH, D. C.; POSTEL, J.; ROBERTS, L. G.; WOLFF, S. A brief history of the Internet. **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, ACM New York, NY, USA, v. 39, n. 5, p. 22–31, 2009. ISSN 0146-4833.

LEMLEY, Mark A.; LESSIG, Lawrence. **The end of end-to-end: Preserving the architecture of the Internet in the broadband era.** *Ucla L. Rev.*, v. 48, p. 925, 2000.

LESSIG, L. The New Chicago School. **The Journal of Legal Studies**, v. 27, n. S2, p. 661-691, jun. 1998.

LESSIG, Lawrence. **CODE version 2.0.** New York: Basic Books, 2006.

MARQUES, Rodrigo Moreno. **Política de informação nacional e assimetria de informação no setor de telecomunicações brasileiro.** 2010. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação). Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

MARQUES, Rodrigo Moreno; KERR PINHEIRO, Marta Macedo. **Informação e poder na arena da Internet.** *Informação & Sociedade.* João Pessoa, v. 24, n. 1, p. 47-60, jan./abr. 2014.

MARQUES, Rodrigo Moreno; GARCIA E SILVA, Hermann Bergmann. Adeus à utopia digital da internet: o sonho acabou. *In: IV Jornada Científica Internacional da Rede Mussi: Mediações da Informação, Democracia e Saberes Plurais*, 2020, Belo Horizonte. **Anais** Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2020.

McCHESNEY, Robert W. **Digital disconnect:** How capitalism is turning the internet against democracy, New York, The New Press. 2013.

MEXICO. LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de julio de 2014. Disponível em: <https://observatoriolegislativocele.com/wp-content/uploads/LEYES/Mexico/LFTR.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2024.

MORAES, Alexandre Campos. **5G Network Neutrality in Brazil: Novel Technological Challenges to the Brazilian Civil Rights Framework for the Internet.** Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3480448>. Acesso em: 16 out.22.

NGMN. 5G White Paper. Next generation mobile Networks, white paper, p. 1–125, 2015. Disponível em:

<https://www.ngmn.org/wpcontent/uploads/NGMN_5G_White_Paper_V1_0.pdf>.

NAKAO, Akihiro et al. End-to-end network slicing for 5G mobile networks. **Journal of Information Processing**, [S.l.], v. 25, p. 153-163, 2017.

NODA, A. Standardization activities for next generation mobile communication systems. **Fujitsu Sci. Tech. Journal**, v. 48, n. 1, p. 95–102, 2012.

NOGUEIRA, Ramon Magalhães; OLIVEIRA, Francine Cássia de; SAMPAIO, Viviane Freire. **5G: Tendências e Aplicações.** Inatel: 2019.

PERU. Lei n. 29. 904, de 20 de julho de 2012. (2012). Ley de promoción de la banda ancha y construcción de la red dorsal nacional de la fibra óptica. Peru. Disponível em: http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/Contdoc01_2011.nsf/d99575da99

[ebf305256f2e006d1cf0/0a5612728dba-0c8a05257a40004e7403/%24FILE/L29904.pdf](https://www.fgv.br/direito/revista/ebf305256f2e006d1cf0/0a5612728dba-0c8a05257a40004e7403/%24FILE/L29904.pdf). Acesso em: 10 fev. 2024

RAMOS, Pedro Henrique Soares. **Arquitetura da rede e regulação: a neutralidade da rede no Brasil**. 2015. 218 f. Dissertação (Mestrado em Direito da Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas) – FGV, São Paulo, 2015.

REIDENBERG, Joel R. Lex informatica: The formulation of information policy rules through technology. **Tex. L. Rev.**, [S.l.], v. 76, p. 553, 1997.

REIS, A. S. **Educação a distância no Brasil no contexto da Lei 9394/96: uma leitura sob o prisma da razão jurídica** (Tese Doutorado em Educação), Faculdade de Educação (FaE/UFMG), Belo Horizonte, UFMG, 2002..

SALTZER, J. H.; REED, D. P.; CLARK, D. D. **End-to-end arguments in system design**. ACM Transactions on Computer Systems (TOCS), Acm New York, NY, USA, v. 2, n. 4, p. 277–288, 1984.

SETENARESKI, L. E.; PERES, L. M.; BONA, L. C. E.; Duarte Jr., E. P. Panorama mundial da regulação da neutralidade da rede. **Internet&Sociedade**, p. 278–310, 2020. Disponível em: <https://revista.internetlab.org.br/wp-content/uploads/2020/02/Panorama-mundial-da-regulac%CC%A7a%CC%83o-da-neutralidade-da-rede.pdf> .Acesso em: 23 jul.2023.

SHAO, V. M. 5G: The complicated relationship between ITU and 3GPP. 2020. Disponível em: <https://medium.com/swlh/5g-the-complicated-relationship-between-itu-and-3gpp-719938f42b8> .Acesso em: 21 jul.2023.

SOUZA, Carlos A.; LEMOS, Ronaldo. **Marco Civil da Internet: construção e aplicação**. Juiz de Fora: Editar, 2016.

THIERER, A. D. **“Net Neutrality”**: Digital Discrimination or Regulatory Gamesmanship in Ciberspace. Policy Analysis, n. 507, 2004.

UNIÃO EUROPEIA. Regulation 2015/2120. Jornal Oficial da União Europeia, L310/1, 25 de novembro de 2015. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2120> .Acesso em:25 jul.2023.

URUPÁ, Marcos Francisco. **A Neutralidade de rede como princípio do direito à comunicação**. 169 p. Tese (Doutorado em Comunicação) – Universidade de Brasília, 2022.

URUPÁ, Marcos. **Anatel precisa se posicionar sobre neutralidade com o 5G, defende TIM**. Disponível em: <https://teletime.com.br/09/03/2022/anatel-precisa-se-posicionar-sobre-neutralidade-com-o-5g-defende-tim/>>. Acesso em: 20 mar.2022.

VAN SCHEWICK, Barbara. **Internet architecture and innovation**. New York: MIT Press, 2010.

VAN SCHEWICK, Barbara. **T-Mobile’s Binge on Violates Key Net Neutrality Principles**. Report. Stanford, CA: Stanford Law School’s Center for Internet and Society, 2016.

WEINBERG, Alvin Martin. **Science, Government and Information: The Responsibilities of the Technical Community and the Government in the Transfer of Information.** Washington: White House, 1963. Disponível em: http://oz.deichman.net/dox/Weinberg_ReportScience Govt and Info 1963.pdf.

Acesso em: 01 ago. 2023.

WEINGARTEN, Fred W. **Federal information policy development: The Congressional perspective.** United States government information policies: Views and perspectives, p. 77-99, 1989.

WU, Tim. **Network neutrality, broadband discrimination.** Journal of Telecommunications and High Technology Law., v. 2, p. 141, 2003.

WU, Tim. Why Have a Telecommunications Law-Anti-Discrimination Norms in Communications. **J. on Telecomm. & High Tech. L.**, v. 5, p. 15, 2006.

WU, Tim. **The Master Switch: The Rise and Fall of Information Empires.** New York: Atlantic Books, 2010.

WU, Tim. **Impérios da Comunicação: do telefone à internet, da AT&T ao Google.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

YOO, Christopher. **Beyond network neutrality.** Harvard Journal of Law & Technology. Volume 19, Number 1 Fall 2005.

YOO, Christopher S.; LAMBERT, Jesse. **5G and Net Neutrality.** Faculty Scholarship at Penn Law. 2019. Disponível em: https://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/2089. Acesso em: 10 de nov. 2023.