



Novos mercados nas telecomunicações

Uma perspectiva sobre as novas frentes para a regulação econômica



Aviso

As análises ou manifestações contidas neste texto não representam a opinião formal da Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel nem de qualquer um de seus Conselheiros Diretores.

O conteúdo deste estudo busca promover uma análise das tendências globais para os temas correlatos às matérias de competência da Anatel, destacados pelos servidores da Superintendência de Competição como pertinentes para os debates acerca do futuro da regulação econômica das telecomunicações.

Este trabalho foi realizado no âmbito das atividades de avaliação e monitoramento dos mercados e dos setores relacionados às tecnologias da informação e comunicação e resultou na elaboração deste estudo técnico que a Superintendência de Competição submete ao Conselho Diretor da Anatel para conhecimento.



Conteúdo

Visão executiva

Abraão Balbino e Silva

4

Mercado de infraestrutura

Carlos Buzogany Júnior | Humberto Olávio Fiório Calza

8

Mercado da atenção

Andrey Ribeiro Perez Nunes

28

Smart pipes

Jorge Ernesto Sanchez Ruiz

56

O espectro de radiofrequências

Guido Lorencini Schuina

72







Visão Executiva

Estamos vivendo um momento especialmente relevante no setor de telecomunicações brasileiro. Essa ocasião é fruto de dois movimentos que vem se desenhando ao longo dos últimos anos, mas que devem alcançar um grau de maturidade e se acomodar, saindo do período transitório para alcançar o curso de estabilidade. O primeiro movimento vem impulsionado pela mudança tecnológica que tem mudados os hábitos de consumo de telecomunicações que historicamente conhecemos, obrigando as operadoras a reposicionarem sua operação e estratégia. A segunda dinâmica vem em decorrência do avançar histórico das telecomunicações no Brasil, tanto em termos da mudança de regime quanto em virtude do avanço na implantação da infraestrutura de telecomunicações no território, particularmente pautada pela perspectiva que advém do emprego do saldo da migração dos regimes e do Edital das radiofrequências para o 5G.

Esse momento requer da Anatel um olhar em perspectiva, que busque antever o cenário final de estabilidade, estando apta a responder tempestivamente às necessidades do setor durante a jornada de mudança – seja sob o prisma da indústria, das operadoras ou dos consumidores – e, ao fim, manter o ambiente regulatório atualizado diante das novas possibilidades. Este estudo de Novos Mercados em Telecomunicações cumpre parte desse papel: queremos, por meio dele, apontar caminhos e chamar a atenção para questões importantes a serem debatidas no âmbito da regulação setorial, especialmente levando-se em conta a compreensão econômica. Além disso, indicamos um pouco da visão que a

Superintendência de Competição traz acerca dos temas específicos que serão abordados a seguir, que entendemos se constituirão em pilares das telecomunicações pós-mudanças.

Primeiramente, podemos destacar o **mercado da atenção**, que nasce da explosão informacional, sem precedentes históricos, experimentada nas últimas décadas. Se o volume de conteúdo disponível se multiplicou vertiginosamente, a capacidade de consumo das pessoas, seja em termos de foco ou de tempo, permaneceu basicamente constante.

Como em qualquer ramo da economia, quanto mais escasso um recurso, maior o seu valor. Nesse cenário, produtos das mais diferentes naturezas competem por um mesmo recurso: a atenção do consumidor. De modo transversal, as telecomunicações assumem papel central ao proporcionar a plataforma comum para o consumo dos produtos de todos esses segmentos – de noticiários e filmes a *lives* e jogos *online*.

Em uma via de mão dupla, a evolução das redes influencia e pavimenta o caminho para disrupções no consumo da informação, ao mesmo tempo em que tais modelos de negócio inovadores ditam os investimentos e a oferta das redes e serviços de telecomunicações. Nessa perspectiva integrada, conhecer o mercado da atenção e suas tendências equivale a vislumbrar os rumos da própria indústria das telecomunicações.

Por outro lado, o aumento no consumo de informação tem ampliado a pressão sobre a capacidade da infraestrutura de telecomunicações, que vem assumindo um perfil de alta exigência quanto à sua confiabilidade, resiliência, ubiquidade e velocidade de transmissão. Essa condição de maior necessidade de redes de telecomunicações, particularmente com a ampliação da cobertura e aumento das velocidades de transmissão de dados nas redes fixas e móveis 4G/5G, apontam para um uso mais intenso do compartilhamento da infraestrutura de rede. Nesse sentido, o **mercado de infraestrutura** surge com o potencial de estimular o investimento eficiente e a concorrência, o desenvolvimento de novos mercados e novos modelos de negócio, promovendo a inovação na oferta de produtos e serviços.

Incentivar o desenvolvimento desse mercado demanda iniciativas integradas dos governos em toda a sua capilaridade, tendo em vista que todos os entes federativos são conjuntamente importantes para coordenar e franquear o compartilhamento de infraestruturas essenciais para as telecomunicações. Faz-se fundamental promover uma ocupação otimizada das estruturas aéreas e do solo, com a necessária segurança ao investimento, racionalizando os custos de implantação das redes em sintonia com as expectativas de crescimento de cada mercado - que abrange as redes de distribuição de energia, telecomunicações, transporte e saneamento – para que o desenvolvimento da infraestrutura de telecomunicações ocorra de maneira dinâmica e consistente com a necessidade de crescimento de capacidade das redes.

O adequado tratamento das questões referentes ao compartilhamento de infraestrutura é fundamental para permitir que as redes de telecomunicações cresçam na velocidade e amplitude necessários para atender as crescentes demandas por tecnologias da informação e comunicação. Além disso, trata-se de uma grande oportunidade de atratividade de investimentos para o desenvolvimento do país, visto que em algumas economias o retorno do investimento em infraestruturas chega a ser superior do que aquilo que se verifica no setor de telecomunicações propriamente dito. Renegar esse mercado seria correr o risco de impedir o desenvolvimento adequado das redes de telecomunicações, com impactos iminentes na capacidade produtiva da economia brasileira.

Concomitantemente, o desenvolvimento do setor de telecomunicações passará pela distinção clara entre a provisão de serviços de infraestrutura e conectividade e o fornecimento de soluções diversificadas ao consumidor e à indústria. Desse modo, o setor de telecomunicações enfrentará o desafio de explorar adequadamente as potencialidades que se apresentam em face do advento de tecnologias como 5G, WiFi6 e Internet das Coisas.

A decisão por passar de fornecedor de conectividade (*Dumb Pipes*) para ofertante de serviços inteligentes (*Smart Pipes*) parece não ser um caminho ainda maduro para as empresas de telecomunicações em todo mundo. Tradicionalmente, essas empresas se desenvolveram como *dumb pipes*, mas a inovação tecnológica tem permitido a abertura de espaço para um reposicionamento no mercado, isto é, enormes oportunidades de negócio estão surgindo como soluções de diversificação do negócio, com significativos ganhos de escala e escopo nas redes de telecomunicações. Não obstante, tais oportunidades não se traduzem, necessariamente, como uma regra de ouro para qualquer empresa, em qualquer caso. Cada uma deverá avaliar suas melhores aptidões afim de estabelecer a estratégia adequada de posicionamento no mercado, seja com vistas a uma maior diversificação, seja na escolha de uma clara especialização.

Portanto, as consequentes mudanças legais e regulatórias necessárias para tornar efetivo tal aproveitamento, assim como os desafios enfrentados nessa tomada de decisão merecem ser discutidos profundamente. Podemos citar: as operações de M&A (*Mergers and Acquisitions*), o uso da infraestrutura compartilhada e outros, a instalação de antenas e demais infraestruturas críticas, a elevada carga tributária, o princípio da neutralidade de rede e as restrições aventadas na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Todos esses são temas que deverão ser enfrentados para se garantir um ambiente propício para o deslanche de novas iniciativas de negócios.

O potencial do desenvolvimento do setor de telecomunicações rumo às redes de serviços inteligentes se mostra promissor, tanto sob o direcionamento da estratégia de negócios para a diversificação quanto para a especialização. Mais além dos requisitos e desafios trazidos pela inovação, em particular a digitalização de processos das diversas indústrias e da cibersegurança, faz-se imprescindível um arcabouço legal e regulatório estimulante, para que potencialidades possam se transformar em realidades. O cenário de *level playing field* não está mais horizontal, mas repleto de nuances que se verificam conforme o posicionamento de cada prestadora e dos diversos concorrentes que surgem da economia digital.

Diante desse cenário, pode-se evidenciar um fator comum a todas essas evoluções: o uso do **espectro de radiofrequências** como infraestrutura preferencial/essencial para a entrega dos serviços de telecomunicações. O espectro vem adquirindo preponderância dentre as infraestruturas de telecomunicações devido à notável evolução tecnológica recente, que aumentou substancialmente as capacidades de exploração das redes de telecomunicações que fazem uso desse meio. Conforme já mencionado, o nível de exigência quanto ao grau de ubiquidade das redes de telecomunicações, pressionado pela mudança no perfil de consumo da sociedade da informação, aumentou a demanda para que mais fatias do espectro estejam disponíveis para as telecomunicações de alto desempenho. A sociedade atual demanda conectividade, mas desde que ela venha acompanhada de mobilidade e alta performance na transmissão de dados. A resposta dada vem sendo no uso do espectro.

Somado a isso, o avanço da digitalização da indústria e dos dispositivos de Internet das Coisas pressionará pela maior disponibilidade de espectro para essas aplicações, acrescentando ainda maior escopo ao uso dessa infraestrutura. Percebe-se, portanto, que o espectro de radiofrequências vem passando por transformações quanto ao seu perfil de essencialidade que impactarão na quantidade de interessados em explorá-lo como insumo para modelos de negócio afora dos modelos tradicionais do setor de telecomunicações e em se fazer uso de suas facilidades como serviço.

Tal característica demandará da regulação do espectro uma visão mais econômica e flexível quanto às suas possibilidades de uso e quanto à necessidade de dotar de maior eficiência sua utilização. Nesse sentido, faz-se necessário aprofundar as avaliações sobre os modelos regulatórios relativos ao espectro para escolher aqueles que maximizem o ganho de bem-estar para a sociedade, tanto a nível de destinação da radiofrequência quanto no tratamento a ser dado nos relacionamentos entre prestadoras no atacado. A administração do espectro sempre passou por gerir um recurso escasso, contudo, o movimento de acentuamento da demanda por sua utilização e o aumento nas suas características de escopo exigem que a Anatel se prepare para disponibilizar esse recurso de maneira mais integrada às dinâmicas dos mercados.

O mercado brasileiro e mundial das telecomunicações está passando por uma reconfiguração na sua cadeia de valor. Diante disso, e tendo em vista os mercados citados, entendemos que a Agência deverá atuar de maneira a **habilitar os diferentes modelos de negócio** que se vislumbram, criando condições para o deslanche desses modelos no mercado.

Tudo isso será necessário para permitir que o Brasil avance em seu desenvolvimento econômico e social, aumentando a produtividade da economia e a capacidade de comunicação da sociedade. As telecomunicações são fundamentais para a sociedade moderna e, passa pela Anatel, contribuir para que o seu desenvolvimento ocorra de maneira fluida e segura em termos regulatórios. Observar o desenvolvimento desses mercados é crucial para que possamos dar respostas concretas aos anseios de desenvolvimento das telecomunicações, reconhecendo que as telecomunicações não são um fim em si mesmo, mas um dos pilares mais essenciais ao desenvolvimento do país.

Abraão Balbino e Silva
Superintendente de Competição



O mercado da infraestrutura

Tendências para a regulação

Este tópico visa analisar a evolução do mercado de telecomunicações com relação ao compartilhamento de infraestrutura de suporte a rede de serviços de telecomunicações. São abordados os modelos de negócio empregados no mercado, as estruturas de capital de empresas envolvidas e aspectos regulatórios de relevância para o compartilhamento da infraestrutura passiva.

A legislação brasileira deve proporcionar, tendo por base o interesse público e as necessidades de universalização, maior capacidade de coordenação e empoderamento às autoridades regulatórias nacionais e locais quanto ao desenvolvimento e implementação de infraestruturas de suporte a redes de telecomunicações, visando maior capacidade de intervenção e de resolução de conflitos diante de impasses relacionados ao aproveitamento das estruturas existentes no setor de telecomunicações ou com possibilidade de compartilhamento com outros setores.

Outros processos também devem ser adotados para a ampliação da infraestrutura no mercado de telecomunicações no Brasil, entre os quais podemos citar a maior agilidade no licenciamento de torres e antenas, a racionalização de redes legadas e a virtualização de redes.



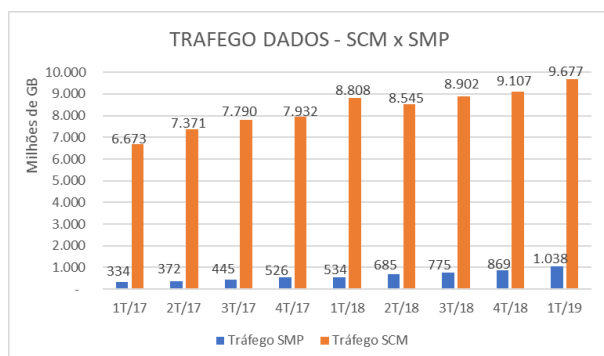
O mercado da infraestrutura: tendências para a regulação

Carlos Buzogany Júnior
Humberto Olávio Fiório Calza

Desafios do mercado de infraestrutura

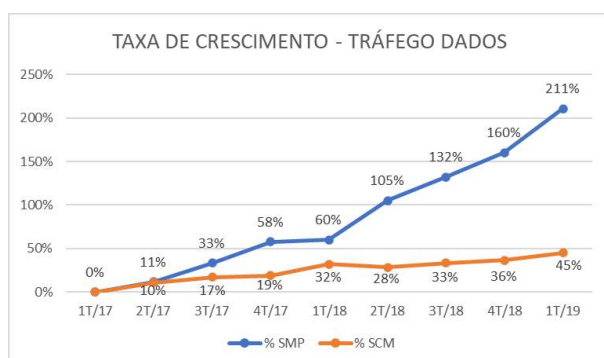
O cenário atual do mercado de telecomunicações, tanto em nível global quanto em nível local, tem nos mostrado que há uma enorme demanda por conectividade por parte do público em geral, ou seja, uma demanda cada vez maior pelo uso de rede de dados.

As Figura 1 e Figura 2 mostram o crescimento deste tráfego de dados associados ao Serviço de Comunicação Multimídia (SCM ou banda larga fixa) e ao Serviço Móvel Pessoal (SMP ou banda larga móvel), sendo proporcionalmente mais vertiginoso no segmento móvel.



Fonte: SAEF/SAMIC-Anatel, 2020

Figura 1-Tráfego de dados do SCM e do SMP



Fonte: SAEF/SAMIC-Anatel, 2020

Figura 2-Taxa de crescimento no tráfego de dados

Do exposto nas figuras é possível verificar que a rede do SMP, em um intervalo de 2 anos, registrou crescimento de aproximadamente 211% no tráfego de dados, contra “apenas” 45% da rede SCM, sendo que tal variação pode ser explicada a partir das características e das preferências dos consumidores em relação ao serviço móvel.

Essa demanda crescente por tráfego de dados é uma realidade no setor de telecomunicações, especificamente no mercado móvel, que em virtude da crescente demanda por conectividade e mobilidade, terá uma projeção para este tipo de tráfego para 2022 com um acréscimo de aproximadamente quatro vezes mais do que o registrado no ano de 2017, segundo estudos elaborados pela Cisco¹.

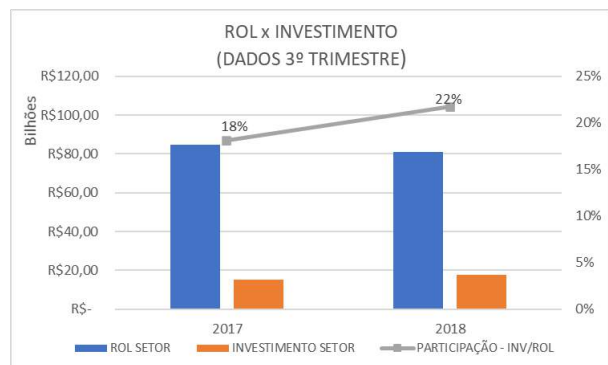
Desta forma, a partir das informações apresentadas sobre o tráfego de dados realizado e suas projeções para os próximos anos, a questão posta aqui é como o setor de telecomunicações vai conseguir suportar o crescimento dessa demanda por conectividade e garantir a viabilidade do sistema. Ou seja, temos então uma realidade confirmada, por meio do crescimento no tráfego de dados principalmente na rede móvel, o que gera a necessidade de ampliação da cobertura móvel para suportar esse tráfego crescente. E no caso, a ampliação desta cobertura somente poderá ocorrer por meio do aumento no número de ERBs (Estações Rádio Bases) e da rede de telecomunicações que as suporte.

Assim, o atendimento a essa demanda crescente por conectividade somente se dará a partir da ampliação da atual infraestrutura de telecomunicações existente. O desafio se torna maior ainda com a proximidade do Edital de Licitação das faixas de radiofrequências para a implementação da tecnologia de quinta geração (5G) no Brasil, que em razão de ser uma tecnologia disruptiva na sua essência, demandará investimentos cada vez maiores para atualização de redes e instalação de novas células de transmissão (Small Cells/ Micro Cells).

Porém, a questão envolvendo a ampliação da infraestrutura esbarra em um ponto crucial, no caso os altos investimentos necessários para a sua consecução, ainda mais em um cenário onde a queda nas receitas das operadoras de telecomunicações tem

¹ https://www.cisco.com/c/m/en_us/solutions/service-provider/forecast-highlights-mobile.html#

sido uma realidade cada vez mais presente. Tal situação pode ser comprovada pela Figura 3, no qual é possível perceber que os valores investidos pelas operadoras de telecomunicações no Brasil vêm apresentando crescimento, em contraste com a queda das Receitas Operacionais Líquidas (ROL). Considerando somente os dados acumulados até o 3º trimestre de cada ano, percebe-se que a taxa de investimento no Brasil é na ordem de 22% da ROL.



Fonte: SAEF/SAMIC-Anatel, 2020

Figura 3 – Relação ROL x Investimentos – Brasil

Em complemento, em termos percentuais, podemos considerar que o Brasil possui uma das maiores taxas de investimento no setor, em comparação a Receita Operacional Líquida, conforme aponta a Figura 4:



Fonte: Sinditebrasil

Figura 4 – Relação ROL x Investimentos – Mundo

Porém, apesar do país apresentar uma das maiores relações investimento x ROL do mundo, o setor de telecomunicações encontra-se em uma tendência de queda gradual de suas receitas, o que de certa forma poderá tornar insustentável a ampliação dos investimentos no setor, comprometendo inclusive

a implantação da tecnologia 5G na rede móvel e de certa forma, comprometer o funcionamento do sistema.

Diante de tal cenário, ações no sentido de otimizar custos e canalizar os investimentos no mercado de infraestrutura por parte dos players de telecomunicações, bem como a adoção e medidas para tornar o ambiente regulatório propício a atração destes investimentos torna-se cada vez mais uma necessidade, visto que o grande desafio do setor de telecomunicações é trabalhar em um ambiente altamente competitivo, porém muito sensível aos custos e sujeito a grandes mudanças tecnológicas em curtos períodos de tempo.

Diante dos cenários apresentados, o presente documento surge com o objetivo de contribuir com o debate envolvendo o mercado de infraestrutura do setor de telecomunicações no Brasil, apresentando o panorama atual, tanto no Brasil como no mercado internacional, e apontando recomendações para a redução dos gargalos que se apresentam nesse setor.

Produtos de infraestrutura passiva

Primeiramente, antes analisarmos os cenários do mercado de infraestrutura no setor de telecomunicações brasileiro, convém conceituar o que são e quais são os produtos de infraestrutura passiva e como eles se relacionam.

As operadoras de rede móvel fornecem serviços de conectividade e comunicação pela infraestrutura de rede implantada (de sua propriedade ou de terceiros). A definição de infraestrutura de rede não se limita apenas a componentes eletrônicos, mas também inclui elementos passivos, como locais físicos e torres, necessários para operar a rede.

Em sentido amplo, chamamos de infraestrutura passiva aqueles elementos considerados geradores de insumos para a prestação do serviço de telecomunicações, com destaque para os seguintes produtos: torres, postes e dutos.

Os postes são considerados uma modalidade de infraestrutura de suporte para redes de distribuição aérea por meio de cabos cobertos fixados em espaçadores, com possibilidade de compartilhamento entre operadoras de rede.

Já as torres são um tipo de modalidade de infraestrutura de suporte a estações transceptoras de radiocomunicação com configuração vertical sendo também passível de compartilhamento entre operadoras de rede.

Por sua vez, os dutos são uma modalidade de infraestrutura de suporte do tipo tubular e subterrânea que fornece uma rota para vários cabos, sendo geralmente utilizado em áreas externas e passível de compartilhamento entre operadoras de rede.

O arcabouço regulatório para infraestrutura passiva

Cenário nacional

A Lei Geral de Telecomunicações (LGT – Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, que dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995), estabeleceu no art. 73 o direito à utilização do compartilhamento de infraestruturas de forma não discriminatória e a preços e condições justos e razoáveis:

*Lei Geral de Telecomunicações
(Lei nº 9.472/97)*

Art. 73. As prestadoras de serviços de telecomunicações de interesse coletivo terão direito à utilização de postes, dutos, condutos e servidões pertencentes ou controlados por prestadora de serviços de telecomunicações ou de outros serviços de interesse público, de forma não discriminatória e a preços e condições justos e razoáveis.

Parágrafo único. Caberá ao órgão regulador do cessionário dos meios a serem utilizados definir as condições para adequado atendimento do disposto no caput.

Em termos legislativos, a primeira intervenção do legislador visando promover o compartilhamento de infraestrutura passiva ocorreu por meio da promulgação da Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, que dispôs sobre os limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.

A Lei nº 11.934 é voltada para o Serviço Móvel Pessoal e tornou obrigatório o compartilhamento de torres diante da necessidade de se ajustar as coberturas das células das diversas prestadoras de serviço aos limites estabelecidos à exposição humana quanto a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos.

Lei nº 11.934/09

Art. 10. É obrigatório o compartilhamento de torres pelas prestadoras de serviços de telecomunicações que utilizam estações transmissoras de radiocomunicação, conforme definição constante do art. 73 da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, nas situações em que o afastamento entre elas for menor do que 500 (quinhentos) metros, exceto quando houver justificado motivo técnico.

§ 1º O disposto no caput deste artigo não se aplica à utilização de antenas fixadas sobre estruturas prediais, das harmonizadas à paisagem e tampouco das instaladas até 5 de maio de 2009. (Redação dada pela Lei nº 13.116, de 2015)

§ 2º O órgão regulador federal de telecomunicações estabelecerá as condições sob as quais o compartilhamento poderá ser dispensado devido a motivo técnico.

A segunda intervenção do legislador visando promover o compartilhamento de infraestrutura passiva ocorreu por meio da promulgação da Lei nº 13.116, de 20 de abril de 2015, que estabeleceu normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações e alterou as Leis nº 9.472/1997, nº 11.934/2009 e nº 10.257/2001.

Por meio da lei nº 13.116/2015, o legislador buscou à época organizar as atividades dos órgãos públicos federal, estadual, distrital e municipal quanto às necessidades processuais e temporais relacionadas à expansão de coberturas de células em tecnologia 4G nas áreas urbanas, conforme respectivas competências constitucionais:

*Art. 4º A aplicação das disposições desta Lei rege-se pelos seguintes pressupostos:
(...)*

*II - a regulamentação e a fiscalização de aspectos técnicos das redes e dos serviços de telecomunicações é competência exclusiva da União, sendo vedado aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal impor condicionamentos que possam afetar a seleção de tecnologia, a topologia das redes e a qualidade dos serviços prestados;
(...)*

*VII - aos entes federados compete promover a conciliação entre as normas ambientais, de ordenamento territorial e de telecomunicações;
VIII - a atuação dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal não deve comprometer as condições e os prazos impostos ou contratados pela União em relação a qualquer serviço de telecomunicações de interesse coletivo.*

Ainda neste esforço de promover maior priorização e melhor planejamento por parte dos órgãos públicos federal, estadual, distrital e municipal com relação às obras e edificações de infraestruturas essenciais para o desenvolvimento do país, a Lei nº 13.116/2015 alterou a Lei nº 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, incluindo o item XVIII ao art. 2º e alterando o item IV do art. 3º, conforme a seguinte consolidação:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

(...)

*XVIII - **tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento.** (Incluído pela Lei nº 13.116, de 2015)*

Art. 3º Compete à União, entre outras atribuições de interesse da política urbana:

*IV - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico, transportes urbanos e **infraestrutura de energia e telecomunicações;** (Redação dada pela Lei nº 13.116, de 2015) (grifo nosso)*

O item IV do art. 3º da Lei nº 10.257, de 2001, voltou em 6 de julho de 2015 a ser alterado por nova redação dada pela Lei nº 13.146/2015, numa clara demonstração de insegurança legislativa, comprometendo os esforços relacionados ao planejamento dos setores de energia e telecomunicações.

*IV - instituir diretrizes para desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico, transporte e **mobilidade urbana**, que incluam regras de acessibilidade aos locais de uso público; (Redação dada pela Lei nº 13.146, de 2015) (vigência) (grifo nosso)*

Em relação às prestadoras de serviço de telecomunicações, o legislador ampliou, em relação à Lei nº 11.934/2009, as obrigações de compartilhamento da infraestrutura utilizada nas redes.

Art. 3º Para os fins desta Lei, adotam-se as seguintes definições:

*I - **capacidade excedente: infraestrutura de suporte instalada e não utilizada, total ou parcialmente, disponível para compartilhamento;***

*II - **compartilhamento de infraestrutura: cessão, a título oneroso, de capacidade excedente da infraestrutura de suporte, para a prestação de serviços de telecomunicações por prestadoras de outros grupos econômicos;***

*III - **detentora: pessoa física ou jurídica que detém, administra ou controla, direta ou indiretamente, uma infraestrutura de suporte;***

*IV - **direito de passagem: prerrogativa de acessar, utilizar, atravessar, cruzar, transpor e percorrer imóvel de propriedade alheia, com o objetivo de construir, instalar, alterar ou reparar infraestrutura de suporte, bem como cabos, sistemas, equipamentos ou quaisquer outros recursos ou elementos de redes de telecomunicações;***

*V - **estação transmissora de radiocomunicação: conjunto de equipamentos ou aparelhos, dispositivos e demais meios necessários à realização de comunicação, incluindo seus acessórios e periféricos, que emitem radiofrequências, possibilitando a prestação dos serviços de telecomunicações;***

*VI - **infraestrutura de suporte: meios físicos fixos utilizados para dar suporte a redes de telecomunicações, entre os quais postes, torres, mastros, armários, estruturas de superfície e estruturas suspensas;***

*VII - **limiar de acionamento: percentual de uso da capacidade da estação transmissora de radiocomunicação que determina a necessidade de expansão da capacidade da estação ou do sistema da prestadora;***

*VIII - **prestadora: pessoa jurídica que detém concessão, permissão ou autorização para a exploração de serviço de telecomunicações;***

*IX - **radiocomunicação: telecomunicação que utiliza frequências radioelétricas não confinadas a fios, cabos ou outros meios físicos; e***

*X - **rede de telecomunicações: conjunto operacional contínuo de circuitos e equipamentos, incluindo funções de transmissão, comutação, multiplexação ou quaisquer outras indispensáveis à operação de serviços de telecomunicações.***

DO COMPARTILHAMENTO DE

INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES

*Art. 14. **É obrigatório o compartilhamento da capacidade excedente da infraestrutura de suporte, exceto quando houver justificado motivo técnico.***

§ 1º A obrigação a que se refere o caput será observada de forma a não prejudicar o patrimônio urbanístico, histórico, cultural, turístico e paisagístico.

§ 2º As condições sob as quais o compartilhamento poderá ser dispensado serão determinadas em regulamentação específica.

§ 3º **A construção e a ocupação de infraestrutura de suporte devem ser planejadas e executadas com vistas a permitir seu compartilhamento pelo maior número possível de prestadoras.**

§ 4º **O compartilhamento de infraestrutura** será realizado de forma não discriminatória e a preços e condições justos e razoáveis, tendo como referência o **modelo de custos setorial**.

Art. 15. **Nos termos da regulamentação da Anatel, as detentoras** devem tornar disponíveis, de forma transparente e não discriminatória, **às possíveis solicitantes**, documentos que descrevam as condições de compartilhamento, incluindo, entre outras, informações técnicas georreferenciadas da infraestrutura disponível e os preços e prazos aplicáveis.

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 25. **O descumprimento das obrigações estabelecidas por esta Lei sujeita as prestadoras de serviços de telecomunicações à aplicação das sanções estabelecidas no art. 173 da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.**

Art. 26. **As prestadoras de serviços de telecomunicações** deverão disponibilizar informações técnicas e georreferenciadas acerca de sua infraestrutura, de acordo com os parâmetros estabelecidos em regulamentação específica. (grifo nosso)

Aspecto importante relacionado à responsabilidade do Estado em promover a viabilização de investimentos em infraestrutura acabou suprimido dos pressupostos de aplicação da Lei nº 13.116/2015, por imprecisão redacional, mas que merece ser destacado:

MENSAGEM Nº 102, DE 20 DE ABRIL DE 2015.

Ouvido, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão manifestou-se pelo veto ao seguinte dispositivo:

Inciso III do art. 4º

“III - a oferta qualificada, em regime competitivo e regulado, de serviços de telecomunicações requer constante ampliação da cobertura e da capacidade das redes, o que implica a instalação ou substituição frequente de elementos de rede e da respectiva infraestrutura de suporte, cabendo ao poder público promover os investimentos necessários e tornar o processo burocrático ágil e de baixo custo para empresas e usuários;”

Razão do veto

“O dispositivo permitiria o entendimento de que o poder público seria responsável por arcar com os investimentos necessários à instalação, ampliação ou substituição de elementos de rede e da infraestrutura, invertendo a lógica regulatória de investimentos privados aplicada ao setor de telecomunicações.” (grifo nosso)

Contudo, este arcabouço legislativo é considerado insuficiente para disciplinar operações dentro de novos modelos de negócio e demandas de mercado associados à infraestrutura de rede fixa para a oferta de banda larga por meio do Serviço de Comunicação Multimídia e também os novos modelos de negócio do Serviço Móvel Pessoal.

Estes novos modelos de negócio envolvem um operador especializado em propriedades e infraestruturas, cujas receitas são obtidas por meio do arrendamento dessas propriedades e infraestruturas de suporte, que geralmente são compartilhadas entre diversos prestadores de serviço, bem como eventualmente pela prestação de serviços de instalação e gerenciamento de redes às empresas de telecomunicações.

No que diz respeito ao compartilhamento de infraestruturas entre empresas de setores diferentes, Anatel, Aneel e ANP elaboraram regulamentos para disciplinar o compartilhamento de infraestrutura envolvendo as empresas reguladas, conforme listado abaixo:

- i. Regulamento de Compartilhamento de Infraestrutura entre as Prestadoras dos Serviços de Telecomunicações, aprovado pela Resolução nº 274, de 5 de setembro de 2001 (Revogado pela Resolução nº 683);
- ii. Regulamento de Compartilhamento de Infraestrutura de Suporte à Prestação de Serviço de Telecomunicações, aprovado pela Resolução nº 683, de 5 de outubro de 2017;
- iii. Regulamento Conjunto para Compartilhamento de Infraestrutura entre os Setores de Energia Elétrica, Telecomunicações e Petróleo, aprovado pela Resolução Conjunta nº 1, de 24 de novembro de 1999 (Aneel, Anatel e ANP);
- iv. Regulamento Conjunto de Resolução de Conflitos das Agências Reguladoras dos Setores de Energia Elétrica, Telecomunicações e Petróleo, aprovado pela Resolução Conjunta nº 2, de 27 de março de 2001 (Aneel, Anatel e ANP);
- v. Preço de referência para o compartilhamento de postes entre distribuidoras de energia elétrica e prestadoras de serviços de telecomunicações, a ser utilizado nos processos de resolução de conflitos, e

estabelece regras para uso e ocupação dos Pontos de Fixação, aprovado pela Resolução Conjunta nº 4, de 16 de dezembro de 2014 (Aneel e Anatel).

Tais regulamentos são considerados de alcance limitado quanto ao tratamento de conflitos relacionados com aspectos da infraestrutura legada das redes de telecomunicações, como a saturação de pontos de fixação de cabos de telecomunicações nos postes de distribuição de energia em localidades com elevada competição entre prestadoras de serviço, e também a diferença entre valores de arrendamento contratados no passado e valores propostos a novos entrantes.

As condições para o adequado compartilhamento da infraestrutura e o cálculo de valores a serem estabelecidos nesses arrendamentos são, por lei, de responsabilidade do órgão regulador da empresa cessionária dos meios a serem utilizados, ou seja, no caso dos postes, da Aneel, mas a precificação de infraestrutura de distribuição elétrica envolve aspectos setoriais e metodologias que historicamente são orientadas para mercados de infraestruturas qualificadas como de monopólio ou de “essential facilities”, sendo que pontos de suporte de cabos em postes estão relacionados com receitas acessórias ao serviço principal.

Porém, no que diz respeito à precificação do acesso à infraestrutura, os instrumentos regulatórios setoriais devem ser capazes de estimar o valor justo deste compartilhamento. Assim, a adoção do Sistema de Negociação de Ofertas de Atacado (SNOA), se tornou um dos pilares do Plano Geral de Metas da Competição (PGMC), aprovado pela Resolução nº 600, de 8 de novembro de 2012, e alterado pela Resolução nº 694, de 17 de julho de 2018, em promover o compartilhamento de infraestrutura no setor de telecomunicações no Brasil.

O SNOA lista as Ofertas de Referência de Produto de Atacado (ORPA) de alguns recursos que compõem a infraestrutura de suporte ao serviço de telecomunicações. A implantação e operacionalização do sistema de negociação e da base de dados foi realizada pela Entidade Supervisora de Ofertas de Atacado (ESOA) selecionada pelos Grupos detentores de PMS nos diversos mercados de atacado.

As ofertas no SNOA abrangem os seguintes produtos: EILD, Transporte de Dados em Alta Capacidade, Infraestrutura Passiva de Dutos, Interconexão para Tráfego Telefônico em Rede Móvel, Interconexão para Tráfego Telefônico em Rede Fixa, Interconexão de Dados (*Peering* e *Trânsito*), *Full Unbundling*, *Bit Stream* e *Roaming Nacional*.

Por outro lado, em se tratando de estimativas de preços relacionados a infraestruturas de prestadoras de outros serviços de interesse público, a carência de instrumentos de abrangência intersetorial

conduz para negociações envolvendo órgãos reguladores e empresas interessadas.

Outros aspectos importantes devem também ser considerados, como o respeito aos contratos vigentes entre as empresas cedente e cessionária, e o atual *status quo* dessas redes, visto que tratam-se de redes instaladas e em operação há muitos anos, que envolvem milhares de pontos, aspectos esses que tornam improvável acordos gerais de atualização tecnológica, de maneira a acomodar maior quantidade de prestadores de serviço em caso de saturação da infraestrutura, ou de equalização de preços entre diferentes prestadoras de serviço.

Nos últimos cinco anos, graças à elaboração de Planos Diretores por parte dos municípios brasileiros, busca-se maior controle e planejamento da ocupação do solo nas áreas urbanas.

Em geral, esses Planos Diretores visam promover a gestão integrada da infraestrutura e o uso racional do subsolo e do espaço aéreo urbano, coordenar ações com concessionários e prestadores de serviços, garantir o compartilhamento das redes e assegurar a preservação das condições ambientais urbanas.

Em municípios com saturação da infraestrutura aérea, os Planos envolvem também a substituição gradual das redes de distribuição aérea pelo sistema subterrâneo, eliminando restrições físicas para a implantação de novas redes de serviços e de distribuição de energia, bem como promovendo o compartilhamento da infraestrutura passiva.

Vários fatores contribuem para tornar esta racionalização economicamente viável em novas áreas urbanas por conta do desenvolvimento de novos equipamentos e processos para obras civis e lançamento de cabos, bem como de novos componentes de rede, mais robustos e adequados para o enterramento no solo.

Cenário Internacional – Europa – Diretiva (UE) 2018/1972

A Diretiva (UE) 2018/1972, que estabelece o novo Código Europeu das Comunicações Eletrônicas, adaptou a estrutura regulatória até então existente à nova realidade dos mercados de telecomunicações e de conteúdo, visto que a prestação de serviços de telecomunicações deixou de estar obrigatoriamente atrelada à oferta de uma rede, destacando que é necessário incentivar simultaneamente o investimento eficiente e a concorrência, a fim de aumentar o crescimento econômico, a inovação e a possibilidade de escolha dos consumidores.

Neste sentido, a Diretiva (UE) 2018/1972 estabelece que é necessário reforçar os poderes dos Estados-Membros da União Europeia em relação aos

titulares de direitos de passagem, a fim de garantir a entrada de novos operadores ou a disponibilização de novas redes, de forma isonômica, eficiente e ambientalmente responsável, independentemente de qualquer obrigação imposta às empresas consideradas detentoras de poder de mercado significativo para que concedam acesso às suas respectivas redes de comunicações eletrônicas.

Desta forma, a referida diretiva estabeleceu que as autoridades competentes de cada Estado Membro poderão:

- i. Determinar que as empresas que obtiveram benefícios em razão de possuírem os direitos de instalação de recursos em propriedades públicas ou privadas, compartilhem nestas áreas as suas redes com outras operadoras interessadas.
- ii. Impor o compartilhamento de elementos de rede e de seus elementos conexos (dutos, tubulações, postes, armários, antenas, torres, estruturas de apoio, edifícios ou entradas em edifícios), bem como estabelecer a coordenação das obras de engenharia envolvendo estes recursos.

Por outro lado, caberá às autoridades reguladoras nacionais estabelecerem as diretrizes para a melhor alocação dos custos de compartilhamento envolvendo os recursos físicos ou os bens imóveis, de modo a assegurar a adequada compensação dos riscos entre as empresas envolvidas neste processo, bem como a escolha dos pontos de interconexão de rede de acordo com as orientações do BEREC (*Body of European Regulators for Electronic Communications*),

Além do estabelecido acima, as autoridades públicas locais deverão coordenar, juntamente com as autoridades reguladoras nacionais, à luz das obrigações impostas pela Diretiva 2014/61/EU, os procedimentos que assegurem o amplo acesso a informações relativas aos recursos utilizados na realização das obras públicas envolvendo o compartilhamento de infraestrutura, estejam elas em andamento ou previstas.

Neste sentido, algumas iniciativas de reguladores europeus já apresentam algum grau de alinhamento com estas diretrizes, entre as quais destacamos:

- i. Atlas de Infraestrutura na Alemanha e gerenciado pela Bundesnetzagentur – O Atlas é a ferramenta central de informações e planejamento para expansão da banda larga na Alemanha. Ele contém os dados de quase 1.500 operadoras de rede e coloca à disposição a infraestrutura dessas empresas, mas também as infraestruturas das autoridades federais, estaduais, distritais e locais, para

expansão da banda larga. O Atlas fornece informações sobre a localização e a disponibilidade de linhas de fibra ótica, tubos vazios, rádios e outras infraestruturas que podem ser usadas para expansão de banda larga. Em 2020, a Bundesnetzagentur priorizará a infraestrutura de cidades e municípios no Atlas, pois os municípios podem contribuir ativamente para a expansão da banda larga com seus tubos vazios e cabos de fibra ótica. Eles também desempenham um papel central na expansão das redes celulares, pois geralmente possuem locais adequados para a expansão destas infraestruturas. Terrenos e edifícios considerados geograficamente adequados para a implantação de infraestrutura de rede, assim como semáforos que podem ser usados para expansão de pequenas células 5G, são também mostrados no Atlas.

- ii. Sistema de Informação de Infraestruturas Aptas (SIIA) em Portugal gerenciado pela Anacom - O sistema foi tornado disponível em 14/01/16 e assegura a disponibilização de informação relativa às infraestruturas aptas ao alojamento de redes de comunicações eletrônicas: dutos, caixas de inspeção, postes, torres e mastros e infraestruturas associadas. Em janeiro de 2020 foi colocado sob Consulta Pública o regulamento que estabelece a metodologia a ser aplicada para cálculo da remuneração pelo acesso e utilização da infraestrutura.

Compartilhamento de infraestrutura

Em um passado até então não muito distante, a infraestrutura de rede era considerada um ativo importante das operadoras de telecomunicações. Porém com a evolução dos modelos de negócio esse cenário se alterou, visto que a competitividade agora se dá mais na camada de serviços (assinantes usando múltiplos serviços) e menos no desempenho da rede propriamente.

Neste ponto, os processos de desverticalização da cadeia de valor das operadoras de telecomunicações, principalmente na questão da infraestrutura, têm recebido grande atenção de investidores e prestadoras de serviço com o objetivo de aumentar a agilidade do setor.

Essa segmentação dos ramos de atividade por parte das operadoras de telecomunicações, com maior foco na atividade fim, tem gerado um forte processo de compartilhamento de infraestruturas, especialmente no lado passivo dos negócios. A criação de *Joint Ventures* de infraestrutura, vendas ou *spin-offs*

de torres e até compartilhamento de pequenas estruturas é uma tendência neste mercado, sendo que o objetivo mais comum em adotar este tipo de estratégia é fazer com que as prestadoras não percam o foco em sua atividade principal.

A infraestrutura passiva é talvez a principal oportunidade para esta separação. O fato é que as operadoras de telecomunicações já não conseguem construir, operar e manter seus ativos de torre ao custo ou nível que uma empresa de infraestrutura de telecomunicações dedicada pode oferecer.

Desta forma, tem-se observado alguns movimentos por parte das operadoras de telecomunicações em direção ao compartilhamento de grande parte de suas infraestruturas, sendo essa uma estratégia no sentido de reduzir os custos de operação e, com a economia gerada, buscar alocar os seus recursos em segmentos mais rentáveis na camada de serviços, como em redes 4G e 5G, por exemplo. Esse compartilhamento de infraestrutura entre operadoras de serviços de telecomunicações ou por meio de operadoras de infraestrutura passiva tem se tornado mais frequente nos mercados mundiais. Várias são as motivações para a realização desses acordos de compartilhamento, entre os quais podemos destacar:

- i. Estímulos governamentais à produção de grandes quantidades de equipamentos de TI, permitindo a rápida amortização de investimentos em P&DI e em processos de produção. Exemplo: Coreia do Sul e China;
- ii. Ampliação da quantidade de empresas atuando no mercado de *Equity*, estimulando captações financeiras orientadas para ativos de longo prazo, em momento da história marcado por baixas taxas de remuneração e abundância de capital. Exemplo: *Real Estate Investment Trust – REIT*, nos Estados Unidos;
- iii. A manutenção das condições de competição na oferta de serviços de telecomunicações, pela racionalização dos volumes de investimento quando da duplicação de infraestrutura e de redução dos prazos para o lançamento de ofertas de serviços associados a metas de ampla cobertura territorial. Exemplo: Comunidade Europeia;
- iv. A viabilização da prestação do serviço a menores custos em áreas de pouca ou nenhuma atratividade econômica, dentro do contexto de obrigação de serviço universal;
- v. A limitação física quanto à disponibilidade de recursos e elementos de rede para a instalação da rede de prestação de serviços. Exemplos: locais para torres e mastros, pontos de acesso em postes e direitos de passagem.

Estímulo recente ao compartilhamento de infraestrutura passiva foi proporcionado pela Diretiva (UE) 2018/1972, promulgada pela União Europeia em 11 de dezembro de 2018, que sucede as diretivas 2002/19/CE, 2002/20/CE, 2002/21/CE e 2002/22/CE, e o Regulamento (CE) nº 1211/2009, e que reformula o Código Europeu das Comunicações Eletrônicas.

A Diretiva (UE) 2018/1972 adapta a estrutura regulatória à nova realidade dos mercados de telecomunicações e de conteúdo, visto que a prestação de serviços de comunicações deixou de estar obrigatoriamente agrupada à oferta de uma rede.

A União Europeia ressalta que é necessário incentivar simultaneamente o investimento eficiente e a concorrência, a fim de aumentar o crescimento econômico, a inovação e a possibilidade de escolha dos consumidores, e que na transição gradual para mercados desregulados, os acordos comerciais entre operadoras serão mais frequentes, inclusive em matéria de co-investimento e de acesso, contribuindo desta forma, para o desenvolvimento do mercado atacadista. Esses co-investimentos podem assumir diferentes formas, tais como a copropriedade dos ativos de rede ou a partilha de riscos a longo prazo através do cofinanciamento ou de acordos de compra.

Por outro lado, a União Europeia estabeleceu que é necessário reforçar os poderes dos Estados-Membros em relação aos titulares de direitos de passagem, a fim de garantir a entrada de novos operadores ou a disponibilização de novas redes de um modo justo, equânime e não discriminatório, independentemente de qualquer obrigação imposta às empresas designadas como tendo poder de mercado significativo para que concedam acesso à sua rede de comunicações eletrônicas. As autoridades reguladoras nacionais europeias poderão impor o acesso aos elementos de infraestrutura ativos (ou virtuais) de rede quando o acesso aos elementos passivos for economicamente ineficiente ou fisicamente de difícil acesso.

Considerando a incerteza quanto à efetiva procura por serviços de banda larga de alta capacidade, devido a questões como economias de escala, os acordos de co-investimento proporcionariam benefícios significativos em termos de mitigação dos custos e riscos, permitindo às empresas de menor escala investir em condições economicamente racionais e sustentáveis a longo prazo e, por conseguinte, promover a competição em regiões onde a concorrência baseada nas infraestruturas não seria eficiente.

Outro ponto que deve ser destacado é o comportamento das operadoras de infraestrutura e de serviços de telecomunicações no mercado norte-americano em relação à estimativa de Custo Médio

Ponderado de Capital (*Weighted Average Cost of Capital* – WACC). Pela tabela da Figura 5, observa-se que, de acordo com os dados estimados tendo por base a metodologia da *Thomson-Reuters/Refinitiv*, as operadoras de infraestrutura, orientadas para a alocação de capital de longo prazo, possuem perfis de risco (beta), endividamento e custos muito diferentes daqueles típicos das prestadoras de serviços e, portanto, contribuem para um custo final menor na composição de custos associados a uma rede de telecomunicações, inclusive com um imposto de renda diferenciado para operações de REIT no mercado norte-americano.

OPERAÇÕES NORTE-AMERICANAS						
Company Name	Beta* 1 Year	WACC Cost of Equity	WACC Cost of Debt	WACC Debt Weight	WACC Tax Rate	WACC
American Tower Corporation	0,40	3,7%	3,5%	19,1%	9,1%	3,7%
Crown Castle International	0,29	3,8%	3,0%	23,5%	3,8%	3,2%
Equinix	0,45	3,8%	3,1%	19,7%	23,0%	3,7%
SBA Communications	0,36	3,1%	3,7%	27,4%	39,1%	4,7%
AT&T	0,72	6,1%	3,3%	36,4%	11,2%	4,7%
Comcast Corp.	1,00	8,1%	3,0%	34,4%	11,3%	6,9%
Charter Communications	1,04	8,6%	6,1%	63,7%	21,0%	7,3%
Verizon Communications	0,41	4,0%	2,4%	30,5%	11,0%	3,5%

Fonte: Thomson-Reuters/Refinitiv

Figura 5 – Custo Médio Ponderado de Capital de Operadoras de Telecomunicações e REIT (EUA)

Convém destacar que a legislação norte-americana permite que sejam deduzidos até 20% dos valores estimados de impostos federais a serem pagos sobre os lucros gerados pelas operações qualificadas da REIT, incluindo os lucros derivados do arrendamento de espaço nas torres, mais 20% dos dividendos pagos nas distribuições a acionistas e lucros de parcerias de capital aberto, ou 20% do lucro tributável menos o ganho líquido de capital. Consequentemente, uma REIT geralmente não paga impostos federais sobre o lucro.

Permanecem obrigatórios os pagamentos de impostos sobre lucros relativos às subsidiárias REITs domésticas. Operações e ativos internacionais, independentemente da classificação de impostos norte-americana, estão sujeitos à taxação nas jurisdições onde os ativos são mantidos ou as operações são conduzidas.

O reflexo no mercado de capitais destes modelos de negócio podem ser claramente observados pelo comportamento do valor das ações de AT&T (operadora telecomunicações) e SBA Communications (empresa REIT) listadas respectivamente na NYSE e Nasdaq em relação ao desempenho do índice S&P 500 nos momentos

anterior e posterior à deflagração da crise econômica mundial devido à COVID-19, conforme as Figuras 6 e Figura 8.



Fonte: Thomson-Reuters/Refinitiv

Figura 6 – Índice S&P500



Fonte: Thomson-Reuters/Refinitiv

Figura 7 – AT&T



Fonte: Thomson-Reuters/Refinitiv

Figura 8 – SBA

Enquanto no início da crise mundial provocada pela pandemia da COVID-19, tanto o índice S&P 500 quanto os valores das ações apresentaram quedas significativas, num segundo momento observa-se, na recuperação dos preços das ações, percepções diferentes por parte dos investidores quanto à capacidade de manutenção ou recuperação de receitas por parte das empresas: a SBA é mais valorizada do que a AT&T ou o índice S&P 500, que reflète a média das empresas da NYSE.

Além dos pontos destacados acima referentes à estrutura de capital e capacidade de manutenção de receitas das operadoras de infraestrutura, outros pontos também merecem ser

destacados como importantes quanto ao compartilhamento de infraestrutura.

A questão da densificação da rede para atender às demandas por cobertura tem gerado dificuldades cada vez maiores na aquisição de espaços fixos para a instalação de Estações Rádio Bases (ERBs). A existência de várias empresas de telefonia móvel operando em uma mesma região acaba por ser um fator complicador, visto que terão de competir entre si para implantar as suas ERBs na melhor localização geográfica e ainda investir em obras civis de torres e linhas de transmissão. Assim, seria mais racional que as operadoras compartilhassem a sua infraestrutura como forma de reduzir os seus custos.

Neste aspecto, haverá uma preocupação maior em decorrência da implantação da tecnologia 5G, uma vez que esta tecnologia será ofertada também em espectros de radiofrequência acima de 6GHz, o que significará que suas células terão um raio de cobertura menor. Tal situação implicará custos muito mais elevados para a implantação de sua rede e infraestrutura em comparação as tecnologias já implantadas.

Segundo dados da GSMA², uma ERB operando na faixa de 20GHz teria apenas um terço do raio de cobertura se comparada a uma célula operando em 3,5GHz, o que significa que seriam necessárias aproximadamente 9 células de 20 GHz para substituir uma célula de 3,5 GHz no atendimento de uma mesma área de cobertura. Ainda segundo o mesmo relatório da GSMA, estimativas mais conservadoras apontam que o número de sites para atender a cobertura do 5G será de no mínimo 50% maior, enquanto no Brasil, informações do Sindicato Nacional das Empresas de Telefonia e do Serviço Móvel Pessoal (Sinditelebrasil)³, dão conta que seria necessário quintuplicar esse número.

Tal situação poderá implicar elevados custos com obras civis para a construção de células, consumindo parcela importante dos investimentos das operadoras. Além disso, surgem custos fixos com a locação de terrenos, impactando indefinidamente os custos da operação. Neste sentido, o compartilhamento dessas infraestruturas surge como uma oportunidade para mitigar despesas e proporcionar melhor aproveitamento da alocação de recursos no setor de telecomunicações.

E quando se fala em compartilhamento de infraestrutura, deve-se vislumbrar que as operadoras de telecomunicações devem considerar tanto o compartilhamento da infraestrutura passiva (site

físico e sistemas de energia), quanto o compartilhamento da infraestrutura ativa (antenas e transceptores) para alcançar de maneira econômica o desempenho dos sites e a capacidade 5G.

O compartilhamento de infraestrutura entre empresas de telefonia móvel acaba por gerar também uma série de benefícios para a sociedade, entre os quais podemos destacar o benefício econômico, por meio do qual as prestadoras podem direcionar o custo economizado do compartilhamento diretamente nos preços finais dos planos de serviço ofertados aos consumidores. Além disso, o compartilhamento de infraestrutura pode ajudar a reduzir o consumo de energia e as emissões de rádio das redes.

Destaca-se também que o compartilhamento de infraestrutura, segundo o Plano Geral de Metas de Competição da ANATEL (PGMC)⁴, visa ao melhor aproveitamento possível dos recursos disponíveis no mercado de forma a resguardar o bem-estar social. Em algumas situações, tendo em vista as especificidades de cada estrutura de mercado – como uma indústria de rede ou um monopólio natural – esse compartilhamento tem maior relevância para que a concorrência em determinado setor da economia se torne efetiva. É o que aponta a Análise de Impacto Regulatório do PGMC:

“O compartilhamento de infraestrutura e redes (e mesmo de outros bens) pode caracterizar, em determinadas circunstâncias, condição indispensável para a abertura de setores da economia para um regime de concorrência regulada. O direito de acesso à infraestrutura já estabelecida, em condições isonômicas e não discriminatórias, mediante o pagamento de uma contraprestação adequada e justa, constitui verdadeiro princípio geral do Direito Antitruste.”

Ainda sobre a redução dos custos por meio do compartilhamento de rede, estudo realizado pela *Analysys Mason* e destacado pela GSMA⁵ aponta que empresas que optaram por essa estratégia apresentaram reduções significativas tanto de CAPEX quanto de OPEX.

Segundo esse estudo, no que tange ao CAPEX, itens como construção, materiais e energia (ou seja, acesso à construção de redes elétricas para conectar ERBs e centrais) correspondem a aproximadamente 50% do CAPEX em mercados desenvolvidos e emergentes, sendo que as empresas que optaram por

² <https://www.gsma.com/futurenetworks/wiki/infrastructure-sharing-an-overview/>

³ www.sinditelebrasil.org.br%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F1295-cartilha-fique-antenado-pdf&usg=AOvVaw03wdo3sSG6wLNiPLIX-22P&csid=1591792450344338

⁴ Análise de Impacto Regulatório do PGMC – outubro/2016 – Anatel Processo SEI nº 53500.207215/2015-70

⁵ <https://www.gsma.com/futurenetworks/wiki/infrastructure-sharing-an-overview/>

essa estratégia de compartilhamento de infraestrutura apresentaram uma redução de 35% a 40% no Custo Total de Propriedade (TCO). No caso do OPEX, itens como aluguel, energia e backhaul consistem em praticamente metade dessas despesas nos mercados desenvolvidos e emergentes e o compartilhamento desses componentes pode reduzir significativamente o custo.

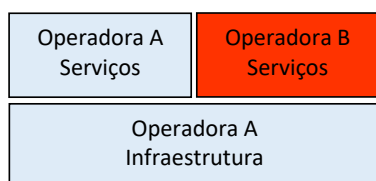
Tipos de compartilhamento de infraestrutura

O compartilhamento de infraestrutura pode apresentar diferentes perspectivas de acordo com a visão de negócio das operadoras de telecomunicações envolvidas nesse processo, sendo que os resultados econômicos auferidos a partir dessa iniciativa (benefícios e custos) vão depender da forma como eles são estabelecidos e dos atores envolvidos no processo.

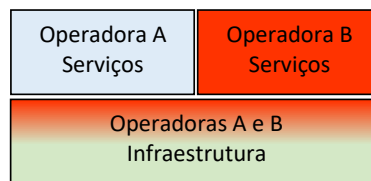
Nesse sentido, o desenvolvimento de modelos de compartilhamento de infraestrutura tendo como meta o melhor balanceamento entre os custos e investimentos alocados, principalmente em decorrência da tendência de queda das receitas no setor de telecomunicações, torna-se extremamente importante, principalmente em mercados onde há carência de infraestrutura combinadas com grandes potenciais de demanda pelo serviço.

Assim, os modelos de compartilhamento de infraestrutura têm evoluído para atender cada vez mais essa crescente necessidade para implantação de rede, porém a medida que esses novos mecanismos de compartilhamento são desenvolvidos, em paralelo também devem avançar alternativas regulatórias que garantam o nível de competição dos agentes econômicos envolvidos e assegurem a alocação eficiente dos recursos, o progresso técnico e o bem estar dos consumidores.

O primeiro modelo de compartilhamento a ser apresentado ocorre quando uma empresa é detentora da infraestrutura de rede e compartilha essa infraestrutura com as demais prestadoras de serviço. Por exemplo, duas operadoras de telecomunicações A e B prestam serviços de voz, dados e SMS, porém para que os serviços dessas empresas sejam disponibilizados aos clientes, é necessário que seja utilizada a estrutura de uma delas, no caso da empresa A.

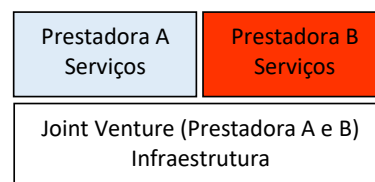


O segundo modelo de compartilhamento de infraestrutura é muito similar ao primeiro, porém, neste caso em específico, ambas as prestadoras possuem a sua própria rede e decidem compartilhá-las mutuamente.



Esses dois primeiros modelos de compartilhamento de infraestrutura apresentam como vantagens a redução dos custos operacionais das operadoras, principalmente os relacionados a depreciação, a facilidade de implementação e a permanência das redes em propriedade das operadoras de telecomunicações. Como desvantagens, esse tipo de compartilhamento pode gerar algumas dificuldades para a coordenação dessa operação, bem como trazer algum tipo de risco regulatório.

O terceiro modelo de compartilhamento de infraestrutura passiva ocorre por meio da criação de uma *Joint Venture* (JV), no qual as prestadoras criam uma empresa que se tornará proprietária da rede e administrará este ativo. Como vantagem deste tipo de compartilhamento há a redução dos riscos, visto que os valores das despesas de capital (CAPEX) acabam se transferindo para despesas operacionais (OPEX), redução dos custos de manutenção da infraestrutura e redução do CAPEX. As desvantagens deste tipo de compartilhamento estão na coordenação deste tipo de operação, bem como na dificuldade para implantação das redes, na perda de flexibilidade e do controle estratégico na administração da infraestrutura, além de haver riscos regulatórios e dificuldades para criação da própria JV.

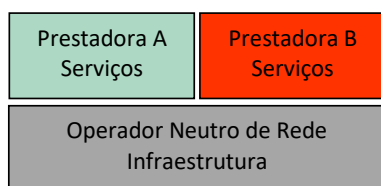


Por fim, o quarto modelo de compartilhamento de rede se dá a partir de um Operador Neutro de Rede (ONR), onde uma empresa, que não necessariamente pertença ao grupo econômico de uma prestadora, é detentora da infraestrutura de rede e aluga essa infraestrutura para as empresas de telefonia móvel. Entre os exemplos de operadores neutros de rede há as empresas de infraestrutura de torres (*Towers Companies*), que são proprietárias de estrutura física em que serão

instalados os equipamentos de telecomunicações, e detêm o direito de uso dos imóveis em que essa infraestrutura está instalada (infraestrutura passiva).

A utilização de um Operador Neutro de Rede implica diretamente a perda do controle da infraestrutura passiva por parte das operadoras móveis, porém a utilização de tal expediente é uma tendência neste mercado, sendo que o objetivo mais comum em adotar este tipo de estratégia é fazer com que as operadoras de telecomunicações não percam o foco em sua atividade principal, uma vez que as empresas não necessitarão desembolsar vultuosos recursos financeiros para a construção de suas redes.

As vantagens deste tipo de compartilhamento de infraestrutura são as mesmas relacionadas ao compartilhamento via Joint Venture (redução dos riscos, transferência do CAPEX para o OPEX, redução dos custos de manutenção da infraestrutura, redução do CAPEX). Como desvantagem pode-se citar a perda de flexibilidade e do controle estratégico na administração da infraestrutura e também que contratos de longo prazo podem forçar uma dependência excessiva das prestadoras junto as JV.



Impactos regulatórios sobre o compartilhamento de infraestrutura

Anteriormente foi destacado que, a depender do tipo de compartilhamento de infraestrutura, algum tipo de risco regulatório estará presente. Nesse sentido, dentro do cenário nacional, os seguintes impactos regulatórios devem ser considerados:

- i. Impacto nos contratos das operadoras de infraestrutura (arrendamento do local e arrendamento em sites multi-compartilhados) devido ao encerramento das concessões do Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC ou telefonia fixa) previsto para 2025 e ao encerramento das autorizações para uso do espectro no SMP; essas situações no momento se convertem em insegurança jurídica e em risco com relação a receitas futuras, afetando a capacidade de investimento dessas operadoras e os *spreads* relacionados a linhas de financiamento.
- ii. Impacto nos custos de implantação das redes de telecomunicações em tecnologia 5G, que abrangem tanto a prestação de serviços em rede fixa quanto em rede *wireless*, devido a Instrução

Normativa nº 4, de 26 de março de 2020, emitida pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, que dispõe sobre os requisitos mínimos de Segurança Cibernética que devem ser adotados no estabelecimento das redes 5G.

A mencionada instrução normativa estabelece que numa mesma área geográfica pelo menos duas prestadoras deverão obrigatoriamente operar com equipamentos de fornecedores distintos e que, no caso de falha na rede de uma das prestadoras de serviços ou cessionária, a continuidade da prestação do serviço na região deve ser assumida pela outra prestadora.

CAPÍTULO II REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA

Art. 5º Cabe aos órgãos e entidades da administração pública federal encarregados da implementação das redes e dos sistemas 5G, em todos os atos administrativos relativos a essa tecnologia, a observância do cumprimento dos seguintes requisitos mínimos de segurança cibernética:

(...)

IX - deve-se promover a diversidade de provedoras de serviço por região e por faixas de frequências com intuito de promover a concorrência e a consequente qualidade dos serviços prestados, bem como a sua continuidade no caso de falha de prestação de serviços por determinada prestadora de serviços ou cessionária;

X - as prestadoras de serviço deverão subcontratar fornecedores distintos, de forma que uma mesma área geográfica possua, pelo menos, duas prestadoras utilizando equipamentos de fornecedores distintos;

Nesse sentido, ao analisar os efeitos que a referida Instrução Normativa pode gerar no mercado de telecomunicações, é importante destacar as características da tecnologia 5G:

- i. A arquitetura de rede 5G possibilita maior capacidade de tráfego e novos modelos de negócio para monetização desta rede, pois os elementos na rede serão interligados por fibra óptica e o acesso do usuário será realizado por rede wireless (celular) ou por rede fixa em banda larga de alta velocidade;
- ii. Para que o tráfego flua com diferentes níveis de serviço ou prioridades, função do tipo *slicing* será implementada entre o núcleo da rede e os demais elementos de roteamento da rede até o dispositivo do usuário, sendo que o dimensionamento das

características técnicas de cada camada poderá ser realizado na rede de maneira dinâmica, conforme necessidade do usuário, ou pré-programado pela operadora;

iii. Para que modelos de negócio sejam monetizados a partir da possibilidade de tráfego fluindo em baixa latência, as funcionalidades de armazenamento de dados e conteúdo (*Storage*) e processamento (*Edge Computing*) serão descentralizadas do núcleo da rede, num arranjo diferente daquele atualmente praticado, distribuídas e alocadas em áreas próximas aos potenciais mercados;

iv. O emprego da rede 5G para automatização industrial poderá ser realizado de forma localizada, para atendimento de uma planta, ou distribuída por uma área ou região, dentro do conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things - IoT*);

v. Órgãos reguladores em todo o mundo estão analisando a possibilidade de designação de blocos do espectro para uso exclusivamente privado, de maneira a viabilizar parte da automatização industrial por meio de interface wireless, podendo esta atividade ser prestada por uma prestadora de serviço de interesse coletivo ou ser realizada pela própria empresa interessada;

vi. As redes 5G serão configuradas por software (*Software Defined Networking - SDN*) por meio da virtualização das funções de rede (*Network Functions Virtualization - NFV*) nos nós ao longo da rede e toda arquitetura foi projetada para reduzir o time-to-market da oferta de novos serviços e aplicações;

vii. Uma rede de sincronismo de referência com alta precisão terá que ser implementada para viabilizar a operação integrada de todos esses elementos de rede;

viii. As estimativas iniciais são de que os enlaces de interligação dos elementos de rede deverão ser implementados com velocidade mínima de 20 Gbps e mecanismos de redundância para garantir a confiabilidade da rede no caso de falhas.

Considerando esta breve síntese sobre as características técnicas de uma rede 5G, pode-se afirmar que a obrigação imposta pela IN4 gera vários efeitos operacionais e econômicos para as operadoras de serviço:

i. Maiores custos de implantação de rede em face da necessidade da operadora 1 ter que contratar, para uma determinada região, um fornecedor diferente daquele utilizado pela operadora concorrente (operadora 2) na mesma área, visto o reduzido número de fabricantes mundiais em

condições de fornecerem soluções técnicas para todos os segmentos da rede;

ii. Maiores custos de implantação para a operadora 1 na implementação de um sistema de redundância atípico que, no caso de falha na rede da prestadora de serviços concorrente (operadora 2), que utiliza equipamento de rede de fornecedor diferente do fornecedor da rede da operadora 1, possibilite a continuidade desta prestação de serviço na região pela operadora 1, mesmo em se tratando de uma base de clientes diferente (base de clientes da operadora 2), cujo volume de tráfego (operadora 2) se somará ao volume de tráfego da operadora 1; e vice-versa;

iii. Maiores custos operacionais para as operadoras 1 e 2 no processamento e *billing* de clientes afetados no caso de falha de rede e comutação temporária de operadora;

iv. A impossibilidade de compartilhamento de infraestruturas ativas de um único fornecedor em áreas de pouca ou nenhuma atratividade econômica, tais como rede de transmissão e roteadores de borda de rede, mesmo que tais infraestruturas tenham ociosidade de tráfego e existam mecanismos de redundância para operação sob condição de falha de equipamento ou rede, que se reflete em baixo retorno sobre investimentos a serem realizados;

v. A impossibilidade de utilização de novas soluções de antenas compartilhadas para aplicações do tipo RAN Sharing em áreas de pouca ou nenhuma atratividade econômica, ou ainda em áreas de baixa disponibilidade de infraestrutura civil e altíssima densidade de usuários, tais como estações de metrô e estádios;

vi. Em termos de acesso do dispositivo do usuário do Serviço Móvel Pessoal, *smartphones* e dispositivos *wireless* de IoT precisarão de pelo menos dois *chips*, de maneira que a autenticação na rede 5G possa ser realizada na rede de qualquer uma das prestadoras de serviço durante a situação de falha;

vii. Em termos de acesso banda larga ultrarrápida do usuário do Serviço de Comunicação Multimídia, a duplicação de acessos de rede fixa pode ser considerada economicamente viável em áreas de elevado poder de compra, cabeadas com cabos duplos e fazendo uso de compartilhamento da infraestrutura passiva, seja por rede enterrada ou rede aérea. Mas em áreas de baixa atratividade econômica, esse arranjo é economicamente inviável, pois a infraestrutura tem características de "*essential facility*" e a função de comutação entre redes 5G de prestadoras diferentes tem que ser implementada antes do *Optical Network Terminal*.

viii. O provável estímulo às empresas envolvidas à prática do compartilhamento de infraestruturas passivas em todas as áreas do país, independentemente do nível de atratividade econômica dessas áreas, de maneira a reduzir ao máximo os elevados e atípicos custos de implantação desde o *rollout* inicial, buscando o melhor ponto de equilíbrio econômico possível em face das diretrizes de segurança estabelecidas pela IN4.

Outras ações – Ampliação do mercado de infraestrutura

Ao abordar pontos referentes ao compartilhamento de rede, é preciso destacar também que somente esse tipo de ação, de forma isolada, não é a única capaz de proporcionar a ampliação do mercado de infraestrutura no setor de telecomunicações.

Um dos grandes desafios em relação a infraestrutura é a questão envolvendo o seu compartilhamento nas camadas intersetoriais, no caso, o envolvimento de dois ou mais setores de infraestrutura, cujo ativo pertencente a determinada empresa de um setor é objeto de compartilhamento com demais setores. O exemplo clássico desta situação ocorre nos setores de telecomunicações e de energia elétrica, que tem nos postes um componente crucial para desenvolvimentos dos serviços de telecomunicações e a implantação do 5G.

Combinado com o processo de compartilhamento de infraestrutura, outros processos também devem ser adotados para a ampliação da infraestrutura no mercado de telecomunicações no Brasil, entre os quais podemos citar um processo de desburocratização mais ágil na questão do licenciamento de torres e antenas, a racionalização de redes legadas e a virtualização de redes.

Licenciamento ágil e silêncio positivo

Conforme já destacado, a necessidade de instalação de um maior número de antenas é um fator crítico para implantação do 5G no Brasil. Neste aspecto, será necessário que o Poder Público busque flexibilizar algumas amarras regulamentares com o intuito de ampliar essa infraestrutura, em especial a questão do licenciamento das antenas.

Segundo dados do Sindicato Nacional das Empresas de Telefonia e do Serviço Móvel Pessoal (Sinditelebrasil)⁶, existem aproximadamente 300 legislações municipais e estaduais envolvendo o tema sobre o licenciamento de torres e antenas de telefonia móvel, sendo que em alguns casos, essa legislação possui uma defasagem de 15 ou 20 anos, não acompanhando a evolução tecnológica do setor de telecomunicações, visto que a maioria destes dispositivos se relacionam a instalação de grandes ERBs.

Essa quantidade enorme de dispositivos legais e regimentais acaba por dificultar a instalação de infraestrutura de telecomunicações, burocratizando o processo de licenciamento, travando a ampliação da rede de acesso e criando insegurança jurídica para novos investimentos e geração de empregos.

A questão do licenciamento de antenas é um dos mais graves problemas do setor de telecomunicações, já que em muitos municípios as legislações locais, a burocracia e problemas de outras naturezas criam obstáculos à ampliação da infraestrutura. Ainda segundo o Sinditelebrasil, o processo de licenciamento de Estações Rádio Base demora em média 1 ano para a sua conclusão, chegando a casos extremos de até 5 anos de espera pelo licenciamento.

Neste sentido, a pergunta que se faz é como ficaria a implantação do 5G no Brasil, visto que para a implantação desta tecnologia será necessário um número de 5 a 10 vezes maior de antenas em comparação às que suportam a rede 4G. Ou seja, será necessário maior agilidade no processo de licenciamento dessas novas estruturas, sob pena de haver colapso na rede de telecomunicações.

Como solução a esses obstáculos gerados pela excessiva burocracia, surge como proposta o “Silêncio Positivo” para licenciamento de infraestrutura de telecomunicações. Neste caso, a falta de manifestação por parte dos órgãos públicos ao pedido de licenciamento em um determinado prazo estabelecido, em dias, autoriza as empresas a proceder a instalação dessas infraestruturas de telecomunicações, caso os prazos legalmente estabelecidos para que os órgãos públicos competentes se pronunciem sobre as licenças não forem cumpridos.

No caso, a adoção de mecanismos como o silêncio positivo envolvendo o licenciamento de infraestruturas de telecomunicações seria fundamental, uma vez que muitos municípios relevantes estão há mais de dois anos impedindo as empresas de instalarem antenas, o que acaba por

⁶ <https://teletime.com.br/20/04/2020/sinditelebrasil-edital-do-5g-traz-incertezas-com-covid-19-e-custos-da-faixa-de-35-ghz/>

prejudicar a qualidade dos serviços e a cobertura de rede, comprometendo o desenvolvimento econômico das próprias localidades

A prerrogativa do “Silêncio Positivo” já existe no setor elétrico e tem permitido expansão das redes de distribuição de energia de maneira mais rápida. Também nos Estados Unidos, especificamente para o setor de telecomunicações, a FCC (Comissão Federal de Comunicações) decidiu que passados 60 dias, considera-se autorizado o processo de licenciamento das infraestruturas.

Neste sentido, o que se pretende é que o “Silêncio Positivo” não acarrete supressão das prerrogativas inerentes às autoridades licenciantes, sendo de grande importância para a celeridade do processo de licenciamento de infraestrutura.

Racionalizar redes legadas

O compartilhamento de infraestrutura pode ser uma etapa para permitir a racionalização de redes legadas, como redes 2G ou 3G.

Considerando a queda nas receitas das redes 2G e 3G e a maior eficiência espectral das redes de nova geração (4G e 5G), muitas operadoras de telefonia móvel poderão racionalizar essas redes legadas, de forma que poderia haver apenas uma rede legada nacional a ser compartilhada por todas as empresas. Assim, as operadoras poderiam alocar os seus recursos justamente na construção de redes mais rentáveis (4G e 5G).

Virtualização das redes

A utilização da chamada “virtualização das funções de rede” (NFV - *Network Function Virtualization*) é outro ponto que pode contribuir para acelerar o compartilhamento de rede no serviço móvel, principalmente para que a tecnologia 5G possa ser explorada em todo o seu potencial.

Neste caso, as NFV permitem que determinada operadora utilize um hardware comum no lugar de equipamentos físicos, possibilitando o faturamento da rede física em várias redes virtuais.

O objetivo das NFV é fazer com que as redes possam ser instaladas e gerenciadas virtualmente em um datacenter ou nas bordas das redes, mas com capacidade de expansão quase imediata caso haja a demanda, sem a complexidade de gestão de hardwares e sistemas dedicados e instalados localmente nas próprias operadoras. Assim, caso as redes apresentem picos de capacidade cada vez mais complexos de serem gerenciados, a infraestrutura teria de ser flexível para se adaptar a essa demanda.

DIG ONCE

O processo de instalação de uma infraestrutura de fibra óptica de alta velocidade é extremamente oneroso para as operadoras de telecomunicações. Nos EUA, estima-se que a maior parte dos custos para sua instalação, segundo dados da FCC (Comissão Federal de Comunicações) e da *Federal Highway Administration*, estejam vinculados ao processo de construir valas em vias públicas, como custo de obra civil e demais taxas, do que propriamente na instalação das próprias linhas de fibra⁷.

Uma forma de minimizar esses custos de abertura de valas seria por meio da instituição do direito de passagem durante os projetos de construção de vias públicas (estradas, ruas, avenidas, passeios etc.).

Essa política pública, conhecida como “*Dig Once*” ou “Uma Única Escavação”, deve ser eficientemente coordenada pelo poder público, em cada uma das três esferas (federal, estadual e municipal) e teria como pressuposto que fossem incluídos a instalação de fibra ou conduíte extra sempre que o terreno for quebrado na faixa de passagem pública.

Assim, essa política de “cavar uma vez” forneceria um conduíte enterrado e pronto para uso, permitindo que os futuros fornecedores de internet banda larga instalem mais facilmente e com menor custo a fibra, passando-a pelo conduíte existente. Neste caso, a instalação de conduítes vazios, que é relativamente barato durante os projetos de construção de uma via pública, suportaria uma futura expansão de redes de telecomunicações, reduzindo substancialmente as despesas de escavação para fornecedores, visto que não haveria a necessidade de perfurar estradas já pavimentadas para expandir a infraestrutura de banda larga.

Otimização do uso de infraestrutura – exemplos

Alguns processos no mercado de infraestrutura de telecomunicações já se mostraram bastante avançados, como nos casos das *towers companies* comprando os ativos das operadoras de telecomunicações.

Outros processos de compartilhamento vêm ganhando destaque, principalmente pela proximidade de implantação da tecnologia 5G no Brasil, uma vez

⁷ <https://broadbandnow.com/report/dig-once-digital-divide/>

que a questão da infraestrutura se tornou o maior gargalo no setor de telecomunicações.

Operador neutro de rede – Brasil

A possibilidade da criação de um Operador Neutro de infraestrutura que favoreça o compartilhamento entre as empresas de telecomunicações e as distribuidoras de energia elétrica pode ser uma solução para o impasse representado pelo desordenamento das redes aéreas. Esse é o caso da Phoenix Tower em Minas Gerais.

A solução se daria por meio do uso compartilhado de uma fibra apagada, ou seja, pelo uso de uma estrutura de cabeamento e rede em fibra que não está sendo utilizada, mas encontra-se configurada e instalada perfeitamente, de modo que pode iniciar a transmissão de dados a qualquer momento que seu proprietário ou usuário deseje. No caso, essa rede tem como característica ser neutra para o uso de qualquer empresa.

Tem como vantagem a possibilidade de evitar ociosidade operacional, já que algumas empresas passam o cabo e só usam 10% da capacidade (motivo para poluição visual nas grandes cidades). Desta forma pode-se ter várias empresas compartilhando a mesma rede e com eficiência.

A presença deste tipo de empresa deve ser incentivada pelos agentes reguladores, fazendo com que a distribuidora de energia elétrica transfira a exploração da faixa compartilhada para um agente de perspectiva neutra.

A Anatel estima que o reordenamento das redes áreas em 1,4 mil cidades com mais de cinco prestadores de telecomunicações poderia custar mais de R\$ 20 bilhões, porém o tema é sensível sobretudo para provedores regionais, que têm enfrentado relacionamento conturbado com distribuidoras de energia elétrica.

Um grande problema a ser enfrentado nos próximos anos, com a implantação da internet móvel de 5ª geração (5G), seria o de encontrar uma solução aos problemas de infraestrutura passiva, especialmente em área urbana. Neste caso, a criação de uma operadora de infraestrutura, que ficaria responsável por gerir a ocupação dos postes de energia elétrica, poderia ser uma dessas alternativas, visto que a questão da infraestrutura é um dos principais gargalos do setor. Neste aspecto, deve-se considerar que o acesso a essa infraestrutura é essencial e inevitável para que as redes de telecomunicações, calcadas na fibra óptica, possam oferecer as reais condições para o 5G funcionar.

Essa mesma empresa de infraestrutura também poderia funcionar como uma operadora de rede, que passaria a oferecer o acesso ao *backbone* e

backhaul no atacado para as demais operadoras. Neste caso caberia ao mercado encontrar a melhor solução, enquanto na hipótese da operadora de infraestrutura de postes, esta poderia ser regulamentada pelas agências reguladoras envolvidas, principalmente a Anatel e Aneel.

Outro exemplo de compartilhamento de infraestrutura ocorreu recentemente (quarto trimestre de 2019), no qual a American Tower lançou um conceito até então inédito de rede de acesso em fibra compartilhada, cujo projeto piloto será em Belo Horizonte. A empresa pretende utilizar a infraestrutura da antiga Infovias, pertencente à Cemig Telecom (que foi adquirida pela American Tower no final de 2018) para levar rede de fibra "aberta" a cerca de 300 mil domicílios (Home Passed) da capital mineira.

A rede poderá ser utilizada por outras operadoras de telecomunicações que pretendam comercializar serviços de banda larga, vídeo e voz baseados em FTTx. A novidade do modelo trazido pela American Tower é que a parte de infraestrutura (dutos, energização, centro de operação etc.) e a própria rede de fibra da operadora ficarão totalmente compartilhadas com quantas operadoras desejarem. O compartilhamento se dará no nível do "feixe de luz", se necessário. A mágica por trás do modelo está em uma rede virtualizada em que, sobre as OLTs (Optical Line Terminal), há uma camada de software que permite a operação de diferentes assinantes de diversos provedores de serviços, com parâmetros diferentes para cada um, como se fosse uma OLT virtual.

Modelo de franchising

Entre os novos modelos de negócio no mercado de telecomunicações objetivando a expansão de banda larga surge o sistema de franquias.

Os primeiros casos neste modelo foram da Vivo e da Brisanet, baseado em um projeto de expansão da rede FTTH (fibra) para levar internet de ultra velocidade para mais cidades do País.

Neste modelo caberá ao franqueado entrar com o investimento, construir e operar a rede, sendo responsável pelo investimento em *Homes Passed* e da *Home Connected (HC)*, além de gerenciar o relacionamento com os clientes e a venda do serviço. Cabe ao franqueador prover o *know-how*, marca, *backbone*, *call center* e escala com fornecedores, entre outros aspectos adicionais. O modelo financeiro será baseado em uma taxa de royalties a ser paga para a empresa sobre a receita bruta apurada.

No caso da Vivo, trata-se de um modelo de franquias para provedores regionais, sendo que a

Telefônica (dona das marcas Vivo e Terra) passa a franquear sua marca na expansão de banda larga por fibra, ampliando sua capilaridade por meio de parceiros, e possibilitando a oferta de internet a pequenas operações.

Como franqueadora, a Vivo oferece conhecimento técnico na implementação de uma rede de fibra e experiência na comercialização de seus produtos e serviços. O franqueado passa a utilizar a capacidade técnica da empresa, bem como a marca Vivo Fibra (banda larga de ultra velocidade).

O projeto da Vivo foca em cidades de 20 mil a 50 mil habitantes, além de municípios ou bairros periféricos de grandes centros urbanos. A meta é alcançar cerca de 1 milhão de domicílios cobertos com fibra pelos franqueados até o final de 2021.

Neste modelo, a Telefônica, oferecerá aos franqueados processos de treinamentos gerenciais e técnicos, acesso a fornecedores habilitados, call center específico, topologia de rede garantindo estabilidade e escalabilidade, saída de Internet (circuitos IP e ponto de conexão com a rede da Telefônica para acesso à Internet), e 115 mil km de backbone nacional. O franqueado será responsável pelo desenvolvimento de toda infraestrutura de rede necessária, bem como a gestão da operação, incluindo vendas, atendimento e instalação.

Para se tornar um franqueado, o investimento mínimo é de R\$ 2,5 milhões, com payback estimado em quatro anos, com Taxa Interna de Retorno de aproximadamente de 30%. O contrato tem 120 meses renováveis.

No caso das franquias, a estrutura de fibra ótica construída pelo franqueado é de sua propriedade, não retornando à Telefônica após o encerramento do contrato. O cronograma de expansão prevê cerca de 500 localidades para os próximos três anos.

O outro exemplo de modelo de franquias que está se desenvolvendo no Brasil terá como ator principal a empresa Brisanet, considerada uma das maiores provedoras regionais do país. A empresa lançará um plano de franquias para pequenos prestadores de serviços de acesso à internet (ISPs) e vai oferecer produtos para os clientes de seus parceiros, já prevendo incorporar a 5G, se tiver êxito no leilão da nova tecnologia.

Neste caso, a Brisanet participaria do edital da telefonia móvel de quinta geração (5G) para utilizar sua rede de fibra ótica e incorporar a nova tecnologia em seu cardápio de produtos. Com atuação em 93 cidades de quatro estados do Nordeste, ele considera relevante a participação dos pequenos provedores para disseminar a nova tecnologia.

Na visão da empresa, não seria viável oferecer a 5G a um pequeno provedor, que atende quatro ou

cinco cidades no interior do Nordeste, e que a operação com 5G será usada para fazer também o atendimento da banda larga estendida, ou seja, fora do domicílio do cliente, o qual seria possível por meio de modem a ser aplicado nos aparelhos de celular, tablets e notebooks. A empresa destaca que seria uma operadora móvel virtual para fazer atendimento de banda larga móvel.

Conclusão

As tendências de mercado quanto à maior necessidade de redes de telecomunicações para ampliação da cobertura e aumento das velocidades de transmissão de dados nas redes fixas e móveis 4G/5G apontam para um uso mais intenso do compartilhamento da infraestrutura de rede, a fim de incentivar simultaneamente o investimento eficiente e a concorrência, bem como otimizar prazos para a disponibilização dos serviços, de maneira a promover o crescimento econômico, a inovação e a possibilidade de escolha dos consumidores.

O compartilhamento da infraestrutura passiva é uma solução que possibilita uma economia significativa de recursos para todos os agentes envolvidos e com menos impacto em intervenção ambiental. Na utilização deste mecanismo, um arranjo administrativo mínimo precisa ser implementado para que as ações sejam realizadas de maneira coordenada e otimizada.

No Brasil, ainda é necessário esclarecer a disciplina das prestadoras de serviço de telecomunicações no que diz respeito às relações de um operador de infraestrutura de rede ou operador neutro de rede.

Verifica-se, por outro lado que o operador de infraestrutura de rede está presente no setor brasileiro de telecomunicações há muitos anos e que o compartilhamento de infraestrutura passiva entre prestadoras de serviço ocorre pela intermediação do operador de infraestrutura, principalmente no Serviço Móvel Pessoal.

Este estudo constatou que recentemente surgiram alguns acordos de compartilhamento de infraestrutura de rede fixa em algumas áreas e municípios do país para a oferta de serviços de banda larga por rede ótica envolvendo operadora de infraestrutura de rede e prestadora de serviço de telecomunicações (autorizatória), conforme pode ser visualizado nos Anexos a esse texto.

Há um primeiro tipo de modelo de negócio na forma de parceria entre empresas, em que o investimento em rede de acesso é realizado pela operadora de infraestrutura e o serviço de telecomunicações prestado pela autorizatória.

Em um segundo tipo de modelo de negócio, o investimento em rede de acesso é realizado pela operadora de infraestrutura, que implanta uma rede do tipo “neutra”, rede esta que pode ser utilizada simultaneamente por várias empresas interessadas na prestação do serviço de telecomunicações e que serão responsáveis perante o usuário pela disponibilização do dispositivo de conexão à rede e pela cobrança do serviço.

A ampliação da oferta de serviços digitais públicos e privados à sociedade e a redução dos custos país só serão viáveis pela maior digitalização de serviços e processos e pelo uso da automatização, suportados por redes banda larga de alta velocidade.

Iniciativas dos governos federal, estadual, distrital e municipal são importantes para coordenar e desburocratizar o compartilhamento de infraestruturas essenciais para uma ocupação otimizada das estruturas aéreas e do solo, racionalizando os custos de implantação, em sintonia com as expectativas de crescimento do mercado, e que abrangem as redes de distribuição de energia, telecomunicações, transporte e saneamento.

Tal qual na União Europeia, a legislação brasileira precisa ser ajustada ao surgimento de novos modelos de negócio e à participação de novos atores na coordenação e implantação da infraestrutura de suporte, visando maior eficiência na alocação de investimentos em ativos.

Nesse sentido, o art. 14 da Lei nº 13.116, de 2015, já destacado neste documento, precisa ser regulamentado, a fim de que sejam estabelecidos os requisitos mínimos referentes à capacidade excedente da infraestrutura de suporte, as condições de possível dispensa do compartilhamento e os modelos de custos adequados, de maneira que possa ser realizada a valoração dos investimentos necessários e dos custos operacionais em compartilhamentos sob diferentes possibilidades de uso de infraestrutura de suporte de serviços de interesse público (redes de distribuição de energia

elétrica, gás encanado e saneamento; vias de transporte rodoviário, ferroviário e fluvial).

Vários desses setores voltados para serviços de interesse público atuam no mercado como proprietários de *essencial facilities*, com estruturas de custos diversas daquelas do setor de telecomunicações, geralmente com elevado endividamento e estruturas de financiamento de longo prazo, conforme tabela da Figura 9.

Da mesma maneira que na Europa, a legislação brasileira também deve proporcionar, tendo por base o interesse público e as necessidades de universalização, maior empoderamento às autoridades regulatórias nacionais e locais visando maior capacidade de intervenção e de resolução de conflitos diante de impasses relacionados ao aproveitamento das estruturas existentes no setor de telecomunicações ou outros setores envolvendo serviços de interesse público.

Dentro deste contexto, o art. 16 da Lei nº 13.116/2015, precisa também ser regulamentado e alinhado com as diretrizes de compartilhamento de infraestruturas.

Em consequência, os instrumentos regulatórios infralegais devem ser orientados pelo consenso intersetorial e pela segurança jurídica, visando ao estabelecimento de parâmetros consistentes quanto a necessidade de resolução de conflitos dentro da esfera administrativa.

A Instrução Normativa nº 4, de 2020, que dispõe sobre os requisitos mínimos de Segurança Cibernética que devem ser adotados no estabelecimento das redes 5G, introduz conceito novo no setor de telecomunicações, no qual numa mesma área geográfica pelo menos duas prestadoras deverão obrigatoriamente operar com equipamentos de fornecedores distintos e que, no caso de falha na rede de uma das prestadoras de serviços ou cessionária, a continuidade da prestação do serviço na região deve ser assumida pela outra prestadora. Esta imposição deverá gerar custos adicionais e restrições no

WACC	Company Name	IBR Industry Name	Beta 5 Year	WACC Cost of Equity (%)	WACC Cost of Debt (%)	WACC Equity Risk Premium (%)	WACC Debt Weight (%)	WACC Inflation Adjusted Risk Free Rate (%)	WACC Tax Rate (%)	Weighted Average Cost of Capital (%)
SBSP3.SA	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo SABESP	Water & Related Utilities	0,38	7,2%	4,2%	5,0%	35,2%	2,2%	27,6%	6,2%
CSMG3.SA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais Copasa MG	Water & Related Utilities	0,36	6,6%	2,3%	5,0%	35,6%	2,2%	26,2%	4,9%
CMIG4.SA	Companhia Energética de Minas Gerais CEMIG	Electric Utilities	1,35	9,0%	4,4%	5,0%	55,1%	2,2%	27,3%	6,7%
CPLE5.SA	Companhia Paranaense de Energia	Electric Utilities	1,04	7,5%	4,3%	5,0%	42,4%	2,2%	25,9%	6,1%
CPFE3.SA	CPFL Energia SA	Electric Utilities	0,71	5,8%	3,9%	5,0%	42,3%	2,2%	22,7%	5,0%
BOO13.SA	Escor do Brasil Infraestrutura e Logística SA	Highways & Rail Trucks	1,24	8,3%	4,5%	5,0%	46,8%	2,2%	22,4%	6,0%
ENBR3.SA	EDF Energias do Brasil SA	Electric Utilities	0,43	4,0%	4,6%	5,0%	46,5%	2,2%	22,4%	4,6%
ENEV3.SA	Enova SA	Electric Utilities	0,62	5,3%	4,4%	5,0%	38,9%	2,2%	22,4%	5,0%
EQT13.SA	Equatorial Energia SA	Electric Utilities	0,78	6,1%	4,9%	5,0%	42,2%	2,2%	26,2%	5,6%
LIGT2.SA	Light SA	Electric Utilities	1,06	10,2%	3,4%	5,0%	76,4%	2,2%	25,4%	9,2%
TAEEL1.SA	Transmissora Aliança de Energia Elétrica SA	Electric Utilities	0,48	4,0%	5,1%	5,0%	38,9%	2,2%	22,1%	4,8%

Figura 9 - Utilities

compartilhamento de estruturas e elementos de redes 5G, recomendando-se, portanto, uma avaliação mais pormenorizada dos investimentos necessários à solução estabelecida e da respectiva relação custo-benefício deste arranjo de rede, bem como de regulamentação adicional que torne menos onerosa a cobertura de regiões de baixa atratividade econômica ou que dependam de políticas públicas de universalização.

Além da ampliação do arcabouço legal e regulatório envolvendo a questão do compartilhamento de infraestrutura, outros processos também devem ser adotados para a ampliação da infraestrutura no mercado de telecomunicações no Brasil, entre os quais podemos citar um processo de desburocratização mais ágil na questão do licenciamento de torres e antenas, a racionalização de redes legadas e a virtualização de redes

Tratam-se, portanto, de questões importantes a serem endereçadas para a constituição de um ambiente propício ao investimento e desenvolvimento dos diferentes modelos de negócio de investimento e exploração das redes de telecomunicações.



O mercado da atenção





Resumo

Desde o modelo de difusão centralizada da radiodifusão, até as trocas de conteúdo sob demanda na Internet, a evolução das redes de telecomunicação pavimentou o caminho para novas formas de consumo do conteúdo.

Se, por um lado, a sociedade vê-se diante de um volume praticamente infinito de dados e conteúdo, por outro, limitações naturais, como tempo e concentração, restringem a capacidade humana de absorver toda essa informação. A decorrente escassez da atenção em face do volume informacional disponível hoje gera uma competição ferrenha entre as diversas indústrias de mídia e entretenimento.

No centro dessa nova economia da atenção, cada vez mais central nas sociedades contemporâneas, as telecomunicações ocupam lugar de destaque, vez que suas redes constituem a principal plataforma para divulgação e acesso ao conteúdo produzido e ofertado por todos esses segmentos – de aplicativos de streaming a servidores de jogos online.

Ainda que a relação entre telecomunicações e o mercado da atenção seja menos direta que aquelas dos demais temas explorados neste documento, o estudo das perspectivas do mercado da atenção não se mostra menos importante, vez que os desdobramentos, tecnológicos e comerciais, sobre e oriundo do setor das telecomunicações possuem impactos significativos, ditando investimentos e modelos de negócios. Assim, é fundamental ao regulador conhecer tal relação, a fim de preparar-se para o protagonismo das telecomunicações em um dos potencialmente principais ramos da economia do futuro.

Nesse sentido, o capítulo a seguir busca mapear as tendências do mercado da atenção a partir da busca de padrões em seu desenvolvimento histórico. Para tanto, o modelo de remuneração da atenção – se via assinatura desembolsada pelo próprio consumidor ou via patrocínio indireto da publicidade – é adotado como fio condutor da investigação.

Em ambas as abordagens, identifica-se a sucessão de ondas, com a constante substituição, ainda que parcial, de modelos de negócios tradicionais por modelos disruptivos, como na passagem do consumo linear para o sob demanda, baseados em tecnologias e arquiteturas de rede mais sofisticadas.

Conforme o diagnóstico identificado, o mercado da atenção encontra-se em um momento de transição entre sua segunda e terceira ondas. Enquanto na primeira onda, a estrutura predominante de broadcast permitia uma distinção bastante clara entre o que era ou não conteúdo em uma lógica verticalizada de veiculação, observa-se para a próxima onda a tendência de sobreposição entre conteúdo e publicidade em um modelo de distribuição progressivamente mais horizontal.

A necessidade de contemplar a convivência entre dois cenários tão distintos, de modo que as regras de prestação adequadas a um contexto não se coloquem como óbices injustificados ao desenvolvimento pleno do outro, desponta como um dos principais desafios regulatórios no horizonte da Agência, para o qual este trabalho espera contribuir ao jogar luz sobre seus potenciais grandes debates.

O mercado da atenção

Andrey Ribeiro Perez Nunes

Introdução

Oito segundos. Esse é o tempo médio de concentração de um adulto. Para efeitos de comparação, um peixe de aquário é capaz de manter-se focado por até nove segundos. A atenção do homem moderno é mais volátil que a de um peixe¹.

Assim, um anunciante que passe pela *timeline* de um potencial cliente enquanto ele salta de *post* em *post* em uma de suas várias redes sociais possui uma janela de oportunidade mínima para ser notado e, com alguma sorte e eficiência, ser interessante o suficiente para manter esse usuário atento até o fim de sua mensagem.

Nessa linha, o livro “A Economia da Atenção” define a atenção como um “*estado de engajamento focado da mente sobre um item particular de informação*”². Após entrar no espaço de percepção, nossa mente possui um pequeno intervalo para avaliar se essa informação é digna de alguma ação de nossa parte.

Se conquistar a atenção das pessoas já é hoje um desafio para qualquer criador de conteúdo – atualmente, um grupo extremamente diversificado, que embarca desde conglomerados econômicos até o usuário comum de uma rede social -, não há qualquer sinal de que essa dificuldade esmoreça. Pelo contrário, quando realizados no começo do século, os mesmos testes que situaram a capacidade de concentração humana abaixo daquela de um peixe registraram um resultado médio de 12 segundos, isto é, uma significativa redução de um terço em apenas duas décadas.

A abundância informacional dos tempos modernos, tomada por muitos como uma quarta revolução industrial, é recorrentemente apontada como o principal suspeito pelo fenômeno moderno de desatenção crônica. Tomando novamente a virada do milênio como referência, uma única edição dominical do *New York Times* à época continha mais informações factuais do que todo o material escrito de que

dispunham os leitores do século XV³. Se tal montanha informacional já seria suficiente para revolucionar o papel histórico da informação na sociedade, a massificação ainda mais intensa na disponibilidade de conteúdo vista desde então é capaz de fazê-la empalidecer em escala.

A década de 2000 assistiu a duas grandes transformações capazes de catapultar o papel do indivíduo na criação de conteúdo e romper com a lógica verticalizada de produção e consumo até então vigente. A explosão informacional subsequente pode ser apontada como fruto desse processo de contestação.

O primeiro deles é o advento da denominada Web 2.0, nas palavras do criador do conceito, Tim O'Reilly:

*A web 2.0 é a revolução negocial na indústria da computação causada pela transformação da Internet em plataforma, e uma tentativa de compreender as regras para o sucesso nessa nova plataforma. A principal entre essas regras é: Construa aplicações que multipliquem os efeitos de rede à medida que mais pessoas as utilizem.*⁴

Essa definição, datada de dezembro de 2006, antecipava o predomínio na Internet de aplicações de caráter social, cujo valor seria determinado mais pelo seu desempenho como plataforma de interação do que por métricas tradicionais, como o número de cliques sobre um link ou de visitantes de um portal.

O êxito das novas aplicações da Web 2.0 não se resume ao mero total de usuários orbitando ao redor da aplicação, mas, principalmente, à sua capacidade de criar uma comunidade capaz de gerar por conta própria o conteúdo que virá a consumir, formando, assim, ecossistemas fechados e autossuficientes com elevadas externalidades

¹ Microsoft Attention Spans Research Report (disponível em: <https://pt.scribd.com/document/265348695/Microsoft-Attention-Spans-Research-Report>)

² Tradução livre de trecho de The Attention Economy (Davenport and Beck, 2001)

³ Idem ao anterior

⁴ “Web 2.0 is the business revolution in the computer industry caused by the move to the internet as platform, and an attempt to understand the rules for success on that new platform. Chief among those rules is this: Build applications that harness network effects to get better the more people use them.” <http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>

positivas. A disseminação dessas plataformas, naturalmente, contribuiu na explosão informacional relatada, decorrente da queda de diversas barreiras nos processos de produção e distribuição do conteúdo.

Em paralelo a essa transformação na camada da aplicação, o mundo físico experimentou sua revolução particular. O final da década viu florescer um novo mercado de *smartphones* com o lançamento da primeira geração de iPhones em 2007. Ainda que o conceito não fosse verdadeiramente disruptivo - o IBM Simon de 1994 seria o pioneiro na fusão entre telefonia e computação -, somente a partir do lançamento da Apple a indústria combinou de forma efetiva e funcional os dois universos.

Enquanto a Web 2.0 reduziu a níveis inauditos os custos envolvidos na produção e na distribuição da informação, a mobilidade oriunda da popularização dos dispositivos portáteis permitiu o acesso instantâneo e sob demanda dessa nova massa de informação. Tal combinação atingiu os dois pilares que historicamente deram sustentação às indústrias de entretenimento e informação até então estabelecidas. Primeiramente, possibilitou a contestação das estruturas de mercado presentes em todas as etapas do ciclo de vida do conteúdo, em regra, dominadas por conjunto reduzido de estúdios, editoras e redações capazes de aproveitar fortes economias de escala e dominar seus respectivos mercados. Em segundo lugar, permitiu o rompimento da tradicional lógica de transmissão em *broadcast* do conteúdo, cuja reprodução unidirecional implicava um consumo passivo por leitores, espectadores e ouvintes.

A abundância da informação, que passou a estar literalmente acessível na palma da mão, resultaria, todavia, em um paradoxo: mais informação pode ser, na realidade, menos informação. A causa por trás desse conflito se encontraria em nosso próprio organismo, moldado por milênios de escassez informacional.

Tomando a obesidade como analogia⁵, essa condição, que hoje acomete dois em cada dez adultos brasileiros⁶, decorreria da simples incapacidade de nossos corpos em lidar com a fartura alimentar hodierna. Preparado para sobreviver em condições inóspitas, nossa programação ainda hoje é a mesma de nossos antepassados das cavernas: se você tem a oportunidade de se alimentar, aproveite e estoque o máximo de energia que puder - a refeição de amanhã

não é garantida. Nossos ancestrais não contavam com luxos modernos como supermercados ou serviços de entrega, tendo que desenvolver e aprimorar uma impressionante habilidade de acumular gordura a fim de sobreviver: uma habilidade vital no passado, porém de pouca valia no cotidiano atual.

O mundo da informação possuiria sua própria versão de supermercado, a Internet, impondo aos indivíduos consequências de natureza similar. Nosso cérebro pré-histórico encontra-se sobrecarregado por uma explosão de estímulos e alertas, sem que ele tenha sido programado para tanto. Essa nova ordem traz a reboque doenças inconcebíveis até há pouco como a FOMO, sigla em inglês para *fear of missing out*⁷, condição desencadeada pelo temor de deixarmos escapar, em um mar de informação, algo realmente importante. Os efeitos deletérios dessa sobre-exposição informacional são assim relatados pelo autor Nicholas Carr:

*Calma, focada, sem distrações, a mente linear está sendo empurrada por um novo tipo de mente que quer e precisa absorver e distribuir informação de estímulos curtos, desconexos, comumente sobrepostos - quanto mais rápido, melhor*⁸.

Se por um lado, o volume informacional expandiu-se exponencialmente, nossa capacidade de absorção não progrediu em ritmo equivalente. Nossa atenção segue limitada por aspectos tão inexoráveis quanto o biológico ou mesmo temporal. Ainda que a informação hoje esteja mais estruturada e o acesso a ela, otimizado por meio de ágeis ferramentas de busca, a realidade é como a descrita por Davenport:

Antigamente, o problema não estava em achar tempo para a leitura, mas em encontrar material de leitura suficiente para preencher esse tempo. Informação era um mercado de vendedores, e livros eram considerados mais valiosos, pode-se dizer, que camponeses.

O descompasso entre oferta e demanda de informação e suas repercussões obedecem aos mesmos padrões de qualquer mercado. A economia é a ciência responsável por teorizar sobre a escassez de recursos e de buscar melhores estratégias de alocação. No mercado da informação, o insumo essencial, pois escasso, deixou de ser o conteúdo e

⁵ Conceito apresentado pelo autor David Ryan em: <https://www.youtube.com/watch?v=g2pre2xnA1M>

⁶ <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46485-mais-da-metade-dos-brasileiros-esta-acima-do-peso>

⁷ https://web.archive.org/web/20150626125816/http://www.jwtintelligence.com/wp-content/uploads/2012/03/F_JWT_FOMO-update_3.21.12.pdf

⁸ No livro "The Shallows: what the internet is doing to our brains"

tornou-se a atenção. E como em qualquer mercado, quanto maior a carência do recurso, maior sua valorização⁹:

Na Nova Economia 'o que é escasso é a atenção humana. A largura das bandas de telecomunicações não é um problema, mas a largura da banda humana'. De acordo com os autores, a revolução tecnológica certamente ampliou o acesso da sociedade à informação enormemente, contudo o crescimento infinito na oferta de informação conflita com uma demanda humana limitada.

Na literatura sobre o tema, a primeira abordagem econômica acerca da dicotomia entre informação e atenção é recorrentemente atribuída a SIMON, no trabalho *"Designing Organizations for an Information-Rich World"*, de 1971¹⁰. Sob a ótica da organização industrial, o trabalho seminal buscava indicar caminhos para que as instituições de então lidassem adequadamente com a abundância informacional vista à época, até então, sem precedentes. A obra inseria-se no contexto de popularização de uma série de tecnologias, tais como fotocopiadoras, *mainframes* e aparelhos de fax, que multiplicavam a capacidade humana de armazenar, replicar e distribuir informação. Apesar do meio século que nos separa da obra, seu diagnóstico segue preciso¹¹:

A abundância da informação significa a escassez de alguma outra coisa: a escassez do que quer que seja que a informação consome. Aquilo que a informação consome é mais que óbvio: ela consome a atenção de seus destinatários. Como consequência, uma abundância informacional gera uma pobreza de atenção.

A riqueza informacional descrita por SIMON aprofundou-se desde o lançamento da obra, impulsionada pela sucessiva incorporação de novas tecnologias da informação e comunicação, como previamente relatado. Em decorrência, a presença de um mercado cujo recurso escasso é a atenção das pessoas, disputada avidamente por toda sorte de estímulos, extrapolou as fronteiras da organização, tornando-se fenômeno do cotidiano.

O conceito de uma "economia da atenção" *per se* surge na esteira do denominado estouro da bolha da Internet, momento em que, tal como aventado à época de SIMON, acreditava-se que a profusão informacional – e o associado déficit de foco – alcançara seu auge. Inserido nesse contexto, a caracterização dessa economia da atenção como o somatório das várias indústrias que disputam o pool de atenção disponível, pode ser extraída do trabalho de DAVENPORT a partir de sua proposta de definição para a atenção, o insumo essencial associado.

A eminência da atenção decorre em muito de desequilíbrio inerente aos lados da oferta e da demanda do mercado: o primeiro caracteriza-se por retornos crescentes de escala, enquanto o consumo, por retornos decrescentes¹². A virtualização das etapas de armazenamento e distribuição, com destaque para o papel da Internet como principal plataforma dessas transformações, reduziu drasticamente os custos da cadeia de valor do conteúdo. A demanda, a seu turno, caminha em sentido inverso: além da alocação rival, a eficiência marginal da atenção é decrescente, ou seja, quanto maior o foco em determinado objeto menor a concentração disponível para outros pontos.

Na esteira, concentrar esforços somente em garantir a qualidade artística de suas produções deixou de ser suficiente para o setor audiovisual na atração do público. Gradativamente, o investimento no apelo da obra vem-se mostrando mais relevante, sendo essencial capturar os olhos dos potenciais consumidores, imersos em um mar de opções, muito antes do lançamento em si. Os gastos crescentes das firmas com publicidade, a uma taxa média de 4% ao ano, ilustram a magnitude da valorização do insumo na última década¹³.

Tomando-se o cinema como exemplo, a estimativa mundial de gastos com campanhas promocionais saltou de \$150 para \$200 milhões entre 2007 e 2014, um incremento na ordem de 30% em pouco menos de dez anos – e sem previsão de arrefecimento¹⁴. No geral, mesmo em ramos da economia não dependentes de *marketing* tão intensivo quanto a indústria do entretenimento, os custos médios com publicidade ainda giram em torno de expressivos 10% do orçamento total das firmas.

⁹ Tradução livre de trecho de *The Attention Economy* (Davenport and Beck, 2001)

¹⁰ Simon, H. A. (1971) 'Designing Organizations for an InformationRich World'

¹¹ Simon, H. A. (1971) 'Designing Organizations for an InformationRich World', in Greenberger, M (eds) *Computers, Communication, and the Public Interest*, Baltimore, MD: Johns Hopkins Press.

¹² *Capital and Language: from the new economy to the war economy* (Marazzi, Christian)

¹³ <https://www.statista.com/statistics/272443/growth-of-advertising-spending-worldwide/>

¹⁴ <https://www.hollywoodreporter.com/news/200-million-rising-hollywood-struggles-721818>

A valorização da atenção enquanto recurso escasso e disputado enseja uma pergunta natural: como quantificar tal atenção a fim de remunerá-la adequadamente? Uma mensuração objetiva da atenção dispendida torna-se requisito básico na conformação dos modelos de negócios associados. Historicamente, medidas relacionadas ao tempo gasto no consumo da informação ou do conteúdo foram tradicionalmente preferidas, determinando as negociações de venda de espaços publicitários em canais de TV. No novo ambiente da Internet, caracterizado por padrões distintos de consumo – como a exibição sob demanda e o acesso simultâneo a múltiplos conteúdos –, o uso do tempo como métrica da atenção perdeu gradativamente o sentido, cedendo lugar a indicadores mais alinhados ao contexto *online*, como o número de cliques sobre anúncios patrocinados em páginas e portais.

A variedade dessas métricas é justamente o fio condutor deste trabalho, cujo objetivo principal é identificar e organizar os modelos de negócio do mercado da atenção, em especial, aqueles que nortearão suas diferentes vertentes a partir de transformações tecnológicas, comerciais e de consumo.

Adicionalmente, tendo em vista a relação histórica entre os mercados da atenção e das telecomunicações, sendo a última plataforma do primeiro, as potenciais sinergias, ameaças, ou mesmo eventual contestabilidade, oriundas desse processo serão analisadas conjuntamente. Diante das conclusões do diagnóstico, o papel do regulador enquanto promotor da competitividade e da sustentabilidade do setor de telecomunicações frente aos desafios nascidos da evolução do mercado da atenção constituirá o objeto adicional de avaliação.

A economia da atenção

A explosão informacional descrita anteriormente fundamentou-se na evolução dos meios de distribuição do conteúdo. Há menos de duas décadas, por exemplo, a televisão baseava-se em um modelo de *broadcast*, cujo conteúdo, programado de modo prévio e centralizado, era irradiado irrestritamente e capturado apenas pelos equipamentos aptos à recepção do sinal dentro de sua área de alcance. A sucessão de novas tecnológicas observada desde então possibilitou a superação de vários limites técnicos desse modelo de transmissão: enquanto a convergência de sinais possibilitou o

confinamento dos sinais, a expansão da capacidade das redes viabilizou a migração completa de sons e imagens para o ambiente digital. Derrubadas as barreiras espaciais e temporais das transmissões via rádio, o consumidor passou a desfrutar de acesso sob demanda ao conteúdo, um modelo cujo potencial disruptivo restou demonstrado.

Os efeitos da convergência dos sinais não se resumiram apenas à contestação da TV aberta, ou mesmo da TV fechada, pelas atuais plataformas de *streaming*. A maior liberdade no consumo do conteúdo resultou em um empoderamento da demanda em face da oferta. Se antes, o telespectador interessado em determinado filme, novela ou jornalístico adequava seus hábitos e horários às programações dos canais de TV, tendo até que se posicionar de modo específico diante de um aparelho voltado exclusivamente para esse fim, o telespectador moderno inverte essa lógica, moldando o conteúdo conforme sua agenda e, inclusive, às dimensões de seu terminal de preferência. Na esteira, pode-se dizer que houve uma horizontalização da competição do conteúdo: o consumidor diante de uma tela de celular não precisa necessariamente selecionar um canal da grade para dedicar seu tempo e foco, podendo optar livremente entre atividades tão diversas quanto assistir a um programa de televisão, ler um livro, jogar uma partida em rede ou trocar mensagens com amigos e familiares.

A transversalidade da competição no mercado da atenção entre vários produtos é fenômeno de conhecimento da própria indústria. Em algumas de suas apresentações de resultados a acionistas, a NETFLIX, um dos principais nomes da indústria de *streaming*, já indicou rivais dos mais variados segmentos, apontando desde o sono até jogos *online*¹⁵. A HBO, entrante no mercado de *streaming*, sinaliza a urgência da multiplicação do conteúdo como única alternativa para manter-se no mercado, vez que a concorrência pelos olhos dos usuários é incessante – um minuto de ociosidade de seu espectador em razão de indisponibilidade de conteúdo de interesse pode ser tempo suficiente para perdê-lo para algum concorrente de outra mídia¹⁶.

¹⁵ <https://www.vanityfair.com/hollywood/2019/01/netflix-competition-disney-hulu-fortnite>

¹⁶ <https://www.indiewire.com/2018/07/hbo-warnermedia-john-stankey-townhall-richard-plepler-1201982091/>

A estratégia usualmente adotada pelos agentes do mercado da atenção concentra-se, assim, na expansão de seus portfólios de conteúdo, a fim de torná-los capazes de atrair novos públicos e mantê-los fiéis por meio da oferta constante de novidades. Tal expansão, contudo, desperta preocupação quanto à qualidade das novas produções, sob o risco da prevalência da quantidade sobre a qualidade do conteúdo.

O receio oriundo da abundância da informação não se limita, porém, ao apuro técnico e narrativo das obras, ou seja, ela não se atém somente à dimensão da oferta, mas recai também sobre o lado da demanda:

Com a competição crescente por nossa atenção e o aparente declínio dos monopólios tradicionais de mídia em massa, a qualidade da atenção que se paga torna-se uma preocupação (...) Certamente, algo para o qual as pessoas dedicam uma quantidade significativa de tempo, na prática, pode receber uma atenção mínima. No sentido contrário, uma quantidade significativa de atenção efetiva pode ser dispendida em algo por um período curto de tempo.¹⁷

A conclusão de que o tempo gasto sobre determinado conteúdo não é necessariamente proporcional à concentração efetivamente dispendido tem implicações diretas sobre o preço dessa atenção. Naturalmente, o valor da atenção acompanha sua qualidade, de modo que olhos atentos são muito mais estimados por um anunciante que uma visualização meramente periférica de sua mensagem.

As considerações acima permitem distinguir dois grandes mercados no contexto geral da economia da atenção: o mercado do tempo e o mercado do foco. O principal elemento de distinção entre os dois reside no responsável pela remuneração do insumo de atenção. No primeiro, o pagamento pelas “unidades” de atenção é feito pelo próprio consumidor; enquanto, no segundo mercado, a obrigação de desembolso recai sobre terceiros interessados na veiculação de suas mensagens. O esquemático da Figura 1 ilustra a organização geral do mercado da atenção, com destaque para o papel transversal exercido pelas telecomunicações na base de sua sustentação:

As próximas seções dedicam-se a esmiuçar ambos os mercados, buscando por padrões de mudança e desenvolvimentos que permitam delinear seus próximos passos. Como se constatará, apesar de suas idiossincrasias, subsiste uma marcante



Figura 1 - Organização geral do mercado da atenção

similaridade nos caminhos percorridos por cada um. Nessa linha, pode-se identificar nos dois contextos a presença de ao menos três grandes ondas ao longo do trajeto. Os marcos de cada onda são regularmente acompanhados do rearranjo das forças de mercado vigentes, com a recorrente vitória dos agentes nativos das plataformas disruptivas, o que pode demonstrar relativa dificuldade de adaptação, ou mesmo de reinvenção, por parte dos agentes do mercado da atenção uma vez estabelecidos.

Tanto no mercado do tempo quanto do foco, a primeira onda identificada diz respeito aos primórdios das tecnologias de comunicação, época da definição dos modelos de negócios ainda hoje entendidos como tradicionais. Apesar de um visível desinteresse por parte dos consumidores – especialmente entre os mais jovens – e de um anacronismo tecnológico, os modelos da primeira onda ainda se fazem presentes em nosso dia a dia, mantendo patamares expressivos de receitas, usuários e influência, mesmo que pálidos diante dos valores já alcançados no passado.

A segunda onda dos mercados da atenção tem caráter contemporâneo. Em termos de ciclo de vida dos produtos, poder-se-ia dizer que os mercados atuais estão situados na transição entre as fases da maturidade e do declínio. Em comum, a segunda onda é fruto de inovações realmente disruptivas, notadamente no campo telecomunicações, capazes de contestar modelos de negócio de décadas a partir da oferta de novas formas de difusão e consumo do conteúdo.

¹⁷ Tradução livre de trecho de The Attention Economy (Davenport and Beck, 2001)

Não obstante a hegemonia atual dos mercados da segunda geração, já é possível verificar sinais de desgaste dos modelos de negócios em que se propõem. Ao contrário da dinâmica da transição entre as duas fases iniciais, os mercados da terceira onda não buscam romper com a geração anterior, mas apenas suplementar os modos de consumo a partir do protagonismo de novos tipos de conteúdo e de plataformas de uso.

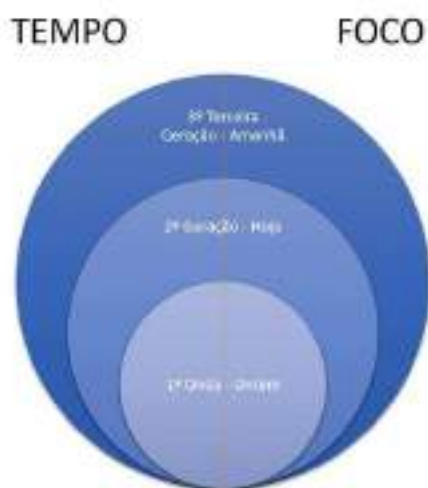


Figura 2 - Ondas

As seções seguintes desmembram o mercado da atenção em suas vertentes do tempo e do foco, conforme esquema da Figura 2. As linhas gerais, acima expostas, serão detalhadas, conforme as dinâmicas e históricos particulares a cada contexto.

O mercado do foco

No mercado do foco, terceiros interessados na divulgação de sua mensagem são responsáveis pela remuneração das plataformas de conteúdo e informação. O conceito básico da dinâmica é tomar emprestada um pouco da atenção de seu público-alvo, por meio da inserção de sua mensagem em meio ao conteúdo realmente de interesse do consumidor. A lógica publicitária predomina nesse segmento, aos moldes do tradicional modelo de suporte financeiro dos serviços de radiodifusão desde sua gênese. O foco do usuário, moeda de troca na transação estabelecida entre anunciantes e plataformas, refere-se à mencionada qualidade da atenção, sendo tão mais valioso quanto bem-sucedido for o desempenho do produto anunciado.

Neste contexto, o consumo atento, e não apenas a mera exibição do conteúdo, é fator chave para o sucesso do negócio. Para o terceiro responsável

pela remuneração, o valor da atenção é baseado no potencial de absorção da mensagem pelo público-alvo do anúncio, indicador que não se vincula *pari passu* ao tempo total de veiculação da mensagem. Destarte, quanto mais eficiente a plataforma de conteúdo for em levar determinado produto ao conhecimento de interessados reais, que revertam tal conexão em negócios de fato, maior seu êxito no mercado do foco.

As estratégias na busca do foco do usuário evoluíram ao longo do tempo dentro dos limites tecnológicos das plataformas de distribuição de conteúdo. Como antecipado, a evolução desse mercado pode ser observada na sucessão de três ondas geracionais bem definidas, cada qual marcada por formas próprias na ligação entre demanda e oferta:

Primeira onda

A estratégia vencedora da primeira onda do mercado do foco pode ser descrita pela seguinte lógica: alcançar alguém em algum momento. Sem ferramentas sofisticadas para a segmentação eficiente do conteúdo, a esperança de um anunciante de ter seu produto visto por um futuro comprador aumentava conforme a cobertura de sua mensagem. Assim, quanto maior o número de repetições do anúncio e quanto maior o público sintonizado em cada uma dessas interações, maiores as chances de sucesso. Como consequência, o insumo da atenção era monetizado conforme o total de pessoas alcançadas.

Entre os veículos de propaganda então disponíveis, a radiodifusão, primeiramente de sons (rádio) e depois de sons e imagens (televisão), destacou-se como a principal plataforma. Alguns aspectos da transmissão de sinais eletromagnéticos potencializavam a escala do mercado, garantindo-lhe tal posição: do lado da oferta, a irradiação garantia a cobertura de largas extensões territoriais sem custos marginais para novos espectadores; do lado da demanda, a distribuição gratuita de conteúdo superava eventuais restrições orçamentárias.

A única condicionante para o acesso ao conteúdo consistia na posse pelo usuário de um terminal receptor do sinal, inaugurando um período de hegemonia do aparelho televisor enquanto elemento central na dinâmica familiar. Na esteira, as grandes concessionárias da radiodifusão despontaram como protagonistas da primeira geração do mercado do foco.

Mas como medir tal alcance? Dada a própria natureza do sinal, de propagação e consumo indistintos, entidades como o Ibope no Brasil ou Instituto Nielsen aprimoraram ao longo do tempo o ferramental para projeção da audiência. Inicialmente

efetuada por meio de entrevistas de porta em porta, a audiência passou a ser acompanhada pela instalação de aparelhos para registro dos canais sintonizados em amostra significativa dos domicílios de cada praça. A título ilustrativo, atualmente, a seguinte aproximação orienta a solução¹⁸:

A partir de 1º de janeiro de 2020, com base nas novas estimativas populacionais, a Kantar IBOPE Media atualizará a representatividade do ponto de audiência de televisão, na qual 1 ponto equivale a 1% do universo pesquisado em cada praça aferida. Em 2020, 1 ponto de audiência nos 15 mercados aferidos regularmente pela empresa, por exemplo, representará 260.558 domicílios e 703.167 indivíduos.

Ainda hoje, no mercado brasileiro, a maior audiência registrada pela televisão aberta, ainda na época das pesquisas em campo, pertence à novela “Selva de Pedra”, exibida em 1972. Por ocasião do seu capítulo de número 152, de cada 100 televisores no Rio de Janeiro, 77 estavam ligados; entre esses, todos estavam sintonizados na atração¹⁹.

O conceito de horário nobre advém, justamente, dessa lógica. Tradicionalmente situado no período noturno, refere-se à janela do dia com as maiores audiências médias, sendo, portanto, a programação mais cobiçada por anunciantes e mais valorizadas pelas emissoras. Comparativamente, um anúncio de 30 segundos exibido durante o horário nobre pode custar até dez vezes mais que um espaço equivalente transmitido pela manhã²⁰.

As fragilidades desse modelo para os anunciantes são relevantes. Tome-se como exemplo a precificação do horário nobre: ainda que sua audiência média seja superior ao do restante da programação, não há garantia para o anunciante de que sua oferta vá alcançar, de fato, o consumidor potencial, apenas a probabilidade de que esse casamento ocorra é maior. Embora o mercado publicitário conte com estatísticas e estudos que permitam certo mapeamento do público-alvo de cada transmissão, a própria natureza de *broadcast* do sinal – centralizada e uniforme, para recepção geral – limita sobremaneira a customização da publicidade e, por consequência, sua eficácia.

Complementarmente, a cadeia do audiovisual é marcada por elevados custos nas etapas de criação e produção de conteúdo, balanceados pela forte presença de economias de escala nas camadas

subsequentes de distribuição. Destarte, a fim de equilibrar o negócio, o mercado de conteúdo tradicionalmente acabou por constituir-se em oligopólios formados por agentes de grande porte. Da escassez de espaços para propaganda decorrente dessa estrutura concentrada, especialmente do ponto de vista da veiculação nacional, resulta a valorização dos preços publicitários, por vezes, impeditivos para a entrada de pequenos e médios anunciantes ou mesmo de empresas de mercados de nicho.

A introdução da TV por assinatura avançou significativamente o processo de customização do conteúdo. O confinamento do sinal em cabos permitiu a transmissão simultânea de número de canais muito superior àquele tecnicamente factível no âmbito da radiodifusão. A TV fechada, em função dessa abundância de capacidade informacional, podia oferecer uma segmentação inédita da programação, contando com canais voltados a todos os perfis dos moradores da residência, atendendo desde o público infantil até entusiastas de esportes.

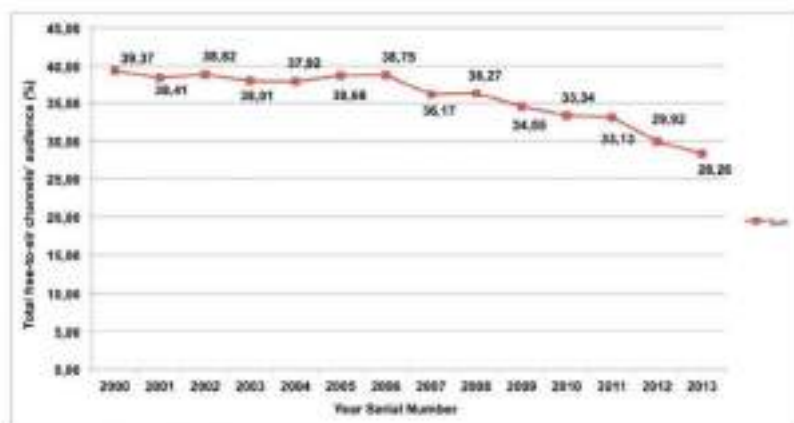
Nesse ponto, ocorre uma primeira transformação do mercado do foco. A especialização da programação, ainda que interessante do ponto de vista do anunciante, impede que a TV fechada opere na mesma escala da radiodifusão. Do prisma da produção, por exemplo, a ocupação de toda a grade horária dos diversos canais exige uma multiplicação de investimentos. Frise-se, ainda, o caráter incerto do êxito de qualquer produção, dada a inexistência de fórmula garantida na conquista da simpatia do público. O risco a maior encarece por consequência o financiamento da atividade e limita empreitadas inovadoras. Tendo em vista a insuficiência das receitas publicitárias no custeio do serviço, pulverizado entre os vários canais, tem-se a necessidade de cobrar também do espectador pela disponibilização do conteúdo.

A complementariedade entre as fontes de remuneração do negócio e uma baixa adesão, quando comparada à quase ubiquidade da televisão aberta, impedem a caracterização da TV por assinatura como um marco disruptivo no mercado do foco. O acesso reduzido ao serviço justifica-se por fatores tão diversos quanto os preços das assinaturas – de onde decorre uma percepção do produto como não essencial por significativa parcela dos consumidores –, precariedade de infraestrutura local de telecomunicações – obstáculo em parte superado

¹⁸ <https://observatoriodatv.bol.uol.com.br/noticias/2019/12/kantar-ibope-media-atualiza-a-representatividade-do-ponto-de-audiencia-de-tv-para-2020>

¹⁹ <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-foi-a-maior-audiencia-da-tv-brasileira/>

²⁰ <https://noticiasdatv.uol.com.br/noticia/televisao/quanto-custa-anunciar-na-globo-comercial-no-jn-vale-mais-de-r-13-mi-27923>



Fonte: Becker e

Figura 3 - Share das radiodifusoras

pela popularização das transmissões via satélite - ou mesmo um estigma junto ao público de pouca variedade e excesso de reprises na programação dos canais fechados, fenômeno fortemente relacionado às dificuldades de capitalização na produção do conteúdo conforme descrito.

Ainda, apesar de uma maior liberdade, o espectador da TV fechada restava em essência tão submetido a uma grade horária quanto o da TV aberta. Embora sob diferentes formatos, o tamanho da audiência alcançada pelo conteúdo fundamentou os modelos de negócio de toda a primeira geração do mercado do foco. Naturalmente, o declínio da capacidade de atração do conteúdo implicaria o enfraquecimento do mercado em si, fenômeno que viria a materializar-se somente após mais de meio século. O gráfico da Figura 3 ilustra a tendência de queda experimentada pelas radiodifusoras em termos de *share*, conforme levantamento²¹: *"em números absolutos, a TV aberta perdeu 1,15 milhão de pessoas entre 2000 e 2013 apenas na Região Metropolitana de São Paulo, apesar do aumento da população nessa região"*.

Conquanto expressivo, o público fiel ao modelo de difusão centralizada - e, por consequência, consumidor da publicidade nele baseada -, encontra-se em clara curva descendente. Como era de se esperar, as receitas publicitárias até então reservadas ao mercado da televisão migraram para novas plataformas em uma tentativa de atingir essa audiência perdida.

A transição entre a primeira e a segunda onda do mercado do foco representa, justamente, essa passagem, caracterizada pela disrupção proporcionada por um novo meio capaz de, simultaneamente, superar os limites técnicos do modelo centralizado de distribuição de conteúdo e

atrair a atenção de uma nova geração de consumidores de informação.

Segunda onda

Enquanto na onda anterior, o principal modelo de negócios baseava-se em alcançar alguém em algum momento, o advento de uma nova plataforma de comunicação permitiu a sofisticação desse racional e trouxe consigo uma leva de novos modelos de negócio: a Internet.

Na segunda geração do foco, pôde-se passar a alcançar a pessoa certa em algum momento. A descentralização do acesso, com uma experiência de navegação moldada conforme os interesses do usuário, permitiu uma segmentação da publicidade praticamente individual, contrapondo-se ao modelo generalista da radiodifusão. O modelo de rede de difusão do conteúdo passava do modelo centralizado, de 1 emissor para N receptores, para o difuso, com N emissores para N receptores, conforme mostra a Figura 4.

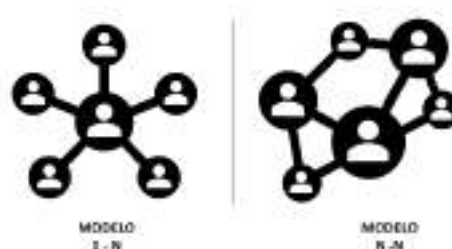


Figura 4 - Modelo de rede de difusão

²¹ Artigo "Audiência televisiva em queda: mudanças no jornalismo e na programação da TV aberta", de Valdecir Becker, Daniel Gambaro, Alia Nasim Chaudhry

Inobstante as inúmeras possibilidades tecnológicas abertas, a transição geracional do mercado do foco não ocorreu de modo imediato. Ao contrário, apenas recentemente, o volume dos gastos com publicidade no ambiente digital superou aqueles destinados às mídias tradicionais – que incluem, ainda, meios diversos à televisão, como jornais e revistas – conforme ilustra o gráfico da Figura 5:

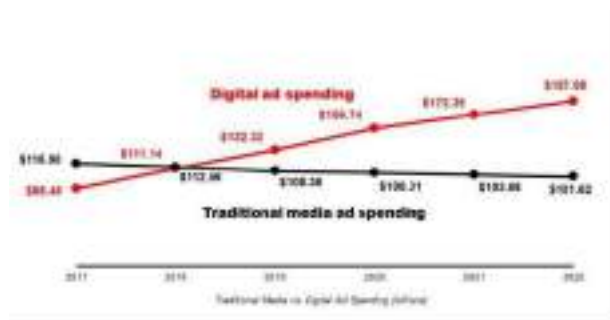


Figura 5 - Gastos com publicidade conforme o meio

Além de uma natural resistência dos mercados de comunicação em aceitar e adaptar-se a um novo ambiente concorrencial, encarado inicialmente como de menor credibilidade ou mesmo com desconfiança, a Internet ainda necessitou percorrer uma longa trajetória de avanços técnicos até que pudesse oferecer ao usuário uma experiência ao menos tão positiva quanto àquela proporcionada pela radiodifusão. Somente na década passada, as redes de dados passaram a suportar taxas de transmissão suficientes para proporcionar uma exibição de conteúdo com qualidade equivalente.

Paralelamente, e com maior relevância no presente contexto, o casamento individual entre oferta e demanda prometido pela Internet só pôde ser satisfatoriamente vislumbrado após incrementos significativos no campo dos dados, seja em termos de capacidade de coleta e armazenamento, seja no poder de processamento requerido para garantir uma velocidade de resposta adequada aos massivos volumes de informação circulantes nos enlaces da rede.

O levantamento do perfil das empresas de tecnologia de maior valor de mercado ao longo dessa transição dá indícios dos modelos de negócio que tiraram maior proveito das oportunidades surgidas em cada fase.

Em 1995, nos primórdios da popularização da Internet, empresas como Microsoft e IBM, especializadas na produção de *hardware* e *software*, despontavam na liderança do ranking ao representar

o fenômeno da introdução da tecnologia da informação no ambiente familiar. Uma década depois, praticamente o mesmo conjunto de gigantes dominava o rol, à exceção de um intruso: Google. Como descrito na seção introdutória, a empresa dava seus primeiros passos à época, despontando como uma empresa de serviços de tecnologia, e não necessariamente uma fabricante delas. Novo salto no tempo, em 2015, a tendência de valorização de aplicações e serviços sobre a rede esboçada em 2005 solidificou-se com quatro dos cinco primeiros lugares ocupados por gigantes do hoje denominado mercado de comunicação²².

Na liderança, Google e Facebook compartilham modelos de negócios com várias características em comum: oferecem serviços digitais – ferramentas de busca, provedores de correio eletrônico, redes sociais – capazes de atrair milhões de pessoas, tráfego e interações sem a cobrança de contraprestação direta de seus usuários que não seja sua atenção – assim como a televisão aberta fizera nos cinquenta anos anteriores. As novas gigantes da mídia também capitalizam seu vasto alcance em troca de verbas publicitárias, todavia, o valor do seu produto reside principalmente na eficiência na entrega do anúncio que cada uma pode proporcionar.

Tome-se o *AdSense*, o serviço de publicidade da Google, como exemplo da dinâmica de mercado de dois lados que protagonizou a segunda geração do foco. Em uma ponta, a empresa busca, a partir de toda a informação do usuário coletada na navegação no *pool* de aplicações da empresa, traçar seu perfil de interesses; na outra ponta, ela oferece a anunciantes a exibição de suas ofertas precisamente àqueles usuários cujos interesses sejam os mais alinhados com os produtos.

Ilustrativamente, um usuário que pesquise por pontos turísticos passa a ser classificado pelo algoritmo como um potencial comprador de pacotes de viagem, passagens aéreas ou hospedagens. Ao acessar uma nova página qualquer, o Google apresenta-se como um intermediário entre anunciantes desses produtos e o hospedeiro do conteúdo. Nos termos da parceria, o criador do conteúdo reserva em meio ao leiaute de sua página um espaço padronizado para a inserção publicitária transparente e automatizada da Google, baseada no pareamento externo e centralizado. Caso o usuário concretize o interesse e clique no anúncio, página e Google dividem a comissão paga pelo anunciante.

Dentro dessa dinâmica, ainda que a Google não seja responsável direta pela produção e

²² Em 2018, o índice de ativos S&P 500 propôs reorganização de sua estrutura de classificações, consolidando papéis de empresas nos ramos de distribuição de conteúdo, tecnologia da informação e telecomunicações sob um mesmo tipo: "After the market closes on September 28, the Telecommunications Services sector will be renamed Communication Services and expanded to include companies that focus on the facilitation of communication and distribution of media and content."

distribuição do conteúdo que chama a audiência, a expertise para a realização eficiente dos *matches* assume o papel de ativo mais relevante na transação. O dono do conteúdo conseguiria dispensar agregador apenas se dispusesse de capital de infraestrutura tecnológica e, principalmente, de massa de dados de navegação equivalentes, como no caso do Facebook, curador de ecossistema digital próprio.

Em tese, as operadoras de telecomunicação, com destaque para aquelas da telefonia móvel, acumulariam tais requisitos, viabilizando sua entrada também no mercado de publicidade digital. A posição privilegiada das prestadoras, responsáveis, de modo unificado, pelo tráfego em todos os diferentes ecossistemas de aplicações acima destacados, permitiria o acesso a informações pessoais de alto valor, como dados de deslocamento e padrões de consumo de milhões de clientes.

Apesar de algumas iniciativas relativamente bem-sucedidas – como a troca de dados para navegação pela visualização de anúncios –, não se pode afirmar que os agentes nativos do setor de telecomunicações tenham realmente contestado os *players* tradicionais do segmento. Fatores como ausência de expertise específica sobre o novo mercado e uma desconfiança do consumidor no tocante à utilização de seus dados – refletida no grau de escrutínio do Poder Público sobre as incursões das telcos²³ – explicam o discreto êxito das empreitadas de diversificação de serviços. A diferenciação entre os agentes de cada indústria, que justificaria o maior rigor sobre os prestadores de serviços de telecomunicações, pode ser ilustrado na motivação apresentada pelo Ministério Público para averiguação da regularidade do uso de dados pessoais na oferta de serviço de direcionamento de conteúdo:

Considerando que, diferente do modelo de negócio com dados de empresas de tecnologia como Google e Facebook, o serviço de telefonia móvel no Brasil é uma concessão de serviço público com contrapartida financeira dos usuários/clientes

Sem pressão concorrencial externa, o relativo declínio da segunda geração do mercado do foco origina-se, em grande medida, de espécie de fadiga do próprio consumidor. Mesmo que a publicidade no

ambiente digital seja mais flexível que aquela da TV – um comercial durante a exibição de um telejornal ou novela não pode ser adiantado ou simplesmente ignorado –, o formato ainda pode gerar uma navegação truncada ou mesmo intrusiva do ponto de vista do usuário. O gráfico da Figura 6 compila os principais motivos de incômodo em relação à publicidade *online*²⁴:

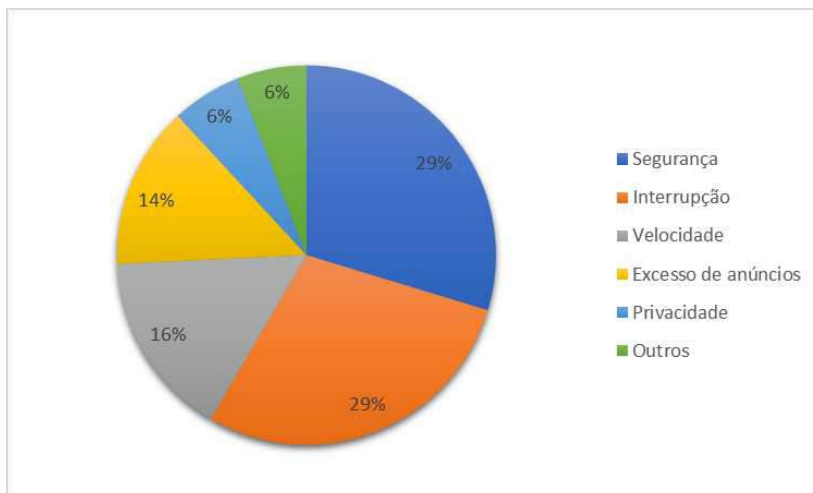


Figura 6 - Incômodos com relação à publicidade online

Em reação a essa percepção negativa, o usuário passou a adotar estratégias visando à eliminação ou à restrição de publicidade durante sua navegação. Entre essas medidas, destaca-se a instalação de ferramentas de *adblock*, capazes de interromper exatamente o tráfego encaminhado pelo terceiro responsável pelo *match* publicitário. Em 2019, estimou-se que mais de 763mi de terminais tinham instalados algum programa do tipo, encarados, inclusive, como diferencial nativo de navegadores entrantes²⁵.

A adesão da funcionalidade é ainda mais notável no contexto dos dispositivos móveis, cujo mercado é caracterizado pela oferta de franquias limitadas de dados. Ao incômodo do usuário com questões como brechas de segurança e invasão de privacidade soma-se uma preocupação quanto a eventual “desperdício” do recurso de banda com conteúdo não requisitado.

Por tratar-se de mercado de dois lados, o sentimento negativo dos consumidores reflete-se em piores vendas para os anunciantes, que passam a dissociar seus produtos de tais experiências. Frise-se,

²³ https://www.mpdf.mp.br/portal/pdf/noticias/abril_2018/Instauracao_de_ICP_Vivo_Ads_4.0.pdf

²⁴ Adaptado da edição de 2017 do relatório PageFair Adblock Report

²⁵ Edição de 2020 do relatório: Growth of the Blocked Web 2020 PageFair Adblock Report

ainda, a baixa eficiência dos anúncios, clicados em somente 0,06% das oportunidades, na maioria das vezes acidentalmente²⁶. A saturação do modelo vencedor da segunda geração do foco apontava para a necessidade de soluções que tornassem mais orgânicas a relação do consumidor com a oferta. A terceira onda vai se caracterizar pela definição de um novo conjunto de estratégias em que a linha entre conteúdo e publicidade se torna progressivamente imperceptível.

Terceira onda

A geração mais recente do mercado do foco representa a maior sofisticação da conexão entre oferta e demanda, qual seja atingir a pessoa certa no momento certo. Se na onda anterior, consumidores ressentiam-se quanto à inserção publicitária em meio ao conteúdo de interesse; na terceira onda, vê-se uma tentativa de conciliação, de forma a mitigar a resistência desenvolvida pelo público e incrementar a eficiência da venda.

Um anúncio é tão mais eficiente na captura da atenção quanto maior sua integração ao conteúdo. A publicidade nativa, isto é, aquela que se integra ao estilo e à linguagem do conteúdo e de sua plataforma de distribuição, apresenta índices de atração do foco significativamente superiores²⁷. Segundo levantamento, os anúncios nativos são 52% mais eficazes em capturar os olhos do consumidor do que os banners típicos da segunda onda do foco.

As redes sociais mais recentes buscam desde sua concepção emplacar leiautes que permitam uma transição suave entre conteúdo e publicidade mirando tal desempenho. Em contraste com o modelo característico da segunda geração do foco – em que as propagandas são superpostas ao conteúdo como uma camada independente –, as campanhas publicitárias pensadas para as novas plataformas buscam emular as identidades visuais e de linguagem da própria plataforma.

O gráfico da Figura 7 ilustra a tendência de consolidação dessa estratégia a partir das projeções de participação de receita e de novas receitas publicitárias oriundas do Instagram, aplicação de destaque dentro desse novo conceito de redes sociais, em face do agregado das receitas do grupo Facebook²⁸.

Enquanto a aproximação entre conteúdo e publicidade demonstra relativa eficiência, a principal inovação da terceira geração do foco é a transformação, de fato, da oferta em conteúdo. O modelo de negócios de serviços como Pinterest e Amazon busca apresentar ao usuário a opção de oferta adequada a sua necessidade quando este dá o primeiro passo e demonstra interesse, sob o racional, aparentemente simples, de que não há melhor oportunidade de êxito para um negócio do que quando o usuário se predispõe a comprar.

Apesar de costumeiramente classificado como uma rede social, o Pinterest posiciona-se como um serviço de busca²⁹, que coloca à disposição do usuário uma variedade de ideias, ferramentas e modelos para utilização na execução de projetos particulares. Destarte, um usuário que pesquise por “organização” – busca que se destaca entre as mais populares da aplicação em todo começo de ano – verá a exibição de produtos patrocinados sob essa categoria, apresentados de forma orgânica e disponíveis para aquisição ou contratação de forma direta.

A eliminação do intermediário no casamento de vendedores e compradores, representado nas figuras do difusor e do agregador de conteúdo,

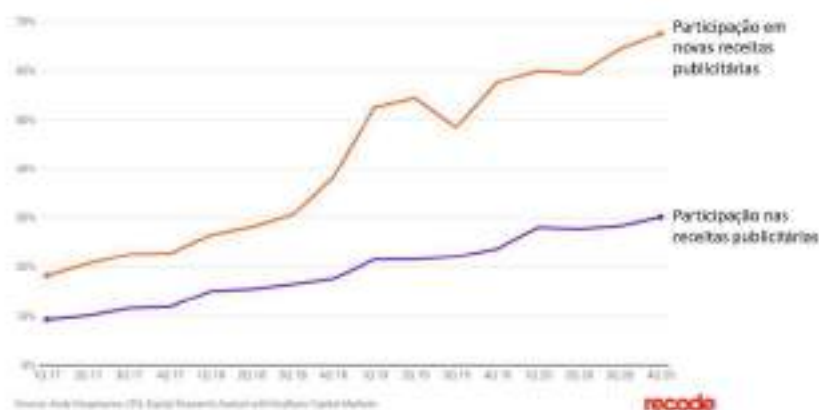


Figura 7 - Participação nas receitas publicitárias

²⁶ <https://medium.com/forwardtick/how-google-collapsed-b6ffa82198ee>

²⁷ Estudo disponível em: https://www.sharethrough.com/resources/in-feed-ads-vs-banner-ads/?source=post_page-----

²⁸ Gráfico adaptado da publicação original em: <https://www.vox.com/2018/10/9/17938356/facebook-instagram-future-revenue-growth-kevin-system>

²⁹ <https://www.investopedia.com/articles/investing/081815/inside-look-pinterests-business-model.asp>

respectivamente na primeira e na segunda ondas, mostra-se como principal diferencial da terceira onda do foco. O adequado funcionamento dessa passagem exige, contudo, que as plataformas de venda contêm com bases de dados comportamentais robustas o suficiente a ponto de tornar-se desnecessário o terceiro na efetivação do *matching*.

Do ponto de vista do comprador, mudanças nos hábitos de compra *online* já são constatadas. Pesquisa comportamental de consumo aponta que a ferramenta de busca da agregadora varejista Amazon isola-se como ponto de partida preferencial de aproximadamente metade dos consumidores americanos que desejam efetuar compras *online* - 49% -, seguida à distância pelo tradicional buscador da Google - 22% -, líder no quesito há até poucos anos³⁰.

A migração de usuários entre plataformas, como visto nas gerações precedentes do mercado do foco, tende a levar consigo a verba dos anunciantes. O avanço da Amazon sobre a receita publicitária dos vencedores da segunda onda do foco, embora discreto em relação às cifras globais de um mercado ainda dominado pelos protagonistas anteriores, aponta para o potencial do modelo³¹, conforme a Figura 8.

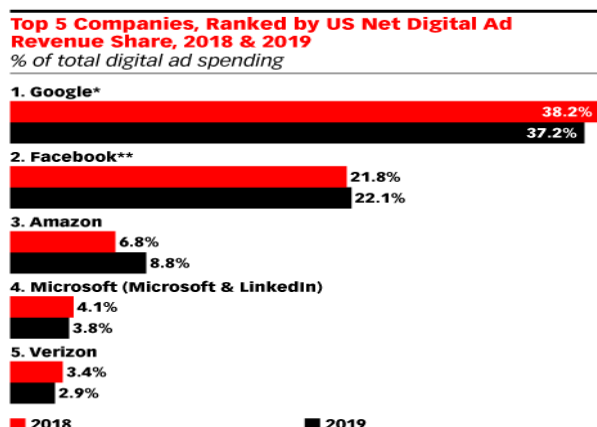


Figura 8 – Ranking das companhias

Da perspectiva do anunciante, ter seu produto destacado no momento em que o consumidor se encontra predisposto à aquisição, ou seja, quando a compra em si é o foco, revela-se ativo promissor. Na visão do mercado, a plataforma simula no ambiente *online* a prática de disposição de itens nas prateleiras dos antigos varejistas visando ao destaque de determinados produtos, todavia, direcionada de forma individual e dinâmica, impulsionada por uma vasta base de dados comportamentais³².

O alijamento do intermediário na camada da aplicação leva ao questionamento quanto ao papel desempenhado pela plataforma de comunicação nas camadas de transporte e rede. Na corrida em curso pela liderança do novo mercado do foco, os competidores buscam a máxima convergência entre compradores e vendedores, cuja meta final é de que a oferta certa esteja presente já no instante do surgimento da necessidade. Ainda, que a satisfação dessa demanda esteja a um clique de distância, ou a um comando de voz, caso dos assistentes virtuais.

Os assistentes virtuais – como Alexa e Siri – são dispositivos operados por comandos de voz voltados à execução de uma miríade de funções, desde atividades prosaicas, como a configuração de um alarme ou a busca pelas manchetes do dia, até operações mais complexas, como ser a interface centralizada entre os membros de uma família e seu ecossistema doméstico de dispositivos IoT.

A popularização das casas inteligentes ou *smart homes*, isto é, ambientes domésticos plenamente conectados, estende as funcionalidades dos assistentes domésticos para a totalidade dos dispositivos e sistemas do lar. Desde o controle de temperatura dos cômodos até o monitoramento da pressão de encanamentos e detecção de instabilidades estruturais, todo os aspectos do cotidiano da casa passam a ser automatizados. A conectividade praticamente ubíqua dos equipamentos domésticos, a fim de tornar a casa autossuficiente em sua administração ou monitoramento, implica a demanda por um aparelho capaz de agregar todas essas aplicações em uma gestão unificada.

A existência de um dispositivo de fato centralizador das interações domésticas impacta diretamente o mercado do foco. Terminal com esse papel disporia de acesso a massa de dados suficiente para mapear os perfis de consumo tanto da casa quanto segmentados por morador. O acesso integrado a todas as interações da vida familiar teria o condão de impulsionar o processo de *matching* a níveis inéditos de precisão e eficiência, certamente acompanhados de quebras de recordes nas receitas publicitárias associadas.

No limite, uma unidade doméstica de gestão alcançaria grau de acerto tão elevado em seu algoritmo de predição que terminaria a cargo de efetuar compras de modo preemptivo, isto é, com autonomia suficiente para fazê-lo sem a necessidade de autorizações expressas do usuário caso a caso, baseada apenas no seu histórico de consumo. É o

³⁰ <https://www.emarketer.com/content/do-most-searchers-really-start-on-amazon>

³¹ <https://www.emarketer.com/chart/226372/top-5-companies-ranked-by-us-net-digital-ad-revenue-share-2018-2019-of-total-digital-ad-spending>

³² <https://chainstoreage.com/technology/digital-ad-spend-to-exceed-traditional-in-2019-and-amazon-is-the-big-winner>

exemplo de uma geladeira inteligente capaz não somente de montar listas de compras em função do estoque alimentos, mas também de encomendar com êxito uma sobremesa recém lançada. A decisão seria baseada no conhecimento sobre os hábitos dos moradores coletado a partir de toda a rede de dispositivos domésticos, abrangendo históricos de receitas buscadas, ingredientes mais utilizados ou programas de culinária assistidos.

O crescimento vigoroso do mercado dos *smart speakers* sinaliza o potencial de protagonismo desses equipamentos no cenário de conexão ubíqua das *smart homes*, cuja penetração nos Estados Unidos, principal mercado da tecnologia, deve saltar de 5% em 2020 para 18% já em 2023³³. Na esteira desse desempenho, de um patamar pouco superior a US\$4bi em 2017, estima-se que o mercado de assistentes virtuais movimentará cerca de US\$23 bi em 2025, um aumento anual na casa de 23%³⁴.

Naturalmente, observa-se uma acirrada competição no mercado de assistentes domésticos, com especial foco no desenvolvimento de inteligência artificial na compreensão de linguagem natural e na capacidade de manter conversações que soem naturais aos usuários. Neste segmento, os mesmos agentes dominantes no contexto das compras *online* ativas disputam suas maiores fatias, ainda que em posições invertidas³⁵, como mostrado na Figura 9.

Apesar da concorrência intensa, a indústria movimenta-se no sentido de fomentar a interoperabilidade de dispositivos e o uso de códigos abertos. Até então, o usuário encontrava-se limitado a adquirir produtos de um mesmo fabricante caso desejasse um ambiente verdadeiramente integrado, não importando que uma marca rival se sobressaísse na qualidade de atendimento de determinado nicho de dispositivo. Essa perspectiva pode ser observada, por exemplo, na formação de consórcio como o "Home over IP"³⁶, que congrega os principais nomes do mercado no desenvolvimento de padrões horizontais à indústria. A conectividade em última análise derruba barreiras à entrada, diminui custos e dinamiza o setor, impulsionando-o como um todo.



Figura 9 - Market Share em venda de assistentes

O mercado do tempo

Primeira onda

No mercado da atenção, a vertente do tempo é caracterizada pela remuneração do serviço diretamente pelo usuário. Nesse modelo, o usuário adquire, em definitivo ou temporariamente, o acesso ao conteúdo de seu interesse por meio de formas diversas de pagamento, como assinaturas periódicas ou o aluguel de obras.

Ainda que a aquisição de conteúdo por meio da compra de mídias físicas, desde as fitas no formato VHS até os discos em *blu-ray*, possa ser entendida como integrante do mercado do tempo, o escopo deste trabalho limitar-se-á ao consumo de conteúdo baseado em serviços de comunicação. Para além do caráter quantitativo, vide a gama infindável de plataformas de manifestação artística, como cinemas, livros e teatro; a delimitação visa a inserir a análise nas competências da ANATEL, contexto de efetivo interesse regulamentar e com espaço para atuação da Agência.

Dentro da premissa, o serviço de TV por assinatura pode ser entendido como o primeiro

³³ <https://www.statista.com/outlook/279/100/smart-home/worldwide>

³⁴ <https://www.alliedmarketresearch.com/smart-speaker-market>

³⁵ <https://voicebot.ai/2020/04/28/amazon-smart-speaker-market-share-falls-to-53-in-2019-with-google-the-biggest-beneficiary-rising-to-31-sonos-also-moves-up/>

³⁶ <https://www.connectedhomeip.com/>

grande produto do mercado do tempo, operando sob um racional de oferta linear e unidirecional. Conforme abordado na seção anterior, o produto representava clara sofisticação do modelo de negócios representado pela radiodifusão ao proporcionar maior liberdade ao espectador a partir de uma oferta ampliada de opções de programação.

As primeiras transmissões fechadas datam dos anos 40 nos Estados Unidos, visando, inicialmente, a estender a difusão dos sinais da televisão aberta até comunidades afastadas dos grandes centros. No Brasil, o serviço instala-se nos anos 80, porém apenas na década seguinte recebe os investimentos necessários para sua ampliação e disseminação³⁷.

A flexibilidade no consumo propiciada pelo novo serviço, contudo, derivava de contrapartida pecuniária pelo espectador. Em contraste com o modelo da televisão aberta, integralmente custeado pelos anunciantes da emissora, o usuário da TV por assinatura remunerava solidariamente o prestador do serviço pelo acesso ao conteúdo ofertado.

A partir de evoluções técnicas, como a transmissão de sinais via satélite, o que permitiu cobertura nacional quase irrestrita do serviço, a penetração da TV paga no país apresentou crescimento constante ao longo de sua operação, alcançando aproximadamente 20 milhões de domicílios em 2014, patamar máximo do serviço. A tendência de queda da base instalada desde então possui múltiplos fatores, como a intercorrência de severa crise econômica no período. Entre essas motivações, uma possui relevância destacada no presente estudo: a contestação do tradicional modelo de negócios da TV por assinatura pela oferta sob demanda de empresas *over-the-top* (OTT), isto é, fornecedores de conteúdo audiovisual sem rede própria.

A incipiência do novo mercado reflete-se no âmbito regulatório internacional, que apenas recentemente consolidou uma definição formal para o que vem a ser uma aplicação OTT. Nos termos da UIT, o conceito engloba as aplicações acessadas ou entregues sobre a Internet que poderiam colocar-se, técnica ou funcionalmente, como substitutas de um serviço tradicional de telecomunicações³⁸.

Em breve síntese, o trajeto evolutivo percorrido pela difusão (*streaming*) de mídia via Internet inicia-se em meados dos anos 90. A transmissão ao vivo em 31 de agosto de 1995 da partida entre as equipes *Seattle Mariners* e *New York Yankees* figura como marco inicial, ainda que limitada somente à narração do jogo, restrita a poucas

centenas de ouvintes simultâneos e exigindo a instalação de programa específico para recebimento da transmissão.

A imprensa local demonstrou desconfiança em relação à nova tecnologia em seus relatos³⁹:

Mas por que alguém iria querer ouvir à rádio em um computador quando se tem um rádio perfeitamente bom no carro? “É áudio sob demanda” (...) Cyber-radio pode terminar sendo apenas uma novidade passageira, como pode ser uma significativa nova forma de comunicação.

Apesar dos obstáculos técnicos, o fato da dispensa de carregamento prévio de arquivos de conteúdo para fruição despontava como grande ganho da tecnologia e caracterizava, enfim, um consumo de conteúdo realmente de acordo com a conveniência do usuário.

O potencial de contestabilidade representado pelos serviços digitais sobre as mídias tradicionais de conteúdo pode ser visualizado na evolução das receitas na indústria da música. A figura abaixo ilustra as tendências divergentes do faturamento oriundo das plataformas física e digital. Considerando as limitações técnicas do streaming em seus primórdios, em termos de velocidade de conexão e taxas de transmissão, o segmento musical, com arquivos



Figura 10 - Vendas mundiais da indústria da música

³⁷ <http://www.abta.org.br/historico.asp>

³⁸ “An over-the-top (OTT) is an application accessed and delivered over the public Internet that may be a direct technical / functional substitute for traditional international telecommunications services.”; definição disponível em <https://www.itu.int/rec/T-REC-D.262-201905-I>

³⁹ <https://miscbaseball.wordpress.com/2012/09/10/1995-the-beginning-of-internet-baseball-broadcasts/>

menores e de menor exigência na reprodução, apresentava-se como candidato natural a experimentar pressão concorrencial do ambiente digital.

Conforme se observa na Figura 10, apesar das mudanças na contribuição de cada fonte, verifica-se uma manutenção do faturamento geral do setor, ou seja, as transformações tecnológicas não implicam perda de valor setorial, embora, individualmente, agentes tradicionais possam ter espaço e receita prejudicados. Nesse sentido, insta ressaltar as reduções significativas nos custos de diversas etapas do ciclo de produção da música, como gravação, armazenamento e distribuição do conteúdo propiciadas pela renovação de modelos de negócio. Destarte, conclusão no sentido de que disrupções tecnológicas colocam os mercados da atenção sob ameaça mostra-se precipitada, vez que pode mascarar ganhos de produtividade notáveis - lição igualmente válida para as gerações seguintes.

Ademais, o marco inicial da inversão do perfil da indústria da música não reside na metade da década de 2000 por acaso. O período corresponde aos estágios iniciais da explosão informacional destacados no capítulo introdutório, marcada por uma sucessão de revoluções tecnológicas - como o lançamento dos primeiros *smartphones* e a popularização da *web 2.0*. Notadamente, o incremento da capacidade das redes - impulsionada pelo desenvolvimento de protocolos de transmissão mais eficientes e pela instalação de meios de transmissão de maior vazão - viabilizaram tecnicamente a materialização de uma série de modelos de negócio inovadores que determinam até hoje os rumos da indústria. Como ressaltado, não por coincidência, os atuais líderes do mercado da atenção nasceram na esteira desse momento, que marca o início da onda seguinte.

Segunda onda

Ao longo da primeira década do século, uma nova geração de melhorias técnicas permitiu que o *streaming* passasse a englobar também a difusão de sons e imagens. O ambiente tecnológico renovado propiciou o surgimento em massa de modelos de negócio e iniciativas voltadas ao mercado de transmissão de vídeos. Não por coincidência, as gigantes setoriais de hoje nasceram durante essa fase inicial de efervescência tecnológica. Ilustrativamente, o YouTube era lançado ao público em 2005, sendo adquirido pela Google em uma transação bilionária já no ano seguinte⁴⁰; em janeiro de 2007, a Netflix

anunciava verdadeira guinada no seu modelo de oferta⁴¹, relegando seu catálogo físico para segundo plano a fim de dedicar-se à distribuição de conteúdo pelo meio digital.

Os ganhos técnicos associados ao vídeo sob demanda - VOD moldaram comportamentos e, consequentemente, mercados. Em termos comparativos, sem em 2005, 8 milhões de vídeos eram assistidos diariamente no Youtube; em 2019, o consumo alcança a marca de 8 bilhões de vídeos diários, demonstrando a escala do novo consumo⁴².

Assim, a passagem para a segunda geração do mercado do tempo é marcada por uma transformação central no racional vigente: o consumo linear e unilateral dá espaço para um modelo sob demanda, ainda que unidirecional. A lógica de transmissão em *broadcast* é superada por um modelo *ad hoc*, em que o usuário é capaz de selecionar não apenas o que irá assistir, mas também como e quando.

A própria TV por assinatura já representava uma maior liberdade do telespectador na comparação com a TV aberta, limitada por restrições de espectro. A transmissão de sinais digitais e confinados permitia a oferta de uma grade com número superior de canais. A maior variedade possibilitava, pela primeira vez, o atendimento de nichos de mercado, todavia, de modo parcial: um usuário interessado em determinada obra poderia dispor de um ou mais canais voltados ao gênero desse conteúdo, mas não havia garantia quanto à exibição de obra específica.

O modelo de funcionamento original da NETFLIX, *player* pioneiro da segunda onda, visava ao endereçamento dessa demanda reprimida por conteúdo *ad hoc*. Ainda que de modo arcaico para os padrões atuais, a empresa buscou evoluir o modelo das locadoras, extremamente populares nas décadas de 80 e 90, ao adicionar a comodidade do recebimento do conteúdo de interesse em domicílio. Em linhas gerais, o assinante da NETFLIX - o modelo de remuneração por assinatura já estava estabelecido - tinha acesso a um catálogo periodicamente atualizado de filmes e seriados "em cartaz" para locação. O cliente enviava sua lista de pedidos por correspondência à empresa, que procedia à remessa das obras indicadas pelo mesmo meio.

⁴⁰ <https://www.telegraph.co.uk/news/uknews/2480280/YouTube-Overnight-success-has-sparked-a-backlash.html>

⁴¹ <https://www.nytimes.com/2007/01/16/technology/16netflix.html>

⁴² Cifras consultadas em <https://www.supermonitoring.com/blog/youtube-facts-and-figures-history-statistics/> e <https://merchdope.com/youtube-stats/>

Note-se que, apesar da patente distinção quanto ao canal de trocas, o racional do negócio não se distanciava do atual: a cobrança direta do usuário pelo acesso a catálogo variado de conteúdo para consumo sob demanda. Por outro lado, o histórico de conflitos que se sucederam com os gigantes da indústria de locadoras físicas dava indícios de seu caráter disruptivo.

Da perspectiva da concorrência com a TV, as possibilidades técnicas iniciais limitavam a experiência do *streaming* a ponto de afastar qualquer sobreposição entre os serviços. Ilustrativamente, tome-se os requisitos mínimos sugeridos pela NETFLIX para a reprodução adequada das obras em seu catálogo⁴³:

- 3,0 megabits por segundo – Recomendada para qualidade SD
- 5,0 megabits por segundo – Recomendada para qualidade HD
- 25 Megabits por segundo – Recomendada para qualidade Ultra HD

A conexão de rede exigida para uma transmissão em HD gira em torno de 5Mbps, valor de banda atingido de forma média no Brasil apenas em 2016⁴⁴. No mesmo ano, transmissões em alta definição já faziam há muito parte do cotidiano da TV paga, cujas primeiras exibições no padrão remontam à Copa do Mundo de 2006⁴⁵, ou seja, uma vantagem de uma década.

A constante redução nos tempos de carregamento para exibição - suficiente, inclusive, para suportar resoluções de tela muito superiores ao padrão HD, como o *Full HD* ou o 4K - reduziram as desvantagens técnicas do *streaming* em termos de experiência do espectador. Entre os avanços desenvolvidos destacam-se: a otimização das tecnologias de compressão de arquivos, a expansão da capacidade das redes, o aperfeiçoamento dos protocolos de comunicação para suporte à transmissão, e a ampliação das funcionalidades dos navegadores, que eliminaram a necessidade de *softwares* específicos para reprodução do sinal. Ao alcançar padrão de qualidade de transmissão equivalente, o mercado de VOD apresentou-se primeiro como complemento à TV para então firmar-se como verdadeira alternativa ao serviço.

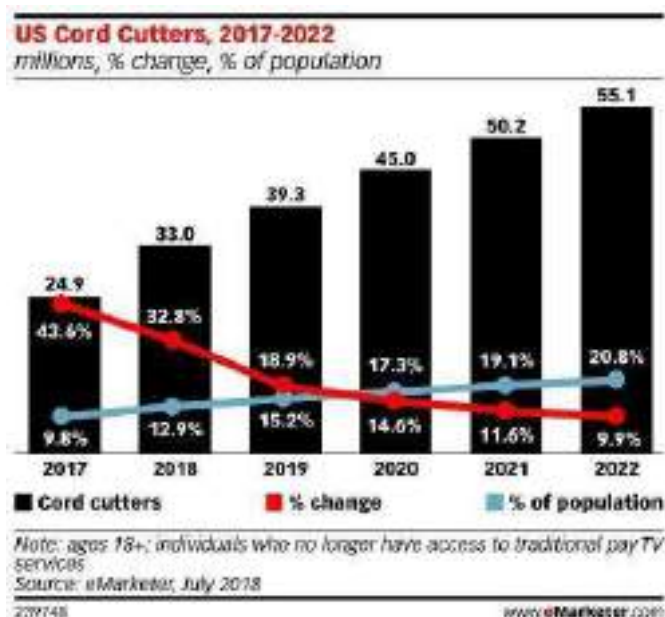


Figura 11 - "Cord Cutters" nos EUA

O gráfico da Figura 11 ilustra o movimento da demanda em resposta a essa nova realidade tecnológica, projetando-a, inclusive, para os próximos anos⁴⁶. As cifras capturam o hodierno fenômeno do "*cord cutting*", isto é, o abandono do serviço de TV por Assinatura convencional em favor da assinatura de múltiplos serviços de *streaming*. À sombra do avanço das OTT de vídeo, o avanço poderia apresentar inclinação ainda mais aguda caso o fenômeno associado do "*cord shaving*", a manutenção pelos usuários apenas dos pacotes mais básicos de TV, pudesse ser igualmente capturado e mensurado.

Ainda que as curvas digam respeito ao estabelecido mercado norte-americano, as estimativas do cenário brasileiro apontam no mesmo sentido. Considerando-se o desempenho nacional da NETFLIX, empresa líder na segunda geração do mercado do tempo, o Brasil já figuraria entre os três principais mercados da companhia no mundo. Estimativas apontam uma base de assinantes na ordem de dezesseis milhões no primeiro trimestre de 2020, o que posicionaria a empresa, em um exercício de comparação, na liderança do *market share* da TV por Assinatura no país⁴⁷.

O sucesso comercial dos pioneiros no segmento, como NETFLIX e YouTube, impulsionou a entrada de um vasto contingente de novos *players* no

⁴³ <https://help.netflix.com/pt/node/306>

⁴⁴ <https://canaltech.com.br/internet/brasil-e-87o-em-ranking-mundial-de-velocidade-da-internet-85988/>

⁴⁵ <http://www.telesintese.com.br/tva-band-e-gradiente-anuciam-para-a-copa-primeira-transmissao-hd-no-brasil/>

⁴⁶ <https://www.emarketer.com/content/more-than-half-of-us-consumers-watch-subscription-ott-video-2018>

⁴⁷ Levantamento disponibilizado em: <https://www.comparitech.com/tv-streaming/netflix-subscribers/>

mercado em movimento concorrencial esperado. Atualmente, o mercado norte-americano de OTT é composto de um oligopólio em que pouco mais de 5 firmas se destacam em um universo de mais de 300 ofertantes⁴⁸.

Em busca de capturar parcela do valor desse mercado, os grandes estúdios, detentores da propriedade intelectual que, ao fim, abastece os catálogos das plataformas, perceberam a oportunidade de avançar seus negócios para além do elo de produção, contornando intermediários e atuando diretamente também na distribuição. A pulverização dessa estratégia aponta para uma iminente guerra no mercado de *streaming*.

Do lado da demanda, porém, restrições de tempo e renda limitam a expansão do mercado. Embora individualmente mais baratas, no somatório de serviços, o preço final pode acabar por superar o valor anteriormente dispendido com o serviço de TV por assinatura. Pesquisa aponta que os usuários assinam em média três serviços de OTT simultaneamente, e que 70% do universo mostra-se satisfeito com o número de serviços já contratados⁴⁹.

O risco de saturação no lado da oferta é real, especialmente com a tentativa de entrada dos *players* antes restritos às etapas de criação e produção do conteúdo. A expectativa de grandes marcas – como Disney, Warner ou Globo –, ao buscar inserir-se de modo direto e autônomo no novo mercado, é de que suas propriedades intelectuais sejam suficientemente fortes junto ao público a ponto de garantir-lhes a sobrevivência.

Os agentes nativos também buscam na exclusividade de filmes e séries a manutenção de suas posições. Em decorrência dessa corrida generalizada por conteúdo, observa-se uma explosão sem precedentes na quantidade de novas obras, com investimentos bilionários por parte da indústria. Entre 2008 e 2018, estima-se um aumento de 65% nos gastos com criação, sendo mais da metade do crescimento concentrado somente nos últimos cinco anos do intervalo. Justamente Netflix, Amazon e Hulu – firmas nascidas no segmento da distribuição e que buscam libertar-se da dependência pelo licenciamento da propriedade de terceiros por meio de produções originais – lideram as projeções, com gastos na aquisição de conteúdo em 2018 nas ordens de \$6bi, \$4,4bi e 2,7\$bi respectivamente⁵⁰.

Caso o ritmo dos investimentos em conteúdo mantenha-se proporcional ao nível de competição do segmento, a própria sustentabilidade do mercado pode ser colocada em dúvida, visto que a redução nas capacidades individuais de geração de receitas iria de encontro às necessidades crescentes – e consequentemente mais custosas – de financiamento. O acúmulo de fluxos de caixa negativos⁵¹ e uma eventual formação de bolha poderiam desencadear onda de fusões e aquisições de grande porte. Movimento do tipo tenderia a favorecer *players* com presença também no setor de telecomunicações em razão da estabilidade do negócio e do considerável potencial de sinergia entre as duas operações.

Os agentes do setor de telecomunicações, a seu turno, variaram drasticamente na estratégia de resposta à pressão concorrencial oriunda das OTT, indo desde posturas reacionárias até a celebração de parcerias intersetoriais. O primeiro grupo, em regra, passa pela provocação do regulador ou pela judicialização da matéria, visando ao afastamento da nova competição sob o argumento de uma potencial e desleal assimetria concorrencial. No lado oposto, encontram-se tentativas de convergência, com o setor de telecomunicações buscando agregar valor ou diferenciar suas ofertas com base na adição de aplicações de *streaming*. De modo horizontal, especialmente no mercado de dados móveis, são vários os exemplos de promoções que listam entre suas vantagens a disponibilização de franquias extras exclusivas para consumo de aplicações de vídeo selecionadas. Verticalmente, em série de aquisições e fusões, agentes das indústrias de telecomunicação e mídia consolidaram-se recentemente em negociações bilionárias, como entre AT&T/Time Warner e CBS/Viacom.

⁴⁸ <https://www.lemonlight.com/blog/ott-media-current-2020-landscape-and-where-were-headed/>

⁴⁹ https://www.lek.com/sites/default/files/insights/pdf-attachments/1944_Subscription_Fatigue_LEK_Executive_Insights.pdf

⁵⁰ <https://www.marketingcharts.com/digital/video-111070>

⁵¹ <https://edition.cnn.com/2019/01/18/investing/netflix-cash-burn-stock/index.html>

A segunda onda do mercado de atenção é marcada por uma migração do foco setorial em que o conteúdo se sobrepõe à distribuição em termos de relevância e de diferencial competitivo. Não obstante, um ponto central do modelo de negócio herdado da geração anterior não apresentou alterações significativas: a unidirecionalidade da transmissão. Por mais liberdade de escolha que o espectador de *streaming* tenha ganhado, ele seguiu como consumidor passivo de um conteúdo previamente produzido e disponibilizado. A terceira onda do mercado da atenção na dimensão no tempo sinaliza uma ruptura nessa relação clássica entre produtor e espectador.

Terceira onda

O *streaming* de vídeo é hoje o principal tributário do tráfego da Internet, respondendo por mais de 60% de toda a informação transitada⁵². As principais fontes de tráfego variam, contudo, conforme a rede de suporte: enquanto no agregado, a NETFLIX lidera individualmente com quase 15% do consumo de dados; no contexto das redes móveis, o YouTube concentra mais de um terço de todo o

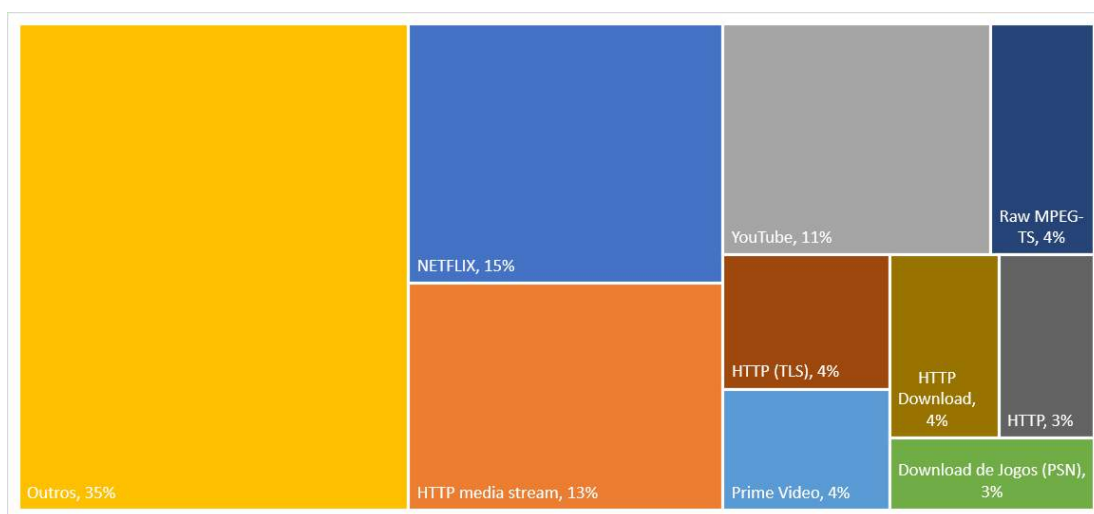


Figura 12 - Tráfego na Internet por tipo de consumo

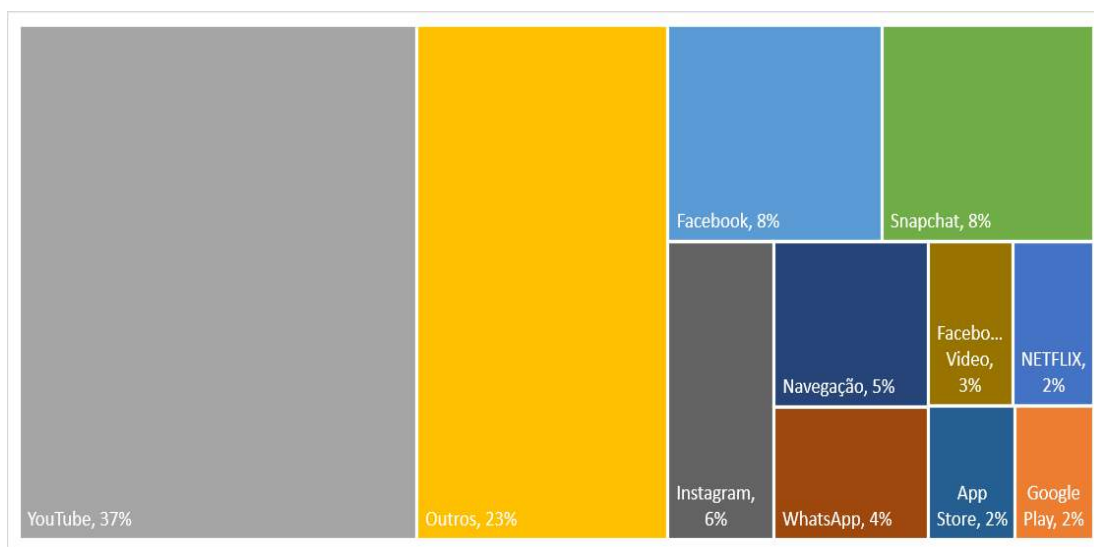


Figura 13 - Tráfego em redes móveis por tipo de consumo

⁵²

tráfego e figura absoluto na dianteira do ranking⁵³. As figuras 12 e 13 ilustram essa distribuição do tráfego.

A liderança da NETFLIX no quadro geral indica a preferência dos usuários pela rede fixa na reprodução de vídeos de maior extensão, tais quais seriados e filmes, em função de uma série de características da oferta de banda larga fixa, como ausência de franquias, maiores velocidades de *download* e até mesmo a dimensão da tela dos dispositivos usualmente conectados. No ambiente de mobilidade, marcado por atributos de uso praticamente opostos, a opção por vídeos mais curtos prevalece, de onde decorreria a hegemonia do YouTube.

Em ambas as modalidades, todavia, os números superlativos do alcance do YouTube indicam o sucesso de seu modelo de negócios. A aplicação é simbólica do conceito de Web 2.0, cujas aplicações não se restringem mais a prover uma funcionalidade ou conteúdo, mas em dispor o usuário de uma plataforma de interação com outros usuários. No caso, os usuários do YouTube orbitam ao redor do conteúdo produzido e consumido pela própria comunidade da aplicação, interagindo por meio de comentários e reações.

A produção descentralizada de conteúdo e informação típica de tais aplicações opõe-se frontalmente à lógica da mídia tradicional, de natureza centralizada em uma topologia de rede em estrela. Se na primeira onda do mercado do tempo, o conteúdo era distribuído de forma linear e unidirecional, enquanto na segunda, sob demanda e ainda unidirecionalmente; na onda mais recente, a

disrupção do modelo encontra-se na bidirecionalidade da produção e do consumo do conteúdo. Os novos modelos de negócio são marcados por um nivelamento entre produtores e consumidores, com um mesmo usuário ocupando de forma fluida ambas as posições. As redes sociais são exemplos dessa nova lógica bidirecional do conteúdo, fomentando um ecossistema cujo produto é gerado internamente por e para seus membros.

Os impactos decorrentes de tais ferramentas são ainda incipientes e pouco compreendidos nos âmbitos pessoal e social. Do ponto de vista da rede, no entanto, a perspectiva inicial de que a ascensão da Web 2.0, com a disseminação de conteúdos originados dos usuários, levaria a um balanceamento do tráfego nos sentidos de *download* e *upload* não se concretizou. Caso tal previsão houvesse se confirmado, a Internet teria tido que se transformar profundamente a fim de adequar seus protocolos e topografia, desenhados sob uma lógica servidor-cliente. A distribuição na orientação do tráfego, passada mais de uma década da popularização das redes sociais, manteve-se notadamente assimétrica, com a predominância no sentido de *download*⁵⁴.

Não obstante, ainda que de uma perspectiva operacional, o impacto das inovações seja negligenciável, os mercados associados passaram por transformações mais significativas. Nessa seara, uma mídia em particular ganha força e popularidade suficiente para alterar as dinâmicas atuais: os jogos *online*, fortemente caracterizados pelo atributo da interatividade, despontam como potencial candidato a determinar os rumos do mercado da atenção.

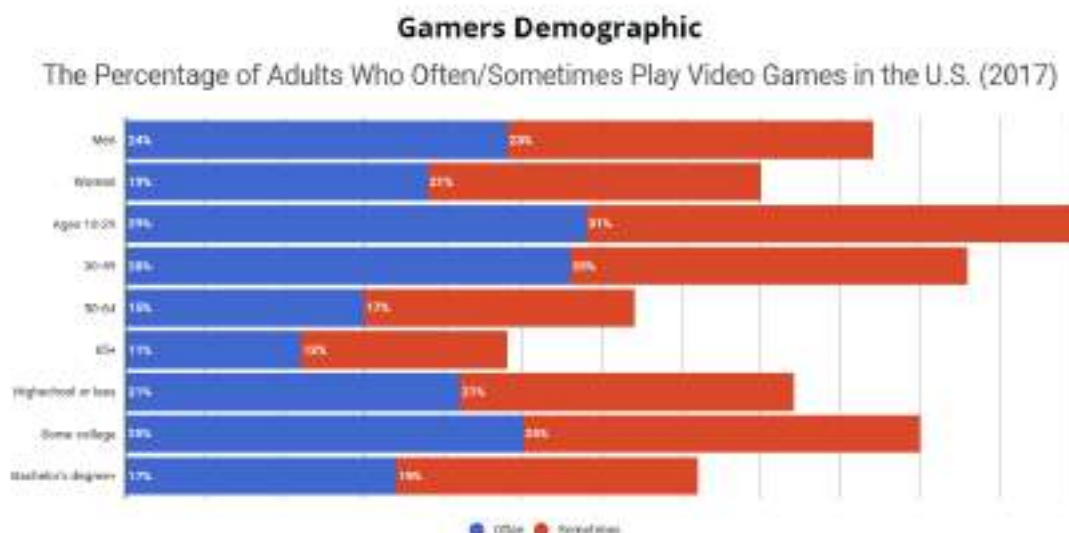


Figura 12 - Perfil dos adultos que jogam videogame

⁵³ Adaptado de <https://www.statista.com/chart/17321/global-downstream-mobile-traffic-by-app/> e <https://www.statista.com/chart/15692/distribution-of-global-downstream-traffic/>

⁵⁴ <https://www.communicationstoday.co.in/cisco-visual-networking-index-forecast-and-trends-2017-2022/>

Originalmente de nicho, o público gamer original cresceu junto com o desenvolvimento do setor e hoje ocupa as faixas etárias de maior renda. No contexto familiar, esse segmento responde primariamente pelas decisões de consumo do domicílio, despertando por óbvio a atenção do mercado. A Figura 13 apresenta as características sociodemográficas que caracterizam o atual universo desses jogadores⁵⁵ - casuais ou não. Os achados afastam preconceitos recorrentes no contexto, como ser uma atividade infantil ou predominantemente masculina.

No mercado americano, levantamentos apontam que os jogos eletrônicos, nas suas diversas categorias e plataformas, são atividades regulares de mais de 60% da população, sendo as idades médias dos gamers de 33 e 37 anos, respectivamente, para homens e mulheres. Ao contrário de outras mídias, a atividade é popular também entre os mais jovens, o que demonstra um potencial de longo prazo do fenômeno.

Consequência direta dessa popularidade, os números da indústria dos jogos já superam em larga escala o das demais indústrias do entretenimento. A título de comparação, o mercado de videogames arrecadou em 2019 aproximadamente \$120bi⁵⁶, contra pouco mais de \$42bi da indústria do cinema⁵⁷. O segmento móvel responde por cerca da metade do faturamento da indústria, conforme quadro da Figura 14, sinalizando potencial de transbordo relevante para o setor de telecomunicações.

Em termos de tráfego gerado, as atividades relacionadas aos jogos digitais respondem por expressivos 8% do tráfego total, superando, por exemplo, o consumo originado em redes sociais⁵⁸. Entre essas atividades, encontra-se a carga de jogos digitais para os consoles dos usuários, tão onerosa quanto as dimensões dos arquivos de jogos mais recentes. A título de ilustração, o título mais vendido de 2019, *Call of Duty: Modern Warfare*,

pode alcançar até 200GB de volume⁵⁹. Frise-se que a tendência de substituição das mídias físicas pelas versões digitais tende apenas a aprofundar-se, não dando qualquer sinal de arrefecimento.

Apesar dos números superlativos, as principais repercussões nos modelos de negócio digitais oriundos do mercado *gamer* não decorreriam dos volumes e dos fluxos das cargas de conteúdo, vez que o sentido unidirecional do consumo, típico das gerações anteriores, restaria mantido. O condão de mudança, na realidade, restaria na natureza interativa da mídia, com destaque para duas frentes: o *streaming* de jogos e o *streaming* dos jogos.

A primeira modalidade, o streaming de jogos, faz referência a criação e distribuição de conteúdo *gamer*, isto é, a exibição de partidas ou de tutoriais para consumo sob demanda pelos aficionados; a segunda modalidade, o *streaming* dos jogos, diz respeito à virtualização dos consoles, obtida pela migração do processamento computacional para servidores centralizados com a exibição em tempo real da interface gráfica do jogo aos moldes de um filme.

O primeiro modelo é fenômeno já presente – estimativa aponta que em 2017 o público de conteúdos relacionados a jogos já superava o combinado de gigantes como HBO, NETFLIX, ESPN e HULU⁶⁰. As receitas envolvidas também impressionam: o faturamento projetado do segmento



Figura 13 - Mercado mundial dos jogos

⁵⁵ <https://www.wepc.com/news/video-game-statistics/#gamers-demographic>

⁵⁶ <https://venturebeat.com/2020/01/02/superdata-games-hit-120-1-billion-in-2019-with-fortnite-topping-1-8-billion/>

⁵⁷ <https://www.statista.com/statistics/271856/global-box-office-revenue/>

⁵⁸ The Global Internet Phenomena Report October 2018

⁵⁹ <https://www.digitaltrends.com/gaming/call-of-duty-modern-warfare-install-size/#:~:text=Call%20of%20Duty%3A%20Modern%20Warfare%20players%20have%20started%20complaining%20about,nearly%20200GB%20across%20all%20platforms.>

⁶⁰ <https://www.weforum.org/agenda/2017/06/3-surprising-facts-about-the-gaming-industry-and-why-you-should-start-paying-attention/>

ronda os \$6bi e as previsões de crescimento são da ordem de 5% anuais. No segmento, ainda que o YouTube seja o responsável pelo compartilhamento da maioria dos vídeos relacionados ao tema, a Twitch, plataforma voltada primariamente à transmissão de *gaming content* de amplo catálogo de títulos, lidera em termos de faturamento. Adquirida pela Amazon em 2014, a empresa teria superado a marca bilionária de faturamento, segundo estimativas do mercado, com base em uma comunidade com aproximadamente 2 milhões de *streamers*⁶¹.

Do ponto de vista negocial, os modelos de remuneração dos diferentes produtos do contexto possuem variedade notável. Os fluxos de pagamento mais significativos são aqueles estabelecidos: i) entre usuários e *streamers*, seja por meio de doações pontuais ou patrocínios recorrentes, ii) entre usuários e plataformas, via assinaturas ou aquisições, iii) e entre terceiros e plataformas, na forma de receitas publicitárias. Os modelos de negócios prevalentes são característicos de mercados de dois lados, em que um agente central se coloca como balcão de negócios na ligação entre oferta e demanda, papel assumido pelos diversos serviços de conteúdo. Assim, em todas as transações intermediadas pela plataforma, esta compartilha parcela dos ganhos.

A popularidade do segmento *gamer* avança inclusive sobre conteúdos tradicionais, moldando-os conforme os gostos das novas gerações. Principal exemplo nesse sentido, a indústria esportiva atravessa profunda transformação, agregando novas modalidades diretamente oriundas dos consoles. A profissionalização das disputas – alavancada por franquias de alcance global e público cativo, como *League of Legends*, *Dota* e *Counter Strike* – caminha lado a lado ao interesse crescente dos torcedores das novas modalidades, com um crescimento estimado de audiência na casa de 15% anuais⁶². Em confirmada tal tendência, projeções apontam que em 2021, a audiência dos *eSports* (Figura 15) no mercado norte-americano, considerada como um todo, superará os espectadores de todas as grandes ligas nacionais, com exceção do futebol americano⁶³.

No escopo do segundo nicho, do *streaming* dos jogos⁶⁴ do jogo, a transformação alcança também a indústria do *hardware*. A evolução dos consoles ocorre usualmente em saltos tecnológicos em termos de capacidade gráfica e de processamento. Após o lançamento

dos terminais de uma geração, o mercado de software trabalha no desenvolvimento de todo um novo catálogo de títulos capazes de aproveitar ao máximo as potencialidades computacionais recém disponibilizadas.

A virtualização dos consoles quebra essa lógica, a qual orientou o mercado ao longo das últimas décadas. Com o novo arranjo, o poder de processamento é deslocado do terminal para a rede, equipada com servidores em contínuo processo de evolução. Na esteira, as aplicações deixam de ser adquiridas, seja como mídia física ou digital, para ser acessadas enquanto serviço. Como consequência, na disputa pelo mercado, as configurações técnicas do *hardware* – memória, processamento gráfico – cedem maior espaço para o interesse despertado – tanto em termos de exclusividade quanto de variedade – pelo acervo de cada competidor, ressaltando ainda mais o papel do conteúdo enquanto diferencial de escolha do consumidor.

O êxito desse modelo depende de que a experiência do usuário ao jogar um título na nuvem seja equivalente àquela da aplicação rodada localmente. O *streaming* do jogo não se iguala à atividade de jogar *online*, resumida à troca de comandos e informações que não eliminam necessariamente a necessidade de instalação do jogo, estando, assim, mais próxima do consumo sob demanda de conteúdos audiovisuais.

As aplicações atuais nesse mercado ainda são incipientes, destacando-se plataformas recentes como

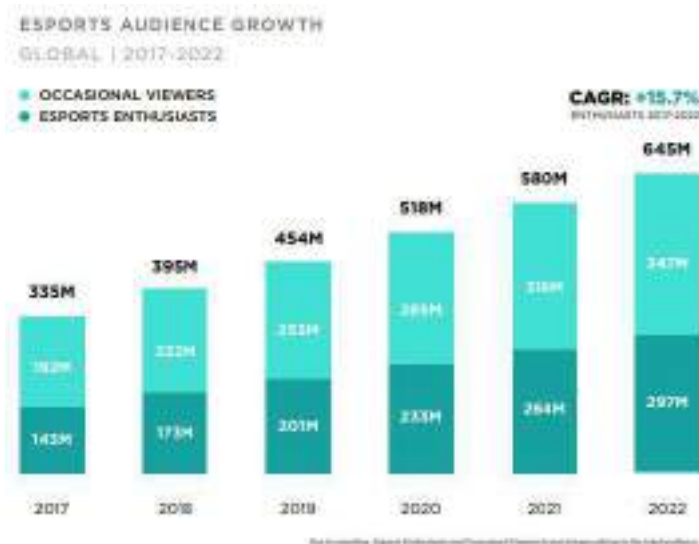


Figura 14 - Audiência de eSPorts nos EUA

⁶¹ <https://www.businessofapps.com/data/twitch-statistics/>

⁶² Newzoo Global Esports Market Report 2019

⁶³ <https://onlinebusiness.syr.edu/blog/esports-to-compete-with-traditional-sports/>

⁶⁴ sTambém denominado como *cloud gaming*, *gaming on demand* ou *gaming-as-service*.

o Google Stadia e o GeForce Now. Insta ressaltar que não se tratam de iniciativas pioneiras. Lançamentos com a mesma proposta, como o *OnLive*, datam do início da última década⁶⁵, porém sem continuidade muito em conta das limitações de infraestrutura da época. Apesar dos avanços técnicos desde então, os primeiros testes da nova aposta da Google apontaram problemas semelhantes em aspectos como latência e resolução⁶⁶, ainda que em escala reduzida.

Caso a popularidade do serviço se confirme, os desdobramentos nas redes de telecomunicação seriam múltiplos. O primeiro seria a necessidade de reconfiguração dos elementos, com uma intensa descentralização do aparato de processamento rumo à borda da rede com vistas a endereçar reclamações como as acima mencionadas. Uma segunda preocupação recai sobre o incremento do tráfego na Internet decorrente da solidificação do mercado de jogos em nuvem, o qual, segundo projeções, poderia assumir o posto de principal fonte de tráfego da Internet⁶⁷.

Não se verifica, contudo, a iminência de uma disrupção. Os dois principais nomes da indústria, Sony e Microsoft, anunciam os números impressionantes das especificações de seus lançamentos programados para próxima geração de consoles – ainda que a último destaque seu posicionamento no mercado de jogos como serviço. Ademais, o financiamento das bibliotecas de jogos coloca-se como fator de risco para a sustentabilidade do negócio. Levantamento aponta que a maioria dos jogadores adquire os grandes lançamentos – os jogos na categoria AAA, de orçamentos milionários e maior apelo comercial – logo no primeiro mês⁶⁸, a um preço médio de \$60. Um catálogo que se dispusesse a ofertar opções de tal monta, necessidade razoável para o êxito do negócio, poderia encontrar dificuldade na precificação de uma assinatura condizente com a demanda.

Antecipando a ameaça, os agentes da segunda onda buscam formas de emular os aspectos de interatividade em seus serviços a fim de manter-se competitivas. Em conversa com o mercado, a NETFLIX, líder no segmento, reporta enxergar no jogo *Fortnite* seu principal rival, e não em concorrentes diretos no mercado de *streaming* de vídeo. A fala ganha corpo quando se constata as experiências da empresa

voltadas a simular a participação, ou mesmo a influência, dos espectadores durante o consumo do conteúdo. Em 2018, o lançamento do filme *Bandersnatch* recebeu significativo destaque. Tratava-se da primeira obra da plataforma voltada ao público adulto em que o espectador poderia, por meio de recursos na tela, determinar o andamento da narrativa durante sua execução. A empresa reportou posteriormente o sucesso da iniciativa, indicando a abertura de um novo filão de entretenimento a ser fomentado nos anos subsequentes⁶⁹.

A convergência entre as vertentes do estudo é marcante, com especial destaque para a contribuição das redes de telecomunicações no desenvolvimento de ambos. Nos desdobramentos mais recentes do mercado da atenção, contudo, os serviços de telecomunicação ganham relevância renovada, fruto de uma transição de um papel passivo para um ativo. A massificação de tecnologias como a IoT e inteligência artificial, baseadas e catalisadas pelo advento das redes de quinta geração, ampliam o alcance de novos modelos de negócio sobre toda a economia, cada vez mais digitalizada e informatizada, não sendo mais possível limitá-los às fronteiras das telecomunicações.

Considerando tal transversalidade, o capítulo a seguir busca consolidar as principais tendências tecnológicas e de mercado que permeiam o desenvolvimento das diferentes dimensões do mercado da atenção. Com vistas a otimizar o aproveitamento das oportunidades que se apresentam, a próxima seção se debruçará sobre os desafios dessas tendências especialmente no âmbito regulatório, de modo a permitir, em conjunto, o delineamento das estratégias de contorno necessárias.

Tendências e desafios regulatórios

Os modelos de negócio vitoriosos no futuro do mercado da atenção serão caracterizados por um

⁶⁵ <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8556874.stm>

⁶⁶ <https://www.wired.com/review/google-stadia/>

⁶⁷ Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022; disponível em: <https://davidellis.ca/wp-content/uploads/2019/05/cisco-vni-feb2019.pdf>

⁶⁸ <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-netflix-of-gaming-why-subscription-video-game-services-face-an-uphill-battle?cid=other-eml-alt-mip-mck&hlkid=c7d39346c2a54cc5908f33808bc10e59&hctky=11780027&hdpid=5e075f73-5acf-4da6-beae-94a3819a44bf>

⁶⁹ <https://variety.com/2019/digital/asia/netflix-doubling-down-on-interactive-series-bandersnatch-success-1203161088/>

novo conjunto de atributos de ofertas e de condições na prestação do serviço. Como ressaltado ao longo do trabalho, um desempenho superior em termos de latência ou *jitter* do tráfego pode tornar-se vantagem competitiva relevante em funcionalidades fortemente baseadas na interação com os usuários.

À ANATEL cabe acompanhar as transformações dos mercados de telecomunicação associados, priorizando adequadamente seus esforços regulatórios – seja na revisão de normativos, seja na fiscalização – sobre os parâmetros do serviço realmente visados pelos consumidores das próximas ondas. Tal capacidade de adaptação em face das demandas do mercado, porém, não é novidade no histórico da Agência, sendo o caso, por exemplo, da revisão dos pesos dos indicadores de qualidade da telefonia móvel, em que o rigor no acompanhamento das taxas de entrega das mensagens de texto cedeu lugar a um monitoramento mais próximo das velocidades de conexão de dados.

Parâmetros de destaque nas ofertas de telecomunicações atuais, como velocidade e franquias, podem não ser indicadores adequados de satisfação em um cenário futuro. Nessa linha, em decorrência da comoditização do tráfego, fatores essencialmente vinculados à prestação do serviço de telecomunicação correm o risco de tornar-se secundários do ponto de vista do consumidor, mais interessado nos serviços de valor adicionados no pacote da oferta. Sob essa hipótese, não somente a agenda regulatória da Agência poderia ser revisada, como sua própria missão institucional.

Ademais, a análise das trajetórias dos diferentes mercados da atenção permite a identificação de padrões comuns. Ainda que sigam trilhas próprias, os mercados do tempo e do foco

compartilham características que persistem apesar do surgimento e ascensão de novas formas e meios de consumo. Diante dessa constatação, as dinâmicas concorrenciais e comerciais presentes em fases passadas são subsídio consistente para prognósticos futuros.

Na consecução desse exercício, a evolução do mercado da atenção, em suas duas vertentes, pode ser resumida na linha geral de desenvolvimento expressa no quadro da Figura 16.

Um ponto chave se sobressai da leitura em retrospectiva do mercado da atenção: embora disrupções sejam constantes, a curva de substituição entre modelos de negócio possui uma cauda longa, isto é, o nascimento de uma tecnologia não implica abandono completo e imediato do padrão anterior. Concretamente, mesmo os agentes protagonistas da primeira onda mantêm-se ativos e, embora em menor grau, significativos tanto em termos de influência quanto de receitas. Assim, ainda que as perspectivas ora traçadas venham a confirmar-se, não se vislumbra uma ruptura brusca com os modelos de negócio vigentes.

A lição de convivência entre gerações aponta para a necessidade de que o regulador mantenha-se atento às novidades associadas à terceira onda do mercado, sem, contudo, descuidar-se dos movimentos ainda em curso no escopo da segunda. A regulação terá, assim, que equilibrar-se entre realidades distintas, tanto no aspecto técnico quanto no comercial, de forma a compartimentar obrigações e impedir que amarras regulatórias pertinentes em um contexto atravanquem injustificadamente outro.

A dificuldade acima já é realidade no que toca o mercado da atenção, em especial, na sua vertente do tempo. Como abordado no corpo do trabalho, a

	CICLO DE VIDA DO PRODUTO	RACIONAL		PRINCIPAIS MODELOS DE NEGÓCIO
		TEMPO	FOCO	
PRIMEIRA ONDA	Declínio	Conteúdo linear em único sentido	Alcançar alguém em algum momento	Streaming de áudio e radiodifusão
SEGUNDA ONDA	Maturidade	Conteúdo sob demanda em único sentido	Alcançar a pessoa certa em algum momento	Streaming de vídeo e ferramentas de busca
TERCEIRA ONDA	Introdução ou crescimento	Conteúdo sob demanda e interativo	Alcançar a pessoa certa no momento certo	Mídia interativa e integradores domésticos

Figura 15 – Evolução do mercado da atenção

distribuição de conteúdo encontra-se em processo avançado de migração de uma lógica vertical, baseada na reprodução em *broadcasting*, para uma lógica horizontal, caracterizada pelo consumo sob demanda. Frutos dessa transição, produtos e serviços antes claramente distintos, como banda larga e televisão, aproximam-se em suas funcionalidades e passam a ser encarados pelo usuário como substitutos. Dada a expectativa de que esse movimento se aprofunde ainda mais na próxima década, resta ao regulador o desafio de adaptar a si e a seu arcabouço normativo com vistas a acomodar adequadamente tais transformações.

A garantia de um *level playing field*, isto é, de igualdade de condições de competição no mercado, é fundamental na promoção de um ambiente concorrencial saudável. Apesar do potencial de contestação cruzada, empresas *over-the-top* e prestadoras de TV por Assinatura estão submetidas a regimentos absolutamente distintos, sendo marcante o maior grau de intervenção estatal – como obrigações de atendimento e continuidade da prestação, ou a imposição de limites à exibição em função de classificação etária – sobre os agentes do segundo grupo.

A Agência conta com experiência concreta na revisão de sua abordagem regulatória com base em transformações fáticas do mercado. Por ocasião da última revisão de seu normativo de competição, o Plano Geral de Metas da Competição, os mercados de varejo de telefonia móvel e fixa, na dimensão do produto de voz, passaram a ser analisados conjuntamente. Conquanto prestados por modais de rede distintos, os mercados de voz, fixa e móvel, haviam amadurecido de tal sorte que, da perspectiva da demanda, não havia mais complementariedade entre ambos, mas, sim, substituição. Nesse sentido, a ideia do estabelecimento de um mercado relevante da atenção em futuras regulamentações pode mostrar-se útil para um endereçamento holístico – e, por consequência, mais eficiente – das falhas de mercado e externalidades associadas às telecomunicações brasileiras.

Ilustrativamente, assim como a regulação econômica obrigou a interconexão entre redes de distintos proprietários com vistas a mitigar ineficiências alocativas, debate-se hoje ao redor do mundo a pertinência da imposição de padrões de interoperabilidade mínimos que permitam o intercâmbio ou o carregamento de dados pessoais entre plataformas. Assim como os monopólios sobre as terminações, o acesso a massa crítica de informações detida por poucos *players* pode ser entendido como expressiva barreira à entrada para novos competidores no mercado da atenção.

Como abordado, o sucesso das aplicações dessa indústria depende da capacidade dos algoritmos de traçar perfis e predizer gostos, a qual depende, a seu turno, da disponibilidade de dados suficientes para o treinamento e refinamento da solução: seja no mercado do tempo, no planejamento de produções com maior índice de sucesso ou na sugestão ao usuário de obras realmente do seu agrado; seja no mercado do foco, na execução de *matching* preciso, que não surja como incômodo ao usuário e ativamente impulse as vendas do ofertante. Em ambos os contextos, no limite, os dados pessoais representariam insumo essencial, passíveis de regras de compartilhamento e transparência em molde similar ao aplicável a infraestruturas críticas de transporte ou venda de capacidade.

Do ponto de vista da operação, verifica-se uma tendência igualmente relevante: o deslocamento vertiginoso do conteúdo em direção à borda da rede. As perspectivas associadas aos novos modelos de negócio, marcados por um papel premente da inteligência artificial, adicionam à necessidade de acesso fácil ao conteúdo uma demanda extra por capacidade de processamento, que atenda a contento os requisitos de uma nova leva de aplicações, dispositivos e serviços mais complexos.

A substituição da topologia das redes de comunicação de uma tradicional distribuição em estrela para um modelo em malha já se encontra sedimentada globalmente, conforme ilustram os números de disseminação de CDN. Cuida-se, aqui, da radicalização desse fenômeno, bem como de suas eventuais implicações do ponto de regulatório.

A segunda geração do mercado da atenção foi a primeira a enfrentar o desafio de desonerar a rede de volumes massivos de tráfego por meio de mecanismos mais eficientes de distribuição da informação. A fim de preservar a sustentabilidade do tráfego e garantir uma resposta ágil às requisições dos usuários, procedeu-se à descentralização da informação pelo armazenamento dos conteúdos mais populares nos nós situados na margem da rede, restando aos servidores centrais o tratamento de *outliers*.

A prospecção do mercado da atenção indica que, para além da manutenção desse arranjo, os modelos de negócio contarão com um requisito adicional: a necessidade de respostas cada vez mais rápidas para requisições cada vez mais sofisticadas.

No contexto do tempo, a virtualização dos consoles, por exemplo, mantém a pressão de desconcentração do conteúdo, vez que uma estratégia de processamento paralelo se mostra mais apta a propiciar experiência àquela propiciada por um terminal físico. Ainda, a maior exigência por velocidade e estabilidade nas conexões pelo público-

alvo do segmento – diferenciais que já constam nas várias ofertas atuais voltadas ao nicho – termina por demandar que esse conteúdo, já distribuído, esteja gradativamente ainda mais próximo do acesso.

Outras aplicações no mesmo mercado, como a popularização de tecnologias de realidade virtual ou aumentada, impõem desafios e pressões semelhantes. A disponibilização de universos virtuais inteiros para a exploração e convivência de seus usuários, especialmente aqueles com repercussões e interações com o denominado “mundo real”, mostra-se um objetivo de diversos agentes da indústria. Adicionalmente, soluções que virtualizam atividades cotidianas, como a emulação de ambientes de trabalho ou mesmo de plantas de produção inteiras, ganharam impulso recente com a crise de saúde deflagrada pela disseminação do COVID-19 e o isolamento social decorrente. De todo modo, independentemente da escala da “realidade” ofertada – a imersão em mundo paralelo, a interface de um escritório ou filtros para vídeos e fotos –, a inteligência artificial por trás dessas aplicações compartilham requisitos de rede comuns.

No contexto do foco, por sua vez, o conceito de assistentes domésticos centralizados, responsáveis pela intermediação e até pela gestão das compras do usuário, funde tecnologias dos mundos da Internet das Coisas e da inteligência artificial sobre uma camada de conectividade. No desenvolvimento das soluções, parte do processamento necessário para a integração plena tende a ser retirada dos dispositivos, de modo a preservar sua autonomia ou mesmo reduzir seus preços, e transferida para a rede. Nessa passagem, quanto mais próximos estiverem situados os dados coletados e os recursos computacionais dos ecossistemas de IoT, maior sua eficiência. Nesse fito, a distância até a nuvem de serviços e aplicações deve ser encurtada progressivamente, em um movimento representado pela distribuição acelerada dos recursos para a franja, isto é, a passagem do cenário de *cloud* para o *fog* ou *edge computing*.

Neste ponto da discussão, insta questionar o papel da conectividade, e de seus provedores, nesse novo ecossistema. A tradicional visão das comunicações por camadas, como no Modelo OSI, cede lugar a um entendimento integrado da própria conectividade como mais um serviço da oferta, e não como uma atividade apartada que dá suporte a outras aplicações. A consolidação do índice da bolsa de valores norte-americana, que integrou ativos dos setores de conteúdo, telecomunicações e tecnologia da informação, corrobora esse entendimento.

Vale destacar a posição coadjuvante da indústria das telecomunicações na passagem para a segunda geração do mercado do foco, cujas novas receitas foram primariamente capturadas pelos

agentes localizados nas camadas superiores da pilha de comunicações, como da aplicação, e não pelos detentores das redes de transporte. Não obstante, a pressão por investimentos vultosos em infraestrutura, a fim de que esta desse suporte ao novo patamar de tráfego, recaiu desproporcionalmente sobre o setor de telecomunicações. Os novos modelos de negócio do mercado da atenção, dado o potencial de incremento no conteúdo trafegado decorrente, poderiam demandar ciclo de investimentos adicional, potencialmente sob condições desfavoráveis ao setor.

Soma-se à preocupação com a multiplicação do tráfego, a maior dependência das novas tecnologias por estabilidade na conexão. A ausência do Brasil na lista dos primeiros mercados de disponibilização dos serviços de jogos sob demanda sinaliza um déficit de robustez da infraestrutura nacional, capaz de atrasar o acesso do país não apenas nesse novo mercado, mas também em futuros modelos de negócio inovadores que sejam fortemente ancorados adequado funcionamento da rede.

As funcionalidades prometidas a partir da implementação do 5G trazem uma janela de oportunidade para mudança desses paradigmas. A extrema customização do tráfego prometida pela tecnologia permitiria grau inédito de individualização da oferta, possibilitando o ajuste das configurações da rede conforme as necessidades de vazão e latência específicas do usuário. Tal potencial comercial, contudo, mostra-se mais palpável no segmento B2E, em que a conectividade se coloca como ferramenta de produtividade e redução de custos para outras indústrias. No contexto do mercado da atenção, de natureza varejista, as perspectivas do setor são menos alvissareiras.

Como visto na evolução do mercado do foco, no processo de sofisticação da conexão entre consumidores e oferta, os intermediários, tradicionalmente a cargo de fornecer a plataforma do enlace da comunicação, foram seguidamente substituídos, sendo tal espaço na cadeia de valor ocupado progressivamente pelos agentes especializados no *matching* entre vendedores e compradores.

Movimentação dessa natureza pode ser percebida uma vez mais, desta feita, com os gigantes de serviços e mídias digitais avançando sobre a infraestrutura de telecomunicações. As estratégias para superação dos altos custos associados ao esforço de implementação de redes próprias são variadas, indo desde o uso alternativo de satélites e balões como solução de conectividade de largas extensões territoriais, até a inserção de elementos dessas empresas no *core* de rede das empresas já existentes, sob o argumento de potencializar sinergias. Outrora limitadas à camada da aplicação, a transformação das

empresas em responsáveis, também elas, pela conectividade encontra abertura, em larga medida, em fenômeno recente da indústria de telecomunicações.

Historicamente vertical, o setor atravessa uma maré de separações estruturais, com a segregação em unidades distintas dos serviços de atacado, baseado na venda de capacidade de tráfego na rede de transporte, dos serviços de varejo, visíveis para o consumidor final. A virtualização crescente dos serviços de telecomunicações de varejo acelera e catalisa esse processo, alcançando indiscriminadamente tanto áreas meio quanto finalísticas das operadoras. Atividades como cobrança, atendimento ao consumidor ou mesmo a gestão da rede são gradativamente migradas para a nuvem, somando-se a uma variedade de serviços de outras indústrias geridas pelos *players* nativos do ambiente digital.

Do ponto de vista regulatório, em se confirmando tal transição, despontam dois desafios principais.

O primeiro, de ordem prática, refere-se à introdução de uma série de novos agentes no mercado de telecomunicações acostumados a um ambiente sob baixa regulação estatal, potencialmente dificultando a atuação do regulador por uma resistência inicial a intervenções, manifestada especialmente em situações de requisição informacional ou na participação nos processos de elaboração normativa.

O segundo diz respeito à própria regulamentação e reside na crescente dificuldade de definir-se com clareza os limites, não apenas entre os distintos serviços de telecomunicação, mas dos próprios contornos das atividades que podem ser enquadradas como serviço de telecomunicação.

No limite, tal como aventado em pontos anteriores da análise, verifica-se um elevado risco de esvaziamento do setor em prol de outros mercados. Para além de questões conceituais, as repercussões do movimento possuem implicações também de ordem prática, notadamente em matéria tributária, decorrente da elevada carga tributária que tipicamente incide sobre as telecomunicações no país. A tendência de mercado, já verificada, de desconstrução dos planos e promoções visando à ampliação do peso de serviços adicionais na composição do preço das ofertas, e a consequente elisão fiscal proporcionada pelas alíquotas a menor incidentes, cresceria conforme o ritmo de inovação e as novas possibilidades de integração abertas pela economia da atenção.

Em certa monta, as discussões acerca dos contornos da oferta de conteúdo via *streaming* que permitiriam classificá-lo como TV por assinatura

antecipam tal debate e demonstram desde já sua complexidade, restando como única certeza seu aprofundamento com a ascensão dos novos modelos de negócio do mercado da atenção.

O tema aborda o desafio que se apresenta ao setor de telecomunicações no Brasil na reversão da tendência de queda real das receitas setoriais ocasionada pela concorrência trazida pelos diversos agentes que operam sobre a Internet, em ambientes desregulamentados. Chama a atenção para as oportunidades que se abrem com o advento do 5G, que poderá propiciar a transformação empresarial de simples ofertantes de conectividade (*dumb pipes*) para ofertantes diversificados de diversos tipo de serviços que o 5G poderá possibilitar nas mais variadas aplicações de inúmeros setores da economia (Smart Pipes).

São abordados ainda as peculiaridades e dificuldades que tais desafios assumem no caso do Brasil, marcado por carências em setores fundamentais, observando-se a necessidade se efetuar ajustes legais e regulatórios (carga tributária, princípio da Neutralidade de Rede, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, etc.) para o efetivo aproveitamento das potencialidades trazidas pela nova tecnologia.

SMART PIPES

Novos modelos de negócio nas telecomunicações



Smart Pipes¹: novos modelos de negócios nas telecomunicações

Jorge Ernesto Sanchez Ruiz²

Receitas operacionais em queda no setor

No setor de Telecomunicações, *strito sensu*, as operadoras têm sofrido no Brasil e no mundo um forte abalo na última década e que tem se acentuado nos últimos anos: a perda de dinamismo, expressa na queda, em termos reais, das suas receitas operacionais. Como contrapartida a este movimento, o que se vê no mercado é a presença crescente de empresas operando sobre a internet – OTTs- *Operators Over de Top*- abocanhando importantes parcelas de antigas e novas receitas advindas da oferta de serviços que funcionam como substitutos quase perfeitos de serviços de telecomunicações, além de incorporar novas formas de consumo e de comportamentos baseados no uso de dados e acesso à rede. Tal tendência não se restringe aos concorrentes diretos do setor de telecomunicações, – Whatsapp, Netflix, Prime Video, Disney, etc- e se espalha por outros setores -finanças, varejo, hotelaria, transportes, indústria espacial, indústria automobilística, etc- sempre, ou principalmente fundada, em novas tecnologias de informação e comunicação -as TICs.

Como poderia se entender/justificar a perda de dinamismo, na evolução de receitas reais pelas empresas de telecomunicações, sendo estas, ainda, justamente as detentoras da facilidade crítica e essencial –a infraestrutura de telecomunicações: acessos nas redes de telefonia fixa, redes de telefonia móvel, dutos, infraestrutura satelital e cabos submarinos, além de se tratar de empresas com relevante acesso aos mercados de capitais?. Certamente, boa parte da resposta se encontra na inovação tecnológica, não mais restrita aos centros de pesquisa vinculados historicamente ao setor de telecomunicações; o rápido desenvolvimento de aplicações comerciais substitutas de antigas práticas e uma voraz política de M&A sobre as empresas tecnológicas nascentes por parte dos gigantes do

setor de TICs: Microsoft, Google, Amazon, etc. De qualquer maneira, a constatação deste estado de coisas, provocou e continua a provocar um movimento, uma reação, do lado das operadoras do setor de telecomunicações, num esforço de busca de novos rumos, novas receitas e a sua transformação organizacional para a sobrevivência e reposicionamento no longo prazo.

O termo *Smart Pipes* (Dutos ou Conexões Inteligentes) –por oposição a *Dumb Pipes* (Dutos ou Conexões Burras)- refere-se inicialmente a operadores de telefonia móvel que face à constatação de tráfego crescente sem correspondência com receitas, que são estáveis ou declinantes –o paradoxo da banda larga móvel- buscam oferecer novos valores aos usuário para além da simples conectividade (*Dumb Pipes*), dada a infraestrutura disponível.

Independentemente da denominação que se queira dar, é fato que as operadoras de telecomunicações vêm buscando modelos de negócios alternativos que lhes permitam minimizar ou reverter o processo de estagnação nas suas receitas operacionais. É o que se percebe nas parcerias para oferta de pacotes de dados por telefonia móvel sem ônus nos acessos a *Whatsapp, Facebook, Instagram, Netflix, etc.* – operações denominadas *Zero Rating*. No entanto, sabe-se que as empresas operadoras de telecomunicações atuam num ambiente tradicionalmente regulado, de elevadíssimos impostos, com leis e regulamentos herdados de períodos em que as atuais inovações tecnológicas -de evolução disruptiva- inexistiam. Assim sendo, as possibilidades de parcerias e novos negócios encontram-se enquadrados num marco institucional nem sempre flexível o suficiente para se oportunizar e monetizar o ambiente disruptivo criado pelas tecnologias. Assim, mesmo iniciativas limitadas das operadoras de telecomunicações, como o *Zero Rating*, têm sido criticadas por entidades de defesa do consumidor, por entenderem ferir o princípio de

¹ Referências sobre a discussão Smart vs Dumb Pipes são registradas no mínimo desde o ano de 2010 em diversos sites e demais fontes de consulta. O termo portanto não é novo e remete mais a uma forma de caracterizar operações de infraestrutura diversificadoras do negócio original de simples conexão em telecomunicações, gerando novas rendas a partir de novos valores gerados a partir das atuais e novas infraestruturas.

² Este projeto teve início sob a coordenação de Mario R. Canazza, a quem o autor agradece a disponibilização de alguns textos utilizados ao longo do trabalho.

opera sem fronteiras, sem regulação e muitas vezes fiscalmente inatingível, dada a velocidade-ubiquidade das novas atividades disruptivas, em geral ainda sem marcos legais claramente definidos e/ou com fortíssimos *lobbies* insuspeitos espalhados nos diversos grupos de poder e de pressão da moderna sociedade organizada.

5G: novas possibilidades para negócios *smart pipes*



Fonte: (European Commission,2020)

Figura 1 - Aplicações do 5G

neutralidade de rede³, apesar dos pareceres favoráveis a tal prática dados pelos órgãos de defesa da concorrência do Brasil e pela própria Anatel.

O sentido da expressão “Smart” vem da possibilidade de um operador de telecomunicações oferecer aos seus usuários não apenas a conectividade, mas também, e principalmente, a diversificação de serviços e conteúdo, aproveitando as oportunidades abertas pelas novas tecnologias (largura de banda, velocidade da rede, etc). Se a presença das empresas de telecomunicações é quase ubíqua -está em quase todos os lares- por que não oferecer, de maneira inteligente e não invasiva, tudo aquilo que o usuário demanda, não apenas conectividade: conectividade rápida e eficiente, serviços de entretenimento, serviços financeiros, contas bancárias, seguros, cartão de crédito, aluguel de veículos, food delivery, recreação, programas de entretenimento de produção própria ou não, em parceria ou não, etc?. Na prática concreta brasileira já temos casos de operadoras virtuais de telefonia móvel que cresceram exponencialmente sem ser proprietária de redes (MVNOs)⁴ e outras⁵ que passaram recentemente por processo de cisão empresarial para melhor explorar -fora do campo das telecomunicações- as possibilidade empresariais no campo da TI, outsourcing/BPO, etc.

Para plenamente explorar tais possibilidades de diversificação, as operadoras, tradicionalmente sob forte regulação, demandariam um ambiente regulatório e legal adequado aos novos desafios, sob pena de perecer face à concorrência, que em geral

Se as possibilidades de novos negócios na atual tecnologia 4G no Brasil já começaram a se manifestar fortemente tanto nas empresas do setor de telecomunicações quanto em empresas nascentes em geral – os novos Unicórnios – com o advento da tecnologia de telecomunicações 5G tais possibilidades tendem a se multiplicar. Caberá em boa medida aos reguladores e legisladores a responsabilidade por tornar efetiva a realização de tais potencialidades.

Uma descrição da tecnologia 5G proposta pela Ericsson⁶:

O termo 5G é usado para se referir à quinta geração de tecnologias sem fio móveis, originada na telefonia móvel analógica no final dos anos 80 e que progrediu até o ponto em que todas as pessoas e coisas podem ser conectadas à Internet. Portanto, o objetivo geral do 5G é fornecer conectividade onipresente para qualquer tipo de dispositivo e qualquer tipo de aplicativo que possa se beneficiar da conexão. O sistema 5G é construído em nós de acesso por rádio e data centers distribuídos e centralizados, permitindo uma alocação flexível de cargas de trabalho. Esses nós e datacenters são conectados por meio de redes de transporte programáveis, que são conectadas por nós de backbone que transportam as informações dos nós de acesso aos datacenters, onde a maioria dos dados é armazenada e a própria rede é gerenciada. Além disso, o gerenciamento de

³ Art. 9º da Lei nº 12.965 de 23/04/2014 – Marco Civil da Internet

⁴ Datora, Surf Telecom e outras

⁵ Algar Telecom

⁶ ERICSSON 5G Wireless Access: an overview - Ericsson White Paper 1/28423-FGB1010937, April 2020, pg. 2

aplicativos, nuvem, transporte e recursos de acesso pode ser alocado centralmente no data center ou alocado de forma flexível, conforme necessário, (...)

E sobre as possibilidades proporcionadas pela nova tecnologia, de forma resumida:

Em síntese, os recursos do acesso sem fio 5G se estendem muito além dos das anteriores gerações de comunicações móveis. Esses recursos incluem taxas de dados muito altas e eficiência espectral, latência muito baixa, confiabilidade ultra alta, custo e energia muito baixos do dispositivo, redes de consumo eficiente de energia.⁷

Portanto, a tecnologia 5G vem nos oferecer: maiores velocidades de transmissão da informação, eficiência espectral, latência muito baixa, confiabilidade elevada, baixo custo e baixo consumo de energia dos dispositivos e redes energia eficientes. De modo que a experiência do usuário compreende o mix entre velocidade, latência e confiabilidade.

Uma das principais considerações é, portanto, que a tecnologia 5G deverá permitir: Conectar pessoas e objetos em qualquer lugar, em ultra banda larga, com baixa latência, confiabilidade e eficiência energética.

As expectativas de alguns agentes são bastante ambiciosas e preveem quase que uma nova fronteira, à semelhança dos impactos trazidos pela invenção da aviação:

Alguns ouvem "5G" e acham que isso significa velocidades de conexão mais rápidas. No entanto, vai além disso. À medida que amadureça, espera-se que o 5G altere o próprio DNA da nossa experiência do usuário de maneiras dramáticas e empolgantes - do lazer aos cuidados de saúde, do varejo, da manufatura ao financiamento e além.⁸

Como toda nova tecnologia entrante, podem ser apontados prós e contras no 5G⁹.

Benefícios

- i. Conectividade IoT: As redes 5G otimizarão significativamente a comunicação entre os dispositivos de Internet das Coisas (IoT) para tornar nossas vidas mais convenientes.
- ii. Baixa latência: Também conhecida como lag, a latência é o tempo que leva para que os dados sejam transferidos pelas redes. Os usuários podem ver as taxas de latência caírem tão baixas quanto um milissegundo.
- iii. Altas velocidades: O streaming em tempo real pode em breve ser uma realidade através das redes 5G. Baixar um filme de duas horas leva 26 horas em redes 3G e cerca de seis minutos em redes 4G. No entanto, levará apenas 3,6 segundos sobre o 5G.

Inconvenientes

- i. Distância de nós: Paredes, árvores e até mesmo chuva podem bloquear significativamente sinais sem fio 5G.
- ii. Requer muitos nós: Muitos nós 5G precisarão ser instalados para oferecer o mesmo nível de cobertura encontrado no 4G.
- iii. Restrito a dispositivos habilitados para 5G: Os usuários não podem simplesmente atualizar seu software. Em vez disso, eles precisarão de um dispositivo habilitado para 5G para acessar a rede.

Novos negócios

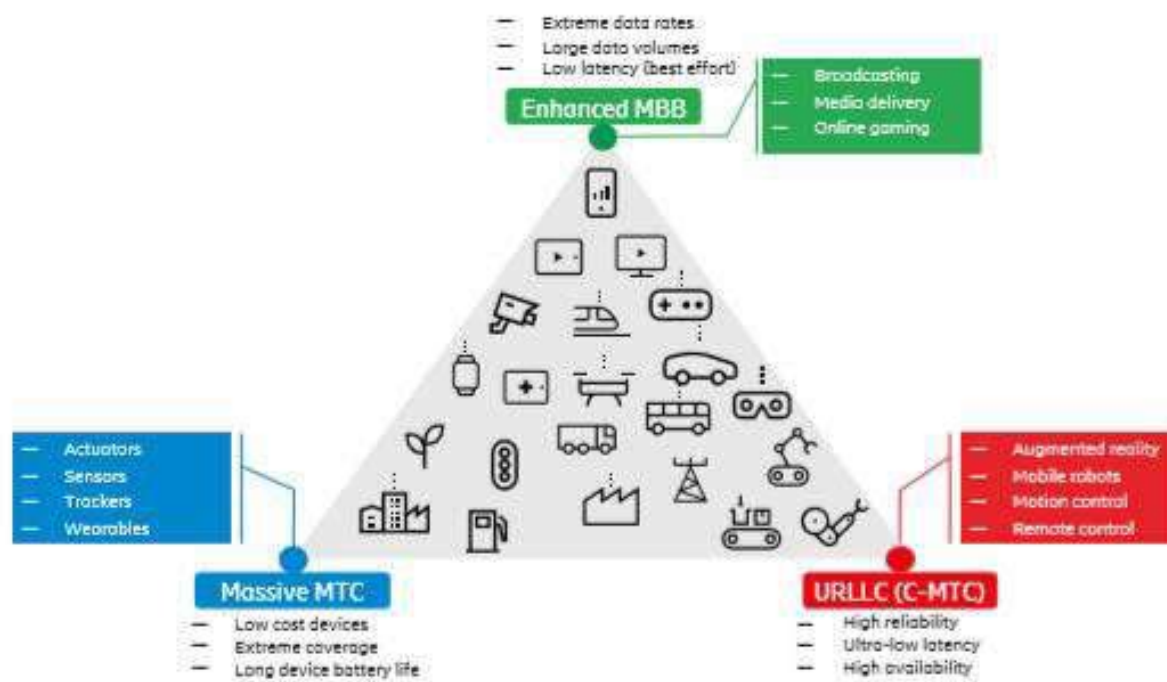
A ITU¹⁰ classifica, para fins de melhor entendimento, as famílias de uso do 5G de acordo com os distintos requerimentos de conectividade: *enhanced mobile broadband (eMBB)*, *massive machine type communications (mMTC)* e *ultra-reliable low latency communications (URLLC)*. Ou seja: banda larga móvel ampliada; comunicação massiva máquina-a-máquina e aplicações críticas ultra confiáveis de baixa latência. Veja figura a seguir. Algumas aplicações já

⁷ ERICSSON ibid pg 56

⁸ AT&T Business The Dawn of the 5G world. How 5G technology will ultimately alter the DNA of the digital experience 2019, pág. 5

⁹ IEEE Communication Society Visual Comparison of 3G, 4G, and 5G. November 02, 2019

¹⁰ Apud Ericson 2020 pg. 4. Veja ITU Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond Recommendation ITU-R M.2083-0, 2015



Fonte: Ericsson

Figura 2 - Verticais do 5G

consensadas ou de ampla divulgação são as seguintes¹¹.

Banda Larga Móvel Ampliada:

- Aprimoramento da cobertura interna da banda larga móvel;
- Aprimoramento da cobertura externa da banda larga móvel;
- Implantações de banda larga móvel fixa;
- Trabalho em equipe/colaboração corporativa;
- Treinamento/educação;
- Realidade aumentada e virtual (AR e VR, respectivamente);
- Ampliação da computação móvel;
- Sinalização digital aprimorada.

Comunicação Massiva Máquina-Máquina:

- Rastreamento de ativos;
- Agricultura inteligente;
- Cidades inteligentes;
- Monitoramento de energia/utilidade;
- Infraestrutura física;

- Casas inteligentes;
- Monitoramento remoto;
- Faróis (*beacons*) e clientes de shoppings conectados.

Aplicações Críticas:

- Veículos autônomos;
- Drones;
- Automação indústria;
- Monitoramento remoto do paciente/telemedicina;
- Rede inteligente.

Sondagens e projeções sobre nível de investimentos para os próximos anos dão conta de uma corrida de grandes números, em particular nas economias dos Estados Unidos da América e da China, que projetam para o período 2020-2035 um investimento anual da ordem dos US\$ 420,0 bilhões (Estados Unidos) e US\$ 455,0 (China), em estudo realizado em 2019.¹² Para outros países também apresenta-se importantes volumes anuais de investimentos no período: Japão (US\$ 220,0 bilhões),

¹¹ IHS Markit. The 5G Economy How 5G will contribute to the global economy November 2019, pp.11-14

¹² IHS Markit op.cit. pg 43



Fonte: Ericsson

Figura 3 - Indústrias de IoT

Coreia do Sul (US\$ 51,0 bilhões), Reino Unido (US\$ 68,0 bilhões), Alemanha (US\$ 69,0 bilhões), França (US\$ 69,0 bilhões). Para o Brasil, em *Webinar* promovido pelo Ministério da Economia em 12/06/2020 foi considerado o montante de US\$ 48,0 bilhões para o processo de implantação do 5G¹³.

Preliminarmente, em exercício realizado pelo Ministério da Economia, com base no estudo IHS aqui referenciado, a implantação do 5G no Brasil poderia ter um impacto na produtividade geral dos diversos setores da economia de ao redor de 5%, com impacto no PIB brasileiro de R\$ 1,12 trilhão adicional.¹⁴

Internet das Coisas

Embora as aplicações industriais para Internet das Coisas (IoT) possam ser enquadradas claramente na segunda categoria elencada pela ITU para fins de entendimento, há classificação própria para estas aplicações industriais que vale a pena mencionar. A Ericsson estima haver cerca de um bilhão de conexões celulares em IoT neste ano de 2020, prevendo algo como 5 bilhões de conexões IoT para 2025¹⁵.

De forma semelhante à classificação realizada pela ITU, em famílias de aplicações 5G, a Ericsson classifica as aplicações IoT no setor industrial em quatro categorias, dependendo dos requerimentos: IoT em Massa, IoT Banda Larga, IoT Crítica e IoT para Automação Industrial. A categoria IoT em Massa endereça a categoria Máquina-a-Máquina da UIT. A conectividade em Banda Larga IoT aborda a Banda Larga Ampliada para IoT proporcionando grandes volumes de transferência de dados e com menor

latência que a categoria anterior adicionando dispositivos com baterias de vida longa, cobertura estendida e taxas altas de *uplink*. Conexões IoT Críticas se referem a comunicações com criticidade do fator tempo, fazendo entrega de dados dentro de determinados limites de latência requeridos, com níveis de garantia requeridos, mesmo em redes carregadas. Tal criticidade de tempo em aplicações em quase todas as indústrias IoT em automação Industrial se refere a conexões ininterruptas em tempo real entre dispositivos móveis e a rede cabeada da indústria. A Figura 3 reproduz algumas indústrias dentro da classificação Ericsson de IoT como aplicações 5G.

Peculiaridades a serem consideradas em uma estratégia para o Brasil

A princípio parece haver o entendimento de que, apesar de toda a novidade que se espera com a tecnologia 5G, esta não é excludente, mas complementar à tecnologia 4G atualmente em uso. Isto é racional do ponto de vista da amortização dos investimentos já realizados em 4G, pois mesmo no estágio atual da tecnologia muitas aplicações já viáveis com o 4G não foram ainda implantadas no Brasil. Todas as potencialidades do ensino a distância ainda precisam ser exploradas no sistema público de ensino nos seus diversos níveis -fundamental e médio em particular-, o acesso a regiões remotas do país ainda é um desafio, os avanços no controle de tráfego nos diversos modais de transporte, o combate aos roubos de cargas, os desafios da segurança pública, a emissão de Documento Único de Identidade, os prontuários únicos de saúde, a telemedicina, etc. São todas áreas ainda carentes de atenção e podem perfeitamente ser viabilizadas no estado atual da arte em telecomunicações no Brasil, dados os recursos para tanto.

Nesse domínio, o MCTIC na montagem em 2017 de uma Estratégia Digital para o Brasil, ao discutir P&D no país, entendeu ser relevante a priorização de áreas específicas que possam promover melhores e maiores benefícios potenciais ao país:

¹³ Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=jN6F_M8vJ2g&feature=em-lbcastemail

¹⁴ ME Nota Técnica SEI no 15/2019/SRM/SDI/SEPEC-ME 31/07/2019 Análise do Projeto de Lei da Câmara no 79/2016,2019,

¹⁵ ERICSSON op cit pg 5

Ações Estratégicas

Se por um lado, as TICs habilitadoras são capazes de fornecer insumos para a modernização e a expansão de todo o tecido produtivo nacional, por outro, as ações estratégicas em P&D dentro de uma estratégia digital devem também estar baseadas em apostas em setores específicos. Diante disso, é imprescindível que sejam priorizadas áreas onde o investimento em Desenvolvimento Experimental e Inovação em TICs poderá trazer ganhos de competitividade ao País, tais como:

- Segurança e defesa, como o desenvolvimento de plataformas que garantam a interoperabilidade e a coordenação entre os sistemas de comando e controle das três forças de Defesa nacional, utilizando, em particular, ferramentas de rádio comunicação. Além disso, é necessário garantir investimentos no desenvolvimento, por empresas nacionais, de protocolos de rádio comunicação, criptografia e equipamentos de segurança.

- Saúde, em particular ações relacionadas à automatização das informações do Cadastro Único utilizando-se de encomendas tecnológicas pelo SUS; modernização da comunicação com o usuário do SUS utilizando-se de ferramentas de data analytics e ampliação de aplicações em Telemedicina, utilizando-se da infraestrutura e dos serviços da RNP – como a rede RUTE de telemedicina, que promove a troca de experiências dos hospitais universitários e centros de pesquisa – e da rede do SIBRATEC.

- Agronegócio, em particular, apostas em tecnologias voltadas à agricultura de precisão; VANTs e sensoriamento e monitoramento, bem como gestão do agronegócio.

- Cidades Inteligentes, utilizando tecnologias provenientes da Internet das Coisas (IoT), como soluções para mobilidade urbana, segurança civil, otimização de utilities (energia, água, etc.), com base em ferramentas como smart grids, entre outras.¹⁶

Do ponto de vista das políticas públicas no Brasil, o que se observa é uma multiplicidade de iniciativas, com os melhores e mais diversos objetivos, mas cuja implantação e eficácia está muito longe dos resultados esperados. Algumas políticas e programas tem sido divulgados e tem sido objeto de análise inclusive pelo Tribunal de Contas da União (TCU).

Desafios para a inclusão digital

Os desafios da inclusão digital no País foram objeto de relatório do Tribunal de Contas da União (TCU) intitulado Política Pública de Inclusão Digital (2015). Ao contemplar as ações dos últimos quinze anos, o relatório destaca a criação do Programa Governo Eletrônico - Serviço de Atendimento ao Cidadão (GESAC), em 2002, sob a responsabilidade de vários ministérios, com o objetivo de fornecer conexões à internet, na sua maioria via satélite, para telecentros, escolas, órgãos públicos localizados em regiões remotas e de fronteira.

Outros projetos também são mencionados nesse relatório, tais como o Programa de Inclusão Digital, o Projeto Cidadão Conectado, o projeto Um Computador por Aluno (UCA) e o Programa Telecentros.br.

Merecem destaque o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE), o Programa Nacional de Banda Larga - PNBL, e o Regime Especial de Tributação do Programa Nacional de Banda Larga para Implantação de Redes de Telecomunicações – REPNBL.¹⁷

Dessa diversidade de iniciativas em nível federal, mais ou menos desconexas, quais foram os resultados práticos alcançados? Embora talvez seja quase inquestionável a importância das políticas públicas para a inclusão digital, passados todos esses anos -de 2002 a 2020 passaram-se dezoito anos-, não se percebe -a partir dessas políticas públicas- melhorias significativas na infraestrutura ao alcance da população de baixa renda -pelo menos em educação e saúde-, de vez que a de renda média e alta é atendida de forma bastante razoável -ainda que talvez a custos crescentes- no mercado. Na prática, o acesso à internet pela população de baixa renda se dá a partir de telefones celulares de uso próprio -em tendência semelhante à universalização da telefonia ocorrida por meio do celular- e não através de desktops e tablets na escola pública, o que limita as potencialidades do uso das tecnologias de TI para o aprimoramento na formação do jovem:

Entre os indivíduos, também é cada vez mais presente o uso exclusivo da Internet por meio dos telefones celulares – em 2018, mais da metade (56%) dos usuários da rede no Brasil se conectou apenas pelo celular –, ao mesmo tempo que diminuiu, em relação a 2017, a proporção dos que utilizaram tanto o computador quanto o celular para acessar a Internet.

¹⁶ MCTIC Estratégia Brasileira para a Transformação Digital - E-Digital, 2018, pg. 35

¹⁷ MCTIC ibid, pg. 22

Esse é um cenário que, apesar de representar um aumento na base de brasileiros conectados à rede, não necessariamente aponta para o pleno aproveitamento das oportunidades on-line, uma vez que persistem limitações importantes para a realização de atividades que demandam maior capacidade de conexão e tráfego de dados. E, como já apontado nas edições anteriores da pesquisa, é justamente nos segmentos socioeconômicos mais vulneráveis que se observa a expansão do acesso à Internet exclusivamente pelo telefone celular»¹⁸

A ausência de infraestrutura adequada, de metodologias de ensino a distância (EaD) e de qualificação dos professores para tanto, na rede do ensino público fundamental e médio, ficaram evidentes no período excepcional da pandemia do Covid19, no primeiro semestre de 2020, quando a suspensão das aulas presenciais se tornou necessária para se minimizar a velocidade de contágio do vírus. Uma breve pesquisa sobre a postura dos dirigentes do setor pelo Brasil mostrou a inexistência de consenso quanto ao assunto, mas revelou uma clara referência às condições desfavoráveis para o enfrentamento da pandemia no ambiente escolar, no preenchimento dos requisitos mínimos para a adoção do ensino a distância.¹⁹

Carga tributária e fundos setoriais para políticas inclusivas

Na última pesquisa ITU (2020, pp 61-64) sobre consumo e preços de serviços de telecomunicações o Brasil apresentou-se como o país com a maior carga tributária entre os países: 40,2%. Muito acima de países como Argentina (21%), México (16%), Espanha (21%), Costa Rica (13%), Itália (22%), Reino Unido (20%), Portugal (23%), Coreia do Sul (10%), Japão (5), Estados Unidos da América (8,89%). A posição do Brasil é absolutamente isolada e caso único no mundo de imposição de carga tributária tão elevada em serviços atualmente tão essenciais.

Tais alertas não são novos no Brasil e talvez tenham se tornado mais dramáticos no presente devido à evidência, no período de pandemia do COVID19, das diferenças acentuadas no acesso às novas tecnologias para fins do Ensino a Distância (EaD) mencionado na seção anterior e os graves prejuízos que se preveem para aqueles que não conseguiram, no período da pandemia, dar seguimento às suas

atividades de ensino-aprendizado, além das perdas materiais com desemprego e falências de empresas. Além do peso tributário dos encargos sobre serviços essenciais, as verbas que alimentam, além do Tesouro Federal, diversos fundos setoriais, não tem tido a aplicação prevista pela legislação, havendo se destinado praticamente na sua totalidade ao combate ao déficit público. Tanto a redução da carga tributária quanto o redirecionamento dos recursos alocados a fundos setoriais em telecomunicações precisam entrar na pauta prioritária dos três poderes da República.

O Projeto de Lei nº 172/2020 prevê utilização dos recursos do Fundo de Universalização das Telecomunicações (FUST). De acordo com representantes da indústria, a redação original da lei que instituiu o FUST Lei nº 9.998 de 17/08/2000, já permitiria, via decreto do Poder Executivo, avançar na implantação de projetos visando dotar o sistema público de ensino, dentro de determinados parâmetros, da tão necessária digitalização das escolas públicas brasileiras. Prevê a lei do FUST no seu art. 5º, dentre seus objetivos explícitos:

VII - redução das contas de serviços de telecomunicações de estabelecimentos de ensino e bibliotecas referentes à utilização de serviços de redes digitais de informação destinadas ao acesso do público, inclusive da internet, de forma a beneficiar em percentuais maiores os estabelecimentos frequentados por população carente, de acordo com a regulamentação do Poder Executivo.

Do ponto de vista da educação formal e digitalização há ainda enormes desafios a serem superados pelo Brasil, a fim de aproveitar plenamente e de forma menos desigual as oportunidades que se espera sejam abertas pelos novos negócios com tecnologia 5G. De acordo com informações levantadas para a elaboração pelo MCTIC da *Estratégia Brasileira para a Transformação Digital*:

O Brasil possui hoje cerca de 150 mil escolas públicas de ensino básico, sendo que muitas são pequenas escolas rurais (38% do total de escolas) com apenas 8% do total de alunos. A grande maioria dos alunos (86% do total) está em escolas urbanas, com mais da metade (53% do total de alunos) concentrados em escolas grandes e urbanas.

¹⁸ TIC DOMICÍLIOS 2018 Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros, São Paulo, 01 de outubro de 2019, pg. 101

¹⁹ FIOCRUZ 06/04/2020 Disponível em <https://portal.fiocruz.br/noticia/redes-municipais-de-educacao-diante-da-pandemia>

A rede educacional privada, por sua vez, que possui problemas menores quanto à conectividade das escolas, concentra 40,5 mil escolas, com 9 milhões de alunos, representando 20% do total de alunos.

No que se refere ao acesso à Internet, 59% das escolas públicas de ensino básico têm acesso à Internet, embora exista desigualdade entre as escolas rurais que possuem acesso (24% do total de escolas rurais) e as escolas urbanas (85% do total de escolas urbanas).

Quanto à incorporação da tecnologia na rotina pedagógica, apenas 3% das escolas públicas de ensino básico contam com computadores dentro de todas as salas de aula, sendo que em apenas 19% das escolas a conectividade tem velocidade suficiente para o acesso simultâneo dos alunos a vídeos e jogos. Além disso, 67% dos professores não participaram de cursos de formação sobre o uso de recursos tecnológicos para educação, ou fizeram apenas cursos sobre o uso de ferramentas básicas²⁰.

Em outro instrumento, o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT)²⁰ definiram-se áreas de interesse (temas do Plano de Ação):

“Art. 5º Ficam estabelecidos os seguintes temas que integrarão plano de ação destinado a identificar soluções para viabilizar o Plano Nacional de Internet das Coisas

I - ciência, tecnologia e inovação;

II - inserção internacional;

III - educação e capacitação profissional;

IV - infraestrutura de conectividade e interoperabilidade;

V - regulação, segurança e privacidade; e

VI - viabilidade econômica.

Parágrafo único. As ações desenvolvidas no plano de ação de que trata o caput deverão estar alinhadas com as ações estratégicas definidas na Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, nos termos do disposto no Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018”.

A tabela ilustrada na Figura 4 – não exaustiva - exemplifica algumas áreas de negócios que se vislumbram no presente, seja para um melhor aproveitamento das possibilidades atuais da tecnologia 4G, quer se trate de novas possibilidades a serem abertas pela tecnologia 5G. Algumas áreas mencionadas (coluna Especificidades Brasil)

pretendem somente chamar atenção a deficiências no desenvolvimento de alguns segmentos no país, que já deveriam ter evoluído mesmo na presente disponibilização do 4G, mas que por diversas razões ainda permanecem pendentes, notadamente áreas carentes de responsabilidade do setor público nas suas diversas esferas de governo, apesar dos diversos Planos e Estratégias traçados, como pôde se verificar nos parágrafos anteriores.

Condições mínimas para o deslanche dos negócios

Virtualização e automação da indústria local

Entrar no anunciado mundo novo ofertado pela tecnologia 5G (tudo e todos conectados em todos os lugares de maneira rápida e eficiente) requer, de acordo com os especialistas, o cumprimento de requisitos mínimos. A virtualização da indústria (atividades e processos) tem sido mencionada de maneira recorrente nos diversos meios especializados.²¹ Com o esperado acréscimo exponencial no número de dispositivos conectados e no volume de informação a ser processada, os requisitos de atualização nas rotinas associadas à oferta de serviços mudam radicalmente e os prazos longos demandados pelas antigas metodologias para dar as respostas exigidas pelo mercado, passam a ser substituídas pela digitalização de rotinas, de rápida implantação e acessíveis a tempo e custo mínimos, o que demanda também um novo perfil de profissional que atenda tais demandas no mundo virtual. Sem dúvida, uma restrição importante na implantação de tais avanços na indústria e nos serviços no Brasil.

Antes de olharmos para casos de uso futuro do 5G, é instrutivo listar alguns preparativos-chave que você deveria levar em consideração para verificar se está pronto para o 5G.

• SDN e NFV²² — Quanto mais você puder virtualizar sua rede através do SDN e NFV, mais pronto você estará para adicionar os recursos e atualizações possibilitados pelo 5G. Quando

²⁰ Decreto nº 9.854 de 26/06/2019 - Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas

²¹ Uma síntese dos requisitos SDN/NFV nos diversos negócios que pretendem aproveitar as oportunidades do 5G, incluindo as iniciativas já avançadas de algumas operadoras de telecomunicações no Brasil pode ser vista na matéria do InfraNews Telecom Disponível em <https://infranewstelecom.com.br/sdn-nfv/>

²² SDN- *Software Defined Network* e NFV – *Network Functions Virtualization*. As redes definidas por software (SDN) é uma definição ampla de tecnologias que permite aos administradores de TI rápidas respostas com base em controle centralizado de software. A visualização das funções de rede (NFV) é uma abordagem de rede que substitui caros dispositivos de hardware por dispositivos de software mais simples e baratos.

mais variáveis tiver a rede, mais habilitado você estará para se ajustar de forma rápida e eficiente em tempo real graças ao software.

- **Competência em nuvem** — Onde está sua organização quando se trata de colocation, rede em nuvem, uma rede de entrega de conteúdo, recuperação de desastres em nuvem e data centers virtuais?
- **Cibersegurança** — Seu plano de segurança e recursos cobrem sua rede de uma borda a outra? Você pode gerenciar ameaças através de forte inteligência de ameaças? Você tem no lugar

segurança para dados e aplicativos, a rede e a nuvem, pontos finais móveis e dispositivos, e IoT?²³

De outro lado, a automação de processos torna-se premente e sinaliza para as empresas brasileiras privadas e públicas a urgente necessidade por uma radical revisão de processos, eliminando rotinas que não acrescentam valor à organização, simplificando processos, eliminando redundâncias ociosas e digitalizando os mesmos uma vez revisados e atualizados, caso esses processos tiverem se

APLICAÇÕES ATUAIS (COM 4G) E FUTURAS (COM 5G)		
VERTICAIS	ECONOMIAS DESENVOLVIDAS E BRASIL*	ESPECIFICIDADES BRASIL
SAÚDE	APPS DE MONITORAMENTO E DIAGNÓSTICO, AI, AUTOMAÇÃO DE HOSPITAIS, CYBERSECURITY, ATENDIMENTO COM BASE EM VALOR (GESTÃO DE CUSTOS, PRONTUÁRIO ELETRÔNICO), PRESSÕES POR RENTABILIDADE (PRODUTIVIDADE DO STAFF, REDUÇÃO DE CUSTOS, ETC).	ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA REDE HOSPITALAR PÚBLICA E PRIVADA, PRONTUÁRIO ELETRÔNICO ÚNICO EM REDE NACIONAL, APPS DE MONITORAMENTO E DIAGNÓSTICO, GESTÃO DE CUSTOS E PRODUTIVIDADE, TELEMEDICINA
VAREJO	PERSONALIZAÇÃO DE CONSUMO POR AI: RECOMENDAÇÃO DE COMPRA DE PRODUTOS, ANÁLISE FINA DAS PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR, MÍDIAS SOCIAIS, IMPRESSÃO 3D E PRODUTOS 3D NAS LOJAS, VR (VIRTUAL REALITY) E AR (AUGMENTED REALITY) AO EXPERIMENTAR ROUPAS, DECORAR CASAS, HOLOGRAFIA DE DESTINOS NA ESCOLHA DE PACOTES TURÍSTICOS, PROVA VIRTUAL DE NOVOS MODELOS DE ROUPAS.	PERSONALIZAR PREFERÊNCIAS DE CONSUMO, RECOMENDAÇÃO DE PRODUTOS, PROVAS VIRTUAIS DE ROUPAS, CALÇADOS, ETC A DISTÂNCIA, MELHORIAS DE GESTÃO DE ESTOQUES NOS CD'S E LOJAS DE UMA REDE, REDUÇÃO DE CUSTOS.
FINANÇAS	CYBERSECURITY, DIGITALIZAÇÃO E REDUÇÃO DE AGÊNCIAS, INVESTIMENTOS COM BASE EM MODELOS PREDITIVOS, BANCARIZAÇÃO POR FINTECHS, RECONHECIMENTO FACIAL, VERIFICAÇÃO DE SINISTROS DE AUTOMOVEIS POR DRONES POR CIAS DE SEGUROS, PAGAMENTO E COBRANÇAS, NOVOS MEIOS DE PAGAMENTO	
INDÚSTRIA/AGRO	DISPOSITIVOS IoT PARA EMBARQUE E OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUES, FÁBRICAS INTELIGENTES ARTICULANDO OFERTA E PROCURA, REDES NEURAIS DE IoT NAS FÁBRICAS OTIMIZANDO PROCESSO COMPLETO DE PRODUÇÃO, ROBOTIZAÇÃO, VR/AR; INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA, APLICAÇÕES IoT EM GERAL, APLICAÇÕES BLOCKCHAIN	ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA, REDUÇÃO/ELIMINAÇÃO DE GAP TECNOLÓGICO E GANHOS DE PRODUTIVIDADE NOS DIVERSOS SETORES DA ECONOMIA, NOTADAMENTE INDÚSTRIA E AGRO, ROBÓTICA, AUTOMAÇÃO, REDES FECHADAS POR INDÚSTRIAS ESPECÍFICAS OU ABERTAS, APLICAÇÕES IoT EM GERAL
EDUCAÇÃO	TELEMEDICINA EDUCATIVA, SIMULAÇÕES NAS DIVERSAS ÁREAS DO COHECIMENTO, APERFEIÇOAMENTO DA EAD	UNIVERSALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NOS DIVERSOS NÍVEIS DE ENSINO
SEGURANÇA E DEFESA	SISTEMAS SATELITAIS E DE DEFESA	AMAZÔNIA SEGURA
CIDADES INTELIGENTES/URBANISMO/MEIO AMBIENTE	SMART GRID (rede elétrica inteligente), MÚLTIPLOS DISPOSITIVOS CONECTADOS PARA FACILITAÇÃO DO TRÁFEGO, AÇIONAR SEGURO, VISTÓRIAS DE ACIDENTES, PUBLICIDADE, ACESSO A BENS DE CONSUMO, ACESSO À SAÚDE, TAREFAS DOMÉSTICAS, ESTÁDIOS INTELIGENTES, RESIDÊNCIAS INTELIGENTES, SERVIÇOS COM BASE EM LOCALIZAÇÃO (LUGARES MAIS VISITADOS)	REDE NACIONAL DE GESTÃO DE RISCOS URBANOS: ENCOSTAS, LIXO, DESPOLUIÇÃO DE RIOS E LAGOAS. AMAZONIA INTEGRADA E PRESERVADA.
LOGÍSTICA	VEÍCULOS AUTÔNOMOS EM SUAS DIVERSAS VARIANTES (PASSAGEIROS, CARGAS, MODOS DE TRANSPORTE)	GESTÃO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO FEDERAL, GESTÃO DE FROTAS, RODOVIAS FEDERAIS CONECTADAS, SISTEMAS DE AUXÍLIO AO USUÁRIO, PORTOS E AEROPORTOS CONECTADOS, PORT COMMUNITY SYSTEMS, ADUANAS ELETRÔNICAS, VTMS – VESSEL TRAFFIC MONITORING SYSTEMS, AIS-AUTOMATIC INFORMATION SYSTEMS.

* Algumas verticais baseadas em AT&T Business. The dawn of the 5G world. <https://www.att.com/5gforbiz>.

Figura 4 – Tabela de áreas de negócio

²³ AT&T Business op. cit. pp. 6-7

mostrado realmente imprescindíveis. É oportuna a observação constante de matéria atrás referenciada:

Um dos grandes benefícios das tecnologias SDN/NFV é lançar serviços de forma mais dinâmica e flexível, mas isso só é possível com a automação. De nada adianta ter um serviço baseado numa plataforma virtualizada se todo o processo for manual, com atualizações de inventário manual ou cobrança realizada nos mesmos padrões anteriores. Assim, só é possível extrair o real valor da virtualização com a automação da operação e modelos de cobranças diferenciados e alinhados às necessidades de cada cliente.²⁴

Quanto ao grau atual de digitalização da indústria brasileira, pode-se afirmar que mais da metade da indústria não utiliza ou conhece as tecnologias digitais.

Pesquisa da CNI revela que o conhecimento da indústria brasileira sobre tecnologias digitais e a sua incorporação à produção, pré-condições para o avanço da Indústria 4.0, ainda é pouco difundido: 42% das empresas desconhecem a importância das tecnologias digitais para a competitividade da indústria e mais da metade delas (52%) não utilizam nenhuma tecnologia digital de uma lista com 10 opções.... Chama atenção que 31% das empresas consultadas não responderam ou declararam não saber se utilizavam alguma das tecnologias listadas, revelando o alto nível de desconhecimento sobre o tema.²⁵

A mensagem que fica para as indústrias e serviços locais é a necessidade de revisão urgente de processos e atividades –de resto sempre necessário independentemente da tecnologia-, a sua racionalização e digitalização como passo essencial para o aproveitamento de futuros ganhos a serem trazidos pela tecnologia 5G. Visto de outra maneira, ganhos de produtividade imediatos poderão ser obtidos a partir da preparação prévia de indústrias e serviços para a entrada e aproveitamento pleno das possibilidades a serem trazidas pela próxima geração das comunicações. Caso contrário, deverá-se aprofundar o fosso tecnológico entre empresas locais que não o fizerem e o mundo virtual que se desenha e constrói no presente mundo afora.

Barreiras regulatórias

LEI DE ANTENAS

De acordo com informações divulgadas por operadoras de telecomunicações no Brasil, o país precisará multiplicar por 5 o atual número de antenas existentes para poder colocar adequadamente em funcionamento a tecnologia 5G²⁶.

Apesar de existir lei federal disciplinando a questão da instalação de antenas da telefonia móvel (Lei nº 13.116 de 20/04/2015) estabelecendo prazo de 60 (sessenta) dias para aprovação das licenças de instalação, na prática existe, principalmente em grandes e médios municípios, legislação própria e procedimentos burocráticos que tornam bastante difícil senão impossível a instalação de novas antenas. Com o advento da tecnologia 5G, esta questão precisará ser endereçada de maneira ágil e definitiva. As discussões prosseguem e são infundáveis, o que traz um pouco da realidade burocrática do país à implantação de uma tecnologia que acena com ganhos de produtividade da ordem dos 5% pelo menos, além do deslanchar de novas e promissoras possibilidades de negócios e de novos benefícios para a sociedade, com esperada inclusão social. Espera-se que a aprovação do Decreto nº 10.480 de 01/09/2020, regulamentando dispositivos da Lei nº 13.116/2015, contribua na facilitação do processo de licenciamento de infraestruturas críticas.

M&A

Em 14/06/2018 a operadora americana de telecomunicações AT&T comunicou a conclusão da sua fusão com o grupo de entretenimento Time Warner (Warner Bros., HBO e Turner), numa operação estimada em US\$ 85 bilhões.

A operação mudou o paradigma conhecido da separação entre produtor de conteúdos e seu distribuidor, operador de infraestrutura de telecomunicações. A evolução da tecnologia e as ameaças vindas de um crescente mercado de entretenimento acessível a partir de qualquer dispositivo fixo ou móvel mudou a forma de se consumir conteúdo, tradicionalmente vinculado com a oferta de tv por assinatura via cabo. Em seu despacho, o Juiz Federal que cuidou do caso (Richard Leon) argumentou não ter ficado demonstrado que a aliança entre o maior provedor de tv por assinatura americano (e segundo em telefonia móvel) e o conglomerado do entretenimento prejudicaria a

²⁴ InfraNews Telecom, idem

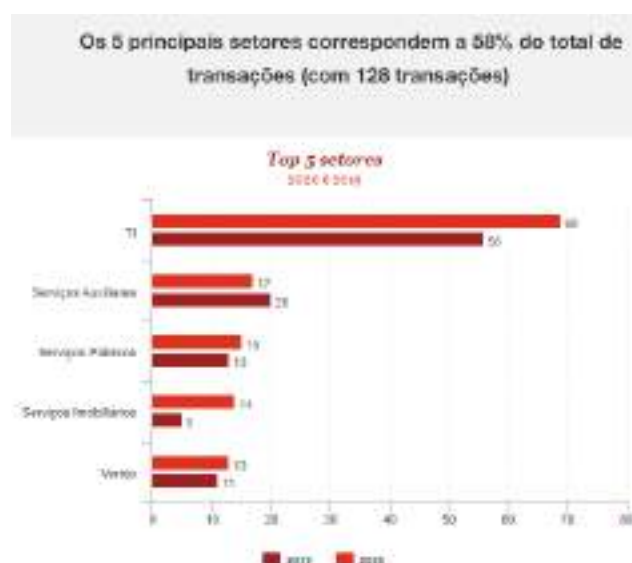
²⁵ CNI Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil. Brasília, 2016, pp.19-20

²⁶ Revista OLHAR DIGITAL de 26/06/2019 Disponível em <https://olhardigital.com.br/noticia/5g-no-brasil-exigira-numero-de-antenas-cinco-vezes-maior-diz-executivo-da-vivo/87314>

concorrência. Com a fusão, a AT&T pôde fazer frente à concorrência trazida por Netflix, Amazon, Google, Facebook que produzem conteúdos e os vendem diretamente aos consumidores sem passar por um canal tradicional de vendas das empresas de telecomunicações, a TV a Cabo.

O referido caso de M&A reflete um dos mais utilizados mecanismos, espécie de hedge, por parte das operadoras de telecomunicações para mitigar ou reverter a perda de mercado frente à concorrência dos OTTs. E esse processo deve ser mais intensamente utilizado e o Brasil não será exceção. As operações M&A deverão se intensificar.

Ao se consultar os relatórios periódicos de M&A no Brasil, elaborado pela PWC observa-se que, no computo total, até março de 2020 foram reportadas 222 transações frente as 174 do mesmo período de 2019, crescimento de 28%. Note-se que o setor de TI é, de longe, o que mais operações de M&A tem realizado no primeiro trimestre de 2020, com forte crescimento em relação a idêntico período de 2019: crescimento de 23% (69 transações até março de 2020 contra 56 transações no mesmo período de 2019).



Fonte: PwC

Figura 5 - Fusões e aquisições

O caso ATT&Warner (*Warner Midia* após a fusão) trouxe para o regulador o desafio de avaliar, do ponto de vista dos seus efeitos concorrenciais, uma operação vedada explicitamente pela Lei do SeAC (Lei nº 12.485 de 12/09/2011) que no seu art. 5º estabeleceu:

Art. 5º O controle ou a titularidade de participação superior a 50% (cinquenta por cento) do capital total e votante de empresas prestadoras de serviços de telecomunicações de interesse coletivo não poderá ser detido, direta, indiretamente ou por meio de empresa sob controle comum, por concessionárias e permissionárias de radiodifusão sonora e de sons e imagens e por produtoras e programadoras com sede no Brasil, ficando vedado a estas explorar diretamente aqueles serviços.

Coube ao Conselho Diretor da Anatel, em apertada decisão (3 votos a 2) o deslinde do caso, aprovando a fusão proposta. As restrições legais existentes mostraram um marco legal/regulatório defasado em relação aos avanços da tecnologia, inexistentes por ocasião da edição da referida Lei. O Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) órgão de Defesa da Concorrência do Ministério da Justiça no Brasil, aprovou em 23/10/2017 o Ato de Concentração nº 08700.001390/2017-14.

Mudanças legais como a prevista na Lei do SeAC, para a viabilização da aprovação da operação da Warner Midia, poderão e deverão se repetir em outros domínios, com a intensificação dos processos de M&A previsíveis na futura consolidação do setor que atualmente acolhe, por exemplo, milhares de pequenos provedores de internet por meio de fibra óptica, e cujos processos de consolidação em alguns estados brasileiros já começam a ser sentidos.

Uma revisão e se necessário atualização do regramento legal e regulatório envolvendo M&A no setor de telecomunicações, será oportuno e conveniente, como meio de se criar, na emissão de pareceres prévios, as condições que viabilizem os movimentos inevitáveis de mercado, necessários para a expansão dos negócios de telecomunicações neste novo cenário 5G que se avizinha.

COMPARTILHAMENTO DE INFRAESTRUTURA ENTRE OPERADORAS

Esforços conjuntos de forma a racionalizar, minimizando o peso de investimentos na tecnologia 5G, têm sido realizados em países relevantes e pioneiros como a Coreia do Sul.²⁷

No Brasil, o estímulo ao compartilhamento da infraestrutura já foi definido como política pública prioritária, explicitamente definida por decreto presidencial:

²⁷ Uma síntese das experiências recentes de implantação da tecnologia 5G em países pode ser encontrada em MCTIC Estratégia Brasileira de Redes De Quinta Geração (5G) , 25/06/2019, pp.5-8

Processo	Requerentes	Escopo	Arquitetura
08700.009535/2013-93	TIM e Oi	RAN sharing em 4G	MORAN – sem compartilhar espectro
08700.003536/2013-24	Telefônica e Claro	Infraestrutura passiva	Apenas estrutura passiva – sem compartilhamento de espectro
08700.002975/2014-09	TIM, Oi e VIVO	RAN sharing em 2G e 3G – municípios até 30.000 habitantes	MORAN e MOCN – com compartilhamento de espectro
08700.011507/2015-06	TIM e VIVO	RAN sharing rural	MORAN – sem compartilhar espectro
08700.010033/2015-77	TIM, Oi, VIVO e CLARO	Contrato para criação de rede indoor	Apenas estrutura passiva – sem compartilhamento de infraestrutura ativa e espectro
08700.003598/2016-89	VIVO e NEXTEL	RAN sharing 2G, 3G e 4G	GWCN – com compartilhamento de espectro
08700.002276/2018-84	TIM e Oi	RAN sharing - Termo aditivo do contrato sob processo 08700.009535/2013-93	Evolução de MORAN para MOCN – com compartilhamento de espectro

Fonte: PARECER Nº 8/2020/CGAA4/SGA1/SG de 22/04/2020

Figura 6 - Acordos de compartilhamento de infraestrutura aprovados sem restrições pelo CADE

Art. 8º Observadas as competências estabelecidas na Lei nº 9.472, de 1997, a Anatel, implementará e executará a regulação do setor de telecomunicações, orientada pelas políticas estabelecidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e comunicações e pelas seguintes diretrizes:

II - estímulo:

a) aos negócios inovadores e que desenvolvam o uso de serviços convergentes;

b) à expansão e ao compartilhamento de infraestrutura; e

c) à redução sistemática dos riscos cibernéticos²⁸ (grifo nosso)

No Brasil, o compartilhamento de infraestruturas entre operadoras é uma realidade, mas pode ser ampliada. Exemplo recente aprovado em 22/04/2020 pela autoridade antitruste brasileira (CADE-Conselho Administrativo de Defesa Econômica) é o celebrado entre as operadoras de telecomunicações VIVO e TIM. O acordo oneroso prevê compartilhamento das redes 2G em 2.700 municípios e de redes 3G e 4G com potencial para alcançar 800 municípios. Com a chegada da tecnologia 5G prevê-se aumento do número de parcerias para compartilhamento de infraestruturas. Recursos contra o compartilhamento de redes movidos por terceiros interessados foram rejeitados tanto pelo CADE quanto pela Anatel.

Apresenta-se na Figura 6, a relação de acordos de compartilhamento de infraestrutura por operadoras de telecomunicações aprovados sem

restrições pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE.

Alguns exemplos de compartilhamento de infraestrutura mais amplos, no exterior:

- China: três maiores operadoras detêm uma empresa de torres;
- Coreia: permite compartilhamento de rede 5G desde abril de 2018;
- Japão/Itália/UK: prestadoras compartilhando as redes 5G e o *backhaul* de fibra.

Não obstante esses avanços no compartilhamento de infraestrutura, no caso do compartilhamento de infraestrutura passiva, especificamente entre distribuidoras locais de energia elétrica e empresas de telecomunicações (passagem de cabos aéreos) o seu equacionamento está longe de ser obtido. De acordo com levantamentos da Anatel, a organização deste uso desordenado de postes nas cidades brasileiras importaria num investimento estimado de R\$ 20,0 bilhões.

A Anatel e Aneel trabalham na revisão da Resolução Conjunta nº 4/2014 – Regulamento para Compartilhamento de Postes, o que deve contribuir no equacionamento do problema. Temática tão prosaica quanto o licenciamento de novas antenas que pode dificultar ainda mais o aproveitamento de todas as potencialidades esperadas da adoção plena da tecnologia 5G no Brasil. Um exemplo típico de *Dumb Pipes* ainda não resolvido.

²⁸ Decreto nº 9.612 de 17/12/2018

NEUTRALIDADE DE REDE

O art. 9º da Lei nº 12.965 de 23/04/2014 – Marco Civil da Internet, estabeleceu a neutralidade de rede de maneira bastante clara e abrangente, tendo merecido uma seção específica para o seu tratamento na Seção I:

CAPÍTULO III

DA PROVISÃO DE CONEXÃO E DE APLICAÇÕES DE INTERNET

Seção I

Da Neutralidade de Rede

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.

§ 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.

§ 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*²⁹.

Com base no que nos é relatado pelas principais entidades responsáveis pelos investimentos na futura expansão da tecnologia 5G, a *Diferenciação de Serviços* e de consumidores, parece se apresentar como uma necessidade intrínseca no melhor gerenciamento da oferta do 5G e da sua correspondente Qualidade do Serviço (QoS): aplicações críticas, como os casos de telemedicina ou da segurança nacional, demandando as maiores velocidades e menores latências, não deveriam poder ser priorizadas perante outras demandas menos críticas?. Essa parece ser a mensagem subjacente quando verificamos a caracterização da tecnologia 5G por especialistas:

*O gerenciamento de tráfego é, como o nome indica, como você gerencia o tráfego de dados em redes hiper-ocupadas, para que ele viaje com confiabilidade. O fatiamento de rede (network slicing) permite que os operadores de rede abram redes virtuais dedicadas em uma infra-estrutura de rede comum para fornecer funcionalidades específicas ao serviço ou cliente. É como abrir faixas HOV na rede sem fio. Hoje, temos um aplicativo de classe de serviço (CoS) melhor que pode redirecionar o tráfego em torno de congestionamentos ou acidentes em sua rota - mas amanhã as redes virtuais poderão ser criadas na rede móvel que essencialmente ajudarão a rede móvel a se parecer com MPLS.*³⁰

Portanto, iniciativas de alterações legais e regulatórias, para rediscussão da Neutralidade de Rede, parecem mostrar-se imprescindíveis, face à evolução tecnológica trazida pelo 5G e para o aproveitamento das potencialidades nos diversos campos de aplicação. Soluções técnicas alternativas para o endereçamento dos referidos problemas podem, da mesma maneira, redirecionar tal entendimento.

LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LEI N° 13.709, de 14/08/2018)

Com a adoção da tecnologia 5G, espera-se a multiplicação dos dispositivos conectados à rede

²⁹ Lei nº 12.965 de 23/04/2014 – Marco Civil da Internet

³⁰ AT&T Business. op.cit. pg 5. No texto HOV se refere à comparação com o tráfego veicular em rodovias americanas onde as faixas HOV - *High Occupancy Vehicle* concedem prioridade no tráfego aos veículos com 2 ou mais pessoas, em preferência aos que viajam sozinhos nos seus veículos. MPLS pode ser definido como um protocolo desenvolvido para transporte de aplicações multimídia (voz, dados e vídeo). Trata-se de uma tecnologia de protocolos baseados em métodos de engenharia de tráfego aprimorada desde os anos 1990, mas só agora passou a ser implantado nas redes de computadores para a criação de novos serviços, quando finalmente tanto operadoras quanto fabricantes de equipamentos descobriram seu potencial fora do âmbito de engenharia de tráfego.in <https://blog.algartelecom.com.br/tecnologia/entenda-o-protocolo-mpls-conceito-tecnologia-e-evolucao/>

(*massive machine type communications (mMTC)/Massive IoT*) o que além de representar enorme potencial produtivo, também revela enorme risco de ataques cibernéticos pela multiplicação das portas de entrada dos possíveis ataques. A responsabilidade dos diversos agentes que participam da cadeia produtiva responde, nestes casos, pela integridade das referidas informações, o que coloca um enorme desafio de cibersegurança e no campo legal para os intervenientes.

Afora esses aspectos de responsabilização objetiva por quem opera essas bases de dados, inúmeros outros aspectos -uns previsíveis outros nem tanto- deverão levantar diversas questões legais e procedimentais quando da adoção da tecnologia 5G que tem como uma das suas características fundamentais possibilitar o rápido processamento da informação, com mínima latência, para fins diversos.

Assim por exemplo, apenas para assinalar aleatoriamente alguns dos aspectos trazidos pela LGPD, tem-se as vedações à transferência internacional de dados e ao uso da base de dados pelos planos de saúde com o propósito de se elaborar convencional análise de risco dos segurados³¹.

Essas e outras vedações e responsabilidades pelos operadores das bases de dados deverão ser objeto de avaliação a respeito dos alcances da nova regulação, de forma a se evitar a sua aplicação de maneira a involuntariamente bloquear os atribuídos benefícios da nova tecnologia face às limitações impostas pela nova lei. Caberia se indagar se para essas e outras limitações não poderia se implementar a auto regulação e/ou a adesão a acordos bilaterais ou multilaterais que dispensem uma regulação de comando e controle da LPDP. Vedações podem também ser mecanismos velados de se impor barreiras ou custos a terceiros, afetando eventualmente as trocas entre empresas em diversos países.

Porém, mesmo que os países não imponham restrições específicas aos fluxos de dados, ter que cumprir diferentes conjuntos de regras de proteção de dados em diferentes países se torna caro para empresas e configura uma barreira comercial de fato. Isto tem levado algumas empresas a aplicar os padrões da UE em suas operações em todo o mundo, já que são

*considerados uns dos mais rigorosos, na expectativa de minimizar os custos de conformidade.*³²

Há que se aguardar ainda, além da efetiva entrada em vigência da nova lei -agosto de 2020- a verificação dos impactos práticos que uma lei tão ampla poderá ter nos negócios digitais. Percebe-se no entanto, no próprio texto da lei, que à semelhança do conceito de neutralidade de rede presente no Marco Civil da internet, é inibida a diferenciação no tratamento dos desiguais sob denominação diversa, de cunho e redação aparentemente protetivos (contra ilicitudes e abusividades) dos interesses da pessoa e que pode se prestar a interpretações dúbias, de acordo com o interesse e conveniência da autoridade:

Art. 6º As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios:

*... IX - não discriminação: impossibilidade de realização do tratamento para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos.*³³

Torna-se, portanto, imprescindível uma releitura e discussão sistemática a respeito das possíveis implicações regulatórias que as propostas da LGPD no novo ambiente 5G e os requisitos e condições imprescindíveis à sua adoção em escala comercial no Brasil.

Conclusões

O setor de telecomunicações tem sofrido no Brasil e no mundo um forte abalo na última década e que tem se acentuado nos últimos anos: a perda de dinamismo, expressa na queda, em termos reais, das suas receitas operacionais. Como contrapartida deste movimento, o que se vê no mercado é a presença crescente de empresas operando sobre a internet - OTTs - Over the Top.

Como reação e para a permanência a longo prazo, as operadoras de telecomunicações vêm buscando modelos de negócios alternativos que lhes permitam minimizar ou reverter o processo de estagnação nas suas receitas operacionais. Para as empresas de telecomunicações -ao contrário das suas concorrentes que operam em nível mundial e em

³¹ Art. 33. A transferência internacional de dados pessoais somente é permitida nos seguintes casos....

Artigo 11 – O tratamento de dados pessoais sensíveis somente poderá ocorrer nas seguintes hipóteses:

...§ 5º É vedado às operadoras de planos privados de assistência à saúde o tratamento de dados de saúde para a prática de seleção de riscos na contratação de qualquer modalidade, assim como na contratação e exclusão de beneficiários.

³² World Bank. 2018 Information and Communication for Development. Data-Driven Development. Washington, 2019, pg.

³³ Lei nº 13.709 de 14/08/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

ambientes muitas vezes desregulamentados e às vezes ao largo do recolhimento de tributos-, mesmo iniciativas limitadas como o Zero Rating, tem sido criticadas por entidades de defesa do consumidor, por entenderem ferir o princípio de neutralidade de rede, apesar dos pareceres favoráveis a tal prática dados pelos órgãos de defesa da concorrência do Brasil e pela própria Anatel.

Nessa trajetória *Smart Pipes* (Dutos ou Conexões Inteligentes) por oposição a *Dumb Pipes* (Dutos ou Conexões Burras) vem da possibilidade de um operador de telecomunicações oferecer aos seus usuários não apenas a conectividade, mas também, e principalmente, a diversificação de serviços e conteúdo, aproveitando as oportunidades abertas pelas novas tecnologias (largura de banda, velocidade da rede, etc). Nesse contexto a Tecnologia 5G poderá representar uma oportunidade para a intensificação desse processo diversificador pela oferta inteligente e não invasiva de novos serviços aos usuários. A tecnologia 5G é complementar à tecnologia 4G.

O Brasil apresenta particularidades que lhe permitirão a partir da tecnologia 4G avançar em áreas e projetos na Educação, Saúde, Logística, Agro e outras áreas a depender da utilização de recursos como os que poderão ser disponibilizados por meio do FUST (Fundo de Universalização das Telecomunicações), sem a necessidade de uma nova legislação. A legislação atual já permite a utilização de recursos do FUST na área da Educação (art, 5º da Lei nº 9.998 de 17/08/2000).

Aproveitar as possibilidades trazidas pelo 5G requer, de acordo com os especialistas alguns pré-requisitos para a indústria local como a digitalização/virtualização de processos, a qual, mais da metade da indústria brasileira, desconhece. A rediscussão de barreiras regulatórias torna-se também necessária de forma que a sociedade brasileira possa decidir pela oportunidade e conveniência de se incentivar as potencialidades atribuídas à tecnologia 5G. Enquanto temas relativamente prosaicos (licenciamento de antenas e compartilhamento de postes) se apresentam como importantes e críticos gargalos no Brasil, na Europa e outros países projetos pilotos avançam rapidamente na avaliação de resultados com a aplicação das potencialidades da tecnologia 5G em diversas verticais selecionadas.³⁴

A aprovação de ajustes na Lei de Antenas, Rediscussão dos regramento para operações M&A, Compartilhamento de Redes, solucionando compartilhamento de postes das distribuidoras de energia elétrica, Neutralidade de Rede, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, dentre outros, mostram-

se medidas necessárias e imprescindíveis para se gerar um ambiente menos hostil à transformação, inovação e a novos negócios, incentivando a oferta e por essa via estimulando um melhor ambiente concorrencial no Brasil. Os desafios impostos pela realidade brasileira à adoção da tecnologia 5G são imensos e talvez sejam responsáveis em parte pelo ambiente de otimismo cauteloso que se observa nos principais players do setor de telecomunicações do país. Contribuir para minimizar essa impedância, cada um desde seu âmbito de competência, é papel fundamental a ser assumido pelo Ministério e agências reguladoras setoriais.

Portanto, parece de todo recomendável o acompanhamento permanente, sistemático e focado, pela Anatel, dos assuntos regulatórios e políticas locais e internacionais relativos aos avanços e desdobramentos do 5G, para além das questões da futura licitação.

³⁴ 5G PPP On Board Procedure to 5G PPP Infrastructure Projects. Version 1.0 31/03/2020

O espectro de radiofrequências

O caminho da regulação econômica

Estamos no meio de um processo de transição rumo à economia digital, na qual as tecnologias da informação e comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes em todos os setores da economia e vida. Nesse contexto, o espectro radioelétrico possui um papel fundamental por ser um insumo essencial dessa cadeia de produção.

A atualização recente da LGT endereçou questões relevantes para a gestão do espectro ao permitir as renovações sucessivas de outorgas de radiofrequência bem com sua transferência entre prestadoras de serviços. Entretanto, ainda temos um caminho a trilhar no sentido de garantir o emprego racional e econômico do espectro num ambiente cada vez mais fluido e desafiador.

Aspectos econômicos do espectro como um recurso escasso e essencial para a economia digital: Por que sua regulação é necessária? Quais as principais abordagens para a adequada valoração e alocação do espectro? Quais as tendências regulatórias em termos de compartilhamento de espectro e fomento de seu mercado secundário? O potencial de uso local e aplicado por indústrias e serviços realmente se concretizará? Essas são algumas das questões a serem abordadas.



O espectro de radiofrequências: o caminho da regulação econômica

Guido Lorencini Schuina

Introdução

O espectro de radiofrequências¹ é um recurso natural e escasso devido à sua própria natureza, isto é, em um sistema não confinado, determinado sistema de radiocomunicação pode interferir em outro que esteja utilizando da mesma porção do espectro na mesma região geográfica e na mesma fração do tempo. A União Internacional de Telecomunicações – UIT define interferência como “o efeito de uma energia não desejada devido a uma ou a uma combinação de emissões, radiações ou induções na recepção de um sistema de radiocomunicação, manifestado por qualquer degradação no desempenho, má interpretação ou perda da informação que poderia ser extraída na ausência dessa energia não desejada”. Isso significa que o uso concomitante de uma mesma porção do espectro por mais de um sistema comunicante somente é possível se utilizadas as devidas técnicas de engenharia (controle e gerenciamento de acesso ao meio – espectro – pelos equipamentos) ou de administração do espectro. Nesse último caso, o objetivo final resume-se em impedir, por meio do adequado licenciamento, que duas ou mais fontes irradiantes de sinais eletromagnéticos funcionem em uma mesma região do espaço e ao mesmo tempo em sistemas distintos. Adicionalmente, a gestão do espectro pode ver-se obrigada a alocar as facilidades do espectro de radiofrequências, em suas diversas perspectivas, utilizando-se de critérios econômico-sociais em detrimento de soluções ótimas de engenharia, tendo em vista que sistemas de radiocomunicação podem atender a diferentes propósitos, com distintas demandas por capacidade ou necessidades de uso, que possuem suas condições particulares de otimalidade.

Diante de sua essência de característica escassa, a gestão do espectro de radiofrequências recebe especial atenção dos governos ao redor do mundo. N. Gregory Mankiw, na segunda página de sua famosa edição “Introdução à Economia” já define a economia como “o estudo de como a

sociedade administra seus recursos escassos”. E é basicamente a isso que este artigo visa discutir: como a sociedade brasileira vem administrando os seus recursos escassos de espectros e, especialmente sob o ponto de vista econômico, qual é o caminho que vislumbramos para que a Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel dê sequência a essa atividade nos próximos anos.

Diante de tal configuração, desde a criação da Anatel o espectro de radiofrequências constitui-se tema de fundamental distinção dentre aqueles cuja gestão é de competência da Agência. Já no princípio, houve o reconhecimento da sociedade acerca da importância que tem tal recurso natural e escasso para a entrega de serviços de telecomunicações e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

*Lei Geral de Telecomunicações
(Lei nº 9.472/97)*

*Art. 1º Compete à União, **por intermédio do órgão regulador** e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, **organizar a exploração dos serviços de telecomunicações.***

*Parágrafo único. A organização inclui, entre outros aspectos, o disciplinamento e a fiscalização da execução, comercialização e uso dos serviços e da implantação e funcionamento de redes de telecomunicações, bem como da utilização dos recursos de órbita e **espectro de radiofrequências.** (grifo nosso)*

A concessão de tratamento distinto ao espectro vem do entendimento de que seu uso é limitado, dadas suas características naturais, e que sua utilização carece de uma gestão centralizada de modo que sua exploração seja viável. A exploração de atividades econômicas e a entrega de serviços por meio do uso de tal recurso só se faz possível a partir da organização de um modelo alocativo que permita a utilização eficiente e adequada, conforme a avaliação de pertinência das demandas dos distintos

¹ Os termos “espectro” ou “espectro de radiofrequências” serão utilizados indiscriminadamente para indicar a mesma coisa.

interessados na sociedade. Isto posto, coube à Anatel construir um modelo gestão do espectro capaz de abarcar os inúmeros interesses existentes nos mais variados tipos de serviços (fixo ponto-a-ponto, fixo com nomadicidade, móvel, radiodifusão, uso amador, serviços espaciais e satelitais, de emergência, meteorológicos, posicionamento global, sensoriamento, monitoramento ambiental e climatológico, comunicações em alta velocidade, dentre outros) ao mesmo tempo em que se mantenha um adequado nível de controle e acomodação quanto à melhor utilidade do espectro em suas mais diversas características naturais de propagação.

O modelo de gestão do espectro atualmente empregado na Anatel possui duas bases: (i) a discussão internacional majoritariamente realizada no âmbito das comissões da UIT-Radiocomunicação, que visa harmonizar e coordenar o uso do espectro de radiofrequências globalmente, ou por regiões do mundo, tendo em vista a característica altamente globalizada do setor de telecomunicações e do suprimento de equipamentos eletrônicos assim como as sinergias locais nas regiões fronteiriças; (ii) a discussão interna relativa ao contexto e às demandas nacionais, que utiliza dos subsídios das discussões internacionais para aplicar na administração do espectro as políticas públicas de telecomunicações e os requerimentos de uso do espectro dos distintos agentes econômicos.

Na medida em que os sistemas de comunicação por meio do espectro de radiofrequências se tornam mais ubíquos e presentes no cotidiano das pessoas, e considerando que o desenvolvimento das telecomunicações, notadamente, tem impactado positivamente no crescimento econômico das nações, o objetivo deste tópico é discutir o mercado do espectro, situando-o como um grande mercado no contexto das telecomunicações, de modo a estudar possibilidades adicionais àquilo que vem sendo empregado pela Agência na gestão do espectro em função da sua ainda maior relevância no contexto atual de desenvolvimento das telecomunicações.

A essencialidade do espectro

A utilização do espectro de radiofrequências sempre foi fundamental para as telecomunicações, contudo, a trajetória de evolução tecnológica o tem transformado em recurso ainda mais imprescindível para as comunicações na sociedade atual. Nos dias de hoje, há um elevado número de aplicações que utilizam do espectro entregando serviços que antes somente eram possíveis com a utilização de meio físico. Adicionalmente, a diversidade de serviços que utilizam o espectro como principal meio de acesso aumentou consideravelmente nos últimos anos, acirrando ainda mais a disputa por um meio que é escasso.

No princípio de sua exploração o espectro era utilizado primordialmente para a radiodifusão de ondas de rádio e, em seguida, de sinais de televisão. O seu uso ainda era restrito a um número pequeno de fontes irradiantes que possuíam perfil de emissão de alta potência para cobrir grandes áreas geográficas. Contudo, a gama de aplicações vem crescendo significativamente e o expressivo potencial para o surgimento de novas aplicações é o que torna o espectro um mercado que deve ser olhado sob perspectiva para o futuro.

A evolução das aplicações se ampliou de radiodifusão de TV e rádio para telefones celulares, equipamentos do tipo radar, equipamentos WiFi, sistemas de segurança pública do tipo PTT (*Push-To-Talk*), equipamentos de uso médico e científico, sistemas de GPS, sistemas satelitais para uso diverso (TV, banda larga, sensoriamento, etc.), sensoriamento, comunicação entre máquinas, etc. Não obstante, atualmente se percebe um potencial ainda mais relevante de crescimento do uso do espectro de forma indireta, ou seja, por aplicações que não utilizam do espectro diretamente para funcionar, mas que fazem uso do meio de comunicação garantido por seu emprego, aumentando a demanda por capacidade nesses meios de comunicação.

O exemplo mais claro disso vem do uso da rede celular. Se no princípio a demanda por capacidade espectral era baixa devido a sua utilização somente para a transmissão de sinais de voz e de controle da rede, atualmente a gama de aplicações tem limite apenas na capacidade criativa dos desenvolvedores de software. Ou seja, a proporção do espectro que antes atendia satisfatoriamente essas aplicações deixou de ser suficiente e, dado a demanda atual e futura da sociedade, requer-se cada vez mais que novas fatias de espectro sejam alocadas para as comunicações móveis, não por sua direta

necessidade, mas pelos ganhos tecnológicos e de externalidade que o uso dessas redes alcançou.

Segundo o relatório *The State of Mobile Internet Connectivity* 2019, da GSMA, o total da população conectada por redes celulares no mundo alcançou mais de 3,5 bilhões de pessoas. Segundo dados da Anatel, em julho de 2020, o Brasil tinha cerca de 200 milhões de usuários móveis. Esses dados refletem apenas o número de pessoas conectadas, e não consideram a enorme quantidade de dispositivos que já estão conectados à Internet.

Percebe-se, também, que as redes móveis cada vez mais tem substituído as redes fixas como principal meio de acesso à Internet, conforme apontam diversas pesquisas ao redor do mundo e, no Brasil, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Tecnologia da Informação e Comunicação 2018 (PNAD Contínua – TIC), divulgada em abril de 2020. O relatório aponta que 80,4% das pessoas utilizaram a banda larga móvel para acessar a Internet em 2018, enquanto 84,2% utilizaram a banda larga fixa para isso. Contudo, 98,1% das pessoas utilizaram o telefone móvel celular para acessar a rede. Essa última informação, especialmente, mostra claramente como o perfil de uso com mobilidade tem baseado a preferência de uso das telecomunicações pela população e tem suportado o crescimento no acesso à rede. O percentual da população que utilizou o microcomputador para acessar a Internet caiu de 56,6% em 2017 para 50,7% em 2018.

O mesmo relatório também aponta que o movimento de intensificação do uso de dispositivos móveis, embora esteja mais consolidado nas cidades, avança de forma sustentada nas regiões rurais. Em 2018, 57,3% das pessoas que vivem em regiões rurais tinham telefone móvel para uso pessoal, sendo que o perfil de uso das redes é equivalente ao perfil nacional, com 93,6% das pessoas utilizando para enviar ou receber mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos diferentes de e-mail, 83,7% para conversar por chamadas de voz ou vídeo e 80,3% para assistir a vídeos, inclusive programas, séries e filmes.

Em perspectiva mundial, o relatório *The State of Mobile Internet Connectivity* 2019, da GSMA, indica que embora ainda exista uma lacuna entre o acesso às redes móveis entre as populações urbana e rural, essa fatia vem diminuindo. Em 2017, 46% das pessoas vivendo em área rural estavam menos propensas a usar Internet móvel do que aquelas que vivem em áreas urbanas. Em 2018, esse valor caiu para 40%, período em que 130 milhões de pessoas que vivem em áreas rurais

de países de baixa e média renda passaram a estar conectadas à Internet por meio da tecnologia celular.

O relatório *Cisco Annual Internet Report (2018-2023)*, lançado em março de 2020, aponta que o número de usuários de móveis (aqueles que assinam algum serviço celular) no mundo vai alcançar o valor de 5,7 bilhões até 2023, correspondendo, na América Latina, a 78% da população conectada. O relatório também aponta uma interessante conclusão para o que estamos querendo destacar aqui, suportando a ideia de que a essencialidade do espectro vem da mudança consistente do perfil de uso dos equipamentos, com histórica tendência para a mobilidade:

A combinação e o crescimento em constante mudança de dispositivos sem fio que acessam redes móveis em todo o mundo é um dos principais contribuintes para o crescimento do tráfego móvel global. A cada ano, vários novos dispositivos em diferentes formatos, e inteligência e recursos aumentados, são introduzidos no mercado. Nos últimos dois anos, vimos um aumento de phablets e, mais recentemente, vimos várias novas conexões M2M entrando nessa combinação. Havia 8,8 bilhões de dispositivos e conexões móveis em 2018, que crescerão para 13,1 bilhões em 2023 a um CAGR de 8 por cento.

Situação parecida ocorreu com as redes WiFi, por exemplo. No princípio o serviço utilizava apenas uma porção de espectro em 5 GHz, depois passou a operar em 2,4 GHz para ganhar maior capacidade de propagação e maior faixa; voltou a agregar espectro em 5 GHz para garantir maior capacidade do canal de comunicação e, atualmente, está somando outra porção de espectro em 6 GHz para poder utilizar canais com maior largura de banda. Contudo, o serviço prestado pelas redes WiFi, em termos de comunicação, é o mesmo que oferecido com o uso de redes cabeadas. A grande questão é que a mobilidade passou a ser efetiva, confiável, o que fez com que os usuários passassem a demandar o mesmo serviço que era disponível em redes cabeadas, mas agregando-se a mobilidade.

O mesmo relatório *Cisco Annual Internet Report (2018-2023)* traz informações relevantes que justificam a necessidade de avanço no uso do espectro para as redes WiFi:

Uma das principais soluções para atender as exigências da crescente demanda por

banda larga há muito tempo tem sido o emprego das redes WiFi, que permitem às operadoras escalar sua capacidade para atender as necessidades dos usuários. Com avanços e ratificações dos padrões WiFi, ambientes densos com muitos dispositivos conectados concorrentemente e conexões IoT tais como aeroportos, transporte público, varejo, saúde, cidades inteligentes, estádios, etc., resultam em casos de uso público do WiFi ao longo dos diversos segmentos da indústria. Globalmente, haverá perto de 628 milhões de pontos de acesso públicos de WiFi até 2023, contra 169 milhões de pontos de acesso em 2018, um aumento de quatro vezes.

Continuando no movimento de apresentar informações que suportem o diagnóstico da preponderância pelo perfil de acesso móvel na preferência de consumo da sociedade atual (embora possa parecer óbvio, é preciso apresentá-la com fundamentos em dados), o relatório *Huawei Global Industry View* também traz intuições sobre o desenvolvimento das redes, especialmente mostrando a prevalência das redes com mobilidade. O relatório aponta que até 2025 haverá 100 bilhões de dispositivos conectados globalmente, sendo que as redes 5G terão 2,8 bilhões de usuários.

A pesquisa *Connectivity and Mobile Trends* de 2019, publicada pela Deloitte para o público dos EUA, aponta que os consumidores de serviços móveis ainda valorizam os critérios de desempenho da rede (melhor cobertura, redes mais rápidas e disponibilidade de 5G) em detrimento de ofertas mais elaboradas ou customizadas. Nesse sentido, reforça-se a avaliação de que a disputa por fatias maiores de

espectro para as comunicações móveis e por melhor gerenciamento do espectro se fará ainda mais presente no futuro.

Com relação aos dispositivos utilizados para a Internet das Coisas (IoT – Internet of Things), o relatório *Cisco VNI 2018-2023* aponta para o número de 8,9 bilhões de conexões globais ainda em 2020 e prospecta o valor de 14,7 bilhões de conexões até 2023. Os dispositivos de Internet das Coisas são aqueles que conectam pessoas, processos, sensores, ou qualquer coisa em geral, à Internet. Tal conceito não é, definitivamente, uma novidade, mas com o advento do 5G e do WiFi 6, das novas técnicas de acesso ao meio (espectro), além do Big Data e da computação em nuvem, o conceito avança, cada vez mais, para se tornar uma realidade no cotidiano na sociedade atual, em que dispositivos inteligentes e que fazem uso de espectro licenciado e não-licenciado estão cada vez mais acessíveis em termos de valor e de usabilidade.

A publicação *Cisco VNI 2018-2023* ainda indica que, até 2023, as conexões M2M responderão por metade dos dispositivos e conexões, com um crescimento expressivo de 1,2 bilhões de conexões em 2018 para 4,4 bilhões em 2023, um crescimento de 30% CAGR. A Gartner prevê que, até o fim de 2020, 5,8 bilhões de dispositivos de Internet das Coisas estarão conectados às redes.

Outro aspecto importante sobre o diagnóstico do uso do espectro vem da análise das vendas de smartphones e de dispositivos para Internet das Coisas, que utilizam diversos tipos de redes sem fio para se conectar à Internet, como as redes celulares, redes de LPWA (*low power wide area*) e as redes locais (WiFi).

O crescimento no número de smartphones (vide Figura 1) teve um



Figura 1 - Vendas mundiais de smartphones

comportamento de crescimento exponencial no princípio, e, em que pese o crescimento diferencial anual já se encontrar amortizado pela expressiva massificação no acesso a tal dispositivo, a quantidade de vendas anual estacionou em patamar significativamente alto. Dados da Gartner apontam que, em 2019, foram vendidos cerca de 1,52 bilhões de smartphones no mundo.

Segundo dados da *IDC Wearable Devices Tracker*, de 2020, em 2018 foram enviados 178 milhões de equipamentos vestíveis (*wearables* – equipamentos de uso pessoal), e em 2019 esse número subiu para 336,5 milhões de unidades, um crescimento de cerca de 89%. Ainda, os dados comparativos entre o ano de 2019 e o que já foi

Observa-se, também, que ao longo dos anos a quantidade de faixas de radiofrequências identificadas para sistemas IMT (*International Mobile Telecommunications*) tem crescido consideravelmente nos últimos tempos, e já mostra os impactos práticos da mudança na essencialidade do espectro, conforme a Figura 2. A identificação de faixas é realizada pela Conferência Mundial de Radiocomunicações (CMR), que ocorre a cada 3 ou 4 anos, e é importante para sinalizar que determinada faixa pode ser usada por sistemas IMT de maneira harmonizada em uma região ou em todo o mundo. O uso harmonizado facilita o roaming e traz ganhos de escala para a implantação de



Figura 2 – Evolução na identificação de espectro para IMT

apurado para 2020 aponta para um crescimento de 14% neste ano, em que pese a crise sanitária que tem afetado a venda de smartphones e equipamentos para uso pessoal.

Portanto, sob o ponto de vista dos consumidores e de sua demanda por serviços baseados no uso direto ou indireto do espectro, é bastante claro o quanto o perfil de essencialidade do espectro tem sido transformado ao longo dos anos. Sob perspectiva futura, espera-se que esse movimento se aprofunde ainda mais acirradamente, ganhando muita velocidade nos próximos anos. Da mesma forma em que as velocidades de conexão a Internet cresceram exponencialmente nos últimos dez anos, espera-se que a adoção das tecnologias móveis experimente perfil de crescimento parecido, ou até mais agudo.

sistemas. O gráfico mostra o aumento do total de faixas identificadas ao longo do tempo, tanto a nível regional quanto a nível global. Um aumento bastante significativo ocorreu em 2019, quando foram identificadas algumas faixas de radiofrequências em ondas milimétricas. Nesta ocasião, as identificações foram motivadas, principalmente, pelas necessidades de espectro e pelos elevados níveis de qualidade de serviço que são requisitados por aplicações 5G.

Em interessante publicação², William Lehr, afirma (em tradução livre):

Estamos no meio da transição para a economia digital do X-Inteligente, em que o X se refere a qualquer aspecto social ou econômico de nossas vidas que possa ser melhorado tirando proveito de tecnologias de TIC embarcadas.

² Lehr, William. *Economics of Spectrum Sharing, Valuation, and Secondary Markets*. Massachusetts Institute of Technology, USA.

(...)

*Realizar esta visão requer um acesso expandido ao espectro de radiofrequência para sensoriamento remoto e comunicações de um universo crescente de usos e usuários sem fio, utilizando tecnologias e redes heterogêneas. Esses variam de banda estreita a banda larga, curto a longo alcance, planejado a ad hoc, legado a novas tecnologias, **todos precisando coexistir e compartilhar o espectro de radiofrequências**. Os usos e usuários tem requisitos de uso e modelos de negócio distintos. Aplicações diferentes podem exigir diferentes tipos de suporte de tecnologias sem fio. (grifo nosso)*

Sob tal ponto de vista, em que a demanda por aplicações e equipamentos que fazem uso do espectro encontra-se em estágio já avançado e com perspectiva de ainda maior ampliação, faz-se fundamental olhar para a organização e disponibilização do espectro de maneira destacada, concedendo-lhe um perfil mais adequado à sua nova dinâmica.

O espectro e a Indústria 4.0

O setor de telecomunicações é marcado por um intenso dinamismo tecnológico capaz de atualizar seus fundamentos por meio de sucessivas ondas de transformação. Tais inovações, mesmo aquelas de caráter eminentemente técnico, possuem o condão de alterar significativamente toda a cadeia de valor do serviço, constantemente apresentando aos consumidores novas formas de comunicar-se em substituição a modelos de negócios tradicionais.

Além disso, as telecomunicações têm assumido papel central na viabilização da chamada “Quarta Revolução Industrial”, ou “Indústria 4.0”. Inicialmente originado na Alemanha, o termo Indústria 4.0 tem se tornado o foco das mais modernas políticas públicas de desenvolvimento industrial e econômico dos países. Essa abordagem começou com uma estratégia do governo alemão em “impulsionar o processo produtivo digital pelo aumento da digitalização e interconexão dos produtos, cadeias

de valores e modelos de negócio”³. Mais recentemente, o termo adquiriu conceito e utilização mais difundidos, e vem sendo utilizado para representar “a interligação inteligente de máquinas e processos na indústria com o suporte das tecnologias da informação e comunicação”⁴.

Em 2015, durante o *World Economic Forum*, em Davos, a chanceler alemã Angela Merkel disse:

Nós precisamos – e eu digo isso como a chanceler alemã em face de uma forte economia alemã – lidar rapidamente com a fusão do mundo online e o mundo da produção industrial. Na Alemanha, nós chamamos isso de Indústria 4.0. Porque, caso contrário, aqueles que lideram o domínio digital tomarão a frente na produção industrial. Nós entramos nessa corrida com muita confiança. Mas essa é uma corrida que ainda não vencemos.

Não obstante essa previsão já estar completando 5 anos, o estágio de preparo das companhias e países para utilizar plenamente da capacidade de produtividade da Indústria 4.0 ainda se encontra em estágio prematuro.

Nesse sentido, uma boa proxy para se avaliar o desenvolvimento dos conceitos da Indústria 4.0 - com suas multifaces de inteligência artificial, *big data*, sensoriamento, etc., - está na verificação do nível de adoção dos dispositivos de Internet das Coisas e sua conectividade associada. Conforme mencionado, o cenário de adoção desse tipo de tecnologia ainda não alcançou plena maturidade, mas encontra-se mais avançado nos países de alta renda do que nos países de média e baixa renda. Publicação da Gartner, de 2019, com empresas americanas aponta que 63% delas apresentam alto nível de maturidade quanto à implantação de soluções de IoT assim como 75% das companhias já implantaram ao menos um caso de uso de IoT. No cenário brasileiro, estudo da Logicalis mostra que apenas 35% das empresas brasileiras já contam com alguma iniciativa de IoT, enquanto na América Latina esse número está ainda menor: 24%. Nesse cenário, somente 42% das empresas apontou o tema IoT como de alta importância.

A vastidão de novos cenários, casos de uso, aplicações e serviços que emergirão desse contexto é tão grande que ainda há muito espaço

³ European Commission. 2017. Digital Transformation Monitor Germany: Industrie 4.0

⁴ Platform Industrie 4.0. <https://www.plattform->

[i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html](https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html). Acessado em 01/05/2020.

para que a indústria nacional, e particularmente a de telecomunicações, busque se posicionar de maneira relevante e pioneira.

Conforme apontam Lasi et. al. (2014), “o termo Indústria 4.0 se refere coletivamente a uma ampla variedade de conceitos atuais, cuja clara classificação a respeito de uma disciplina bem como sua distinção precisa não é possível em casos individuais”. Dentre as suas possibilidades/tecnologias podemos citar: *Big Data*, realidade aumentada, plantas fabris de produção flexível, estruturas fabris conversíveis, fábricas inteligentes e autônomas, sistemas ciberfísicos, soluções orientadas para o consumidor ou sob medida, produção orientada à demanda, automação de ambientes, automação de dispositivos interativos, logística otimizada, maior eficiência produtiva pelo uso massivo de dados, etc. A nova revolução tecnológica como advento do desenvolvimento tecnológico unido à conectividade ubíqua impactará em novos produtos e processos que gerarão novos modelos de negócio e oportunidades de atuação para as firmas que se adaptarem a esse ambiente por meio de novos modelos de negócio e novas formas de trabalho e organização até então não observados.

De sua parte, as companhias de tecnologia, mídia e telecomunicações estão localizadas no centro das mudanças que já estão sendo percebidas e que ainda virão como fruto da Indústria 4.0. São elas que têm viabilizado o advento dos dispositivos inteligentes, da integração dos conteúdos e dados - e sua consequente manipulação com vistas à obtenção de conhecimento - e a promoção de um ambiente de conectividade integrada e com altas taxas de transmissão, que são o núcleo mais fundamental e estruturante da Indústria 4.0.

É bem direto avaliar o porquê de as economias mundiais mais produtivas estarem dispendendo tanto esforço e investimento para aplicar as tecnologias associadas ao ecossistema da Indústria 4.0 de maneira antecipada, ou seja, liderando esse processo em nível mundial. Isso porque o diagnóstico é que a concorrência mundial da economia globalizada exige que os ganhos de produtividade sejam sempre contínuos e disponibilizados para a economia a partir da perspectiva que as novas tecnologias promovem. A capacidade de fazer uso efetivo da evolução tecnológica é fator diferencial há muito tempo consolidado nas avaliações macroeconômicas e

responde por significativa parcela do desempenho corrente das grandes economias mundiais e por sua capacidade de manter o crescimento econômico. Nesse contexto, a necessidade pela adoção tempestiva e efetiva das tecnologias associadas à Indústria 4.0 não é diferente.

Sob o ponto de vista dos impactos na competição e na produtividade, Porter et. al. (2014)⁵ trazem uma interessante perspectiva para o tema que destaca para a existência de duas ondas de concorrência moldadas pela tecnologia da informação. A primeira onda correspondeu à automatização de atividades individuais na cadeia de valor, que levou à padronização de processos nas companhias e ao aumento da produtividade, já que grandes quantidades de novos dados puderam ser capturadas e analisadas em cada atividade. A segunda onda surgiu com o advento da Internet, que permitiu a integração e a coordenação entre atividades individuais: fornecedores, canais de venda e clientes, nas mais diferentes regiões geográficas. Porter afirma que *“as duas primeiras ondas deram origem a enormes ganhos de produtividade e crescimento pela economia”, mas, “enquanto a cadeia de valor foi transformada, no entanto, os produtos em si não foram afetados”*.

Porter et. al. (2014) apontam que um novo salto de produtividade na economia será desencadeado por novos e melhores produtos. Assim, anunciam sua visão da terceira onda de competição impulsionada pela Tecnologia da Informação (TI):

“Na terceira onda, a TI está se tornando uma parte integral do produto em si. Sensores embutidos, processadores, software e conectividade nos produtos (na realidade, computadores estão sendo colocados dentre dos produtos) acompanhados de uma nuvem em que os dados dos produtos são armazenados e analisados, e algumas aplicações são rodadas, estão produzindo melhorias consideráveis na performance e funcionalidade do produto. Quantidades massivas de novos dados de uso do produto permitem muitas dessas melhorias”.

Com tal diagnóstico, os citados autores afirmam que *“esses novos tipos de produtos estão alterando a estrutura da indústria e a natureza da*

⁵ Porter, Michael E.; Heppelmann, James E.. 2014. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition

competição, expondo as companhias a novas oportunidades competitivas e a novas ameaças".

Nessa nova estrutura que começa a se moldar no mundo atual, três componentes são indispensáveis na habilitação da existência e do desenvolvimento dessa nova revolução: a Internet das Coisas, a computação em nuvem e a conectividade ubíqua. Absolutamente, as telecomunicações desempenham papel estrutural nesse contexto pois encontram-se, basicamente, na interface de cada uma das peças que formam esse ecossistema. Essa evidência aponta para o prognóstico de uma necessidade premente de garantir a realização de investimentos em infraestrutura de telecomunicações de modo que o sistema seja melhorado tanto em termos de capacidade quanto de capilaridade e resiliência.

Mais do que apenas encontrar-se como interface que conecta as diferentes partes desse novo quebra-cabeças e habilita a integração de toda a cadeia de valor, o próprio desenvolvimento tecnológico das telecomunicações tem viabilizado expressivos avanços nas capacidades das redes, como a ampliação das funcionalidades, possibilidades de uso e diversificação de seu possível emprego; na capacidade de transmissão de dados; e na integração entre conectividade, processamento dos dados e aplicações de usuário, tornando muitas vezes complexo determinar claramente uma linha de divisão entre cada bloco. Ou seja, muito embora a conectividade continue a ser a principal facilidade oferecida pelas redes de telecomunicações, seu perfil de desenvolvimento aponta para uma potencial presença da infraestrutura nos mais diferentes níveis de organização da cadeia de valor, dotando-a com um perfil muito mais horizontal e ampliado em que a própria rede de telecomunicações passa a ser também parte integrante do produto, da rede de transmissão e da computação em nuvem.

Portanto, sob o ponto de vista da produtividade no contexto da Indústria 4.0, a utilização do espectro de radiofrequências será um dos mais importantes pilares de sustentação para o emprego das inovações tecnológicas. De modo que sem o espectro não se pode falar em Indústria 4.0. Sob o ponto de vista tecnológico, as diversas aplicações e serviços desejáveis ao ecossistema das Indústrias 4.0 têm sido integradas à rede de telecomunicações de modo que as características desejáveis como a integração dos dados, baixa latência, alta confiabilidade e operação *online* estejam disponíveis prontamente, entendendo que as telecomunicações são fundamentais para esse processo. Naturalmente, toda uma infraestrutura

de redes de suporte de alta capacidade e centros de processamento de dados em nuvem integram de maneira fundamental essa dinâmica, mas sob a óptica deste estudo, quer-se destacar que a gestão adequada do espectro de radiofrequências vem assumindo papel crucial para disponibilizar o principal meio de telecomunicações para essas tecnologias.

Particularmente, faz sentido falar no desenvolvimento de uma plataforma de telecomunicações que acrescenta às redes mais facilidades do que a comunicação em si, mas fornece todos as características que permitem que as pessoas, empresas e dispositivos se conectem de forma integrada. O desenvolvimento da tecnologia tem possibilitado às empresas de telecomunicações serem muito mais do que meros provedores de conectividade, conferindo capacidades que transbordam sua atuação para inúmeras cadeias de valor dentro da economia. Como afirmou Porter et. al. (2014), "os produtos conectados remodelaram não somente a competição, mas a própria natureza das firmas, seu trabalho e como é organizada". Nesse contexto, cabe às empresas entenderem o novo panorama competitivo e se adaptarem em face dessa nova revolução.

Definitivamente, a utilização de dispositivos inteligentes conectados, basicamente em sua maioria utilizando de conexões sem fio, não é mais apenas uma iniciativa tecnológica de alguns negócios ou agentes de mercado mais inovadores. A implementação de uma estratégia de negócios baseada na conectividade ubíqua é fundamental para a manutenção dos negócios e da competitividade neste novo ciclo de evolução tecnológica que estamos vivenciando.

O avanço recente nas tecnologias sem fio

Em que pese os outros temas que serão comentados neste estudo trazerem aportes mais profundos quanto às tecnologias de telecomunicações, em especial o estudo sobre *Smart Pipes*, faz-se oportuno dedicar pequena discussão com o enfoque na perspectiva do espectro.

As tecnologias 5G e Wi-Fi6 correspondem aos avanços mais recentes e fundamentais nas tecnologias de acesso ao espectro. Elas trazem consigo relevantes evoluções tecnológicas em termos de capacidade de transmissão de dados,

mas também agregam funcionalidades para dar às redes o perfil de plataforma de serviços, que mais se aproxima daquilo que se demanda dos serviços de telecomunicações futuramente.

A tecnologia 5G, mais do que uma simples evolução da tecnologia 4G para suportar maior capacidade de transmissão de dados, foi concebida para proporcionar um significativo avanço da indústria de telecomunicações com o objetivo de romper com o perfil de prestação de serviços tradicionais como voz e dados, dotando as redes de capacidades para explorar um amplo leque de possibilidades, especialmente tendo em vista o conceito de conectividade ubíqua e Indústria 4.0. Seguramente, a tecnologia é vista como o esteio para uma miríade de novos serviços e casos de uso para todo o ecossistema econômico: sua potencial aplicação passa pelas pessoas e pelas companhias e seus negócios, dotando-as com capacidades de conectividades antes não disponíveis.

O 5G foi desenvolvido para entregar três características de funcionamento para sustentar as novas aplicações e serviços: altíssima velocidade de transmissão de dados, comunicação de baixa latência e alta resiliência, e alta densidade para conectividade de máquinas. Não obstante, para entregar esses três atributos, o 5G demandará um expressivo aumento do investimento em infraestrutura de telecomunicações: espera-se ser necessário realizar uma significativa ampliação da capacidade de transmissão das redes de transporte para suportar o aumento do tráfego agregado das redes, também será inevitável promover a densificação da rede por meio do aumento do número de estações rádio base e da aproximação entre o núcleo e a borda das redes, além de ser primordial adquirir novas e diversas quantidades de espectro suficientes para atender as altas demandas por conexões de alta velocidade, nos seus mais variados perfis de uso.

Em que pese o tamanho dos investimentos esperados, a nova infraestrutura de telecomunicações tem o potencial de permitir que os operadores sejam capazes de prover serviços cada vez mais adaptados às demandas específicas de cada perfil de uso, atendendo com uma mesma rede a uma gama muito diversa de aplicações. O 5G foi desenhado para atender especialmente as demandas de digitalização da indústria de modo vertical, integrado às demandas específicas de cada negócio em termos de performance, funcionalidades e características operacionais, funcionando como a camada de conectividade requerida pelo ecossistema da Indústria 4.0.

Nesse arranjo, o espectro de radiofrequências adquire importância estratégica, especialmente no papel de ser o meio de transmissão de sinais imperante na interligação entre os dispositivos de usuário final (seja ele um ser humano ou uma máquina) e o núcleo da rede. Não obstante o dispendioso e lento processo de lançamento de infraestrutura cabeada de telecomunicações (atualmente focado totalmente em fibra óptica), a relevância do espectro vem da flexibilidade que ele traz para adaptar o meio de transmissão às inúmeras aplicações que já existem e ainda virão. As aplicações requerem capacidades distintas: velocidade de transmissão de dados, mobilidade, latência controlada, atraso controlado, versatilidade de conexão, alcance remoto, dispersão geográfica, resiliência, miniaturização, nomadicidade etc.; e, na maioria das vezes, uma combinação de várias características. Atualmente, as conexões sem fio são capazes de entregar todas essas capacidades, naturalmente sob diferentes condições tecnológicas e de arranjo de espectro.

Em paralelo ao desenvolvimento das redes com mobilidade, o padrão WiFi adquiriu extrema importância para o provimento de conectividade sem fio, com mobilidade restrita, tornando-se o padrão *de facto* nos dispositivos de usuários em todo o mundo. Os sucessivos padrões do WiFi tornaram o acesso à Internet mais viável e de fácil configuração para as pessoas, não exigindo delas qualquer conhecimento mais aprofundado para poder fazer uso da conexão ao mesmo tempo em que permitiu que as conexões domésticas e empresariais fossem compartilhadas por um número maior de pessoas, permitindo que um maior número de pessoas fizesse uso concomitante dos acessos às redes de telecomunicações e diminuindo a pressão por investimentos em redes fixas e móveis.

O WiFi6 é a próxima geração do padrão WiFi, que promete ganhos significativos de eficiência no uso do espectro, flexibilidade e escalabilidade. Pode-se dizer que o WiFi6 é a resposta ao avanço do 5G como uma possível rede pessoal/doméstica universal. As duas tecnologias trazem muito em comum, baseando seu desenvolvimento nos mesmos parâmetros de alta taxa de transmissão, baixa latência e alta capacidade de conexões simultâneas, com exceção da ampla mobilidade que se prevê para o padrão do 5G. O gráfico da Figura 3 mostra uma comparação entre elas. Perceba que as duas características possuem muito em comum, inclusive compartilham de várias técnicas de engenharia para entregar seus serviços.

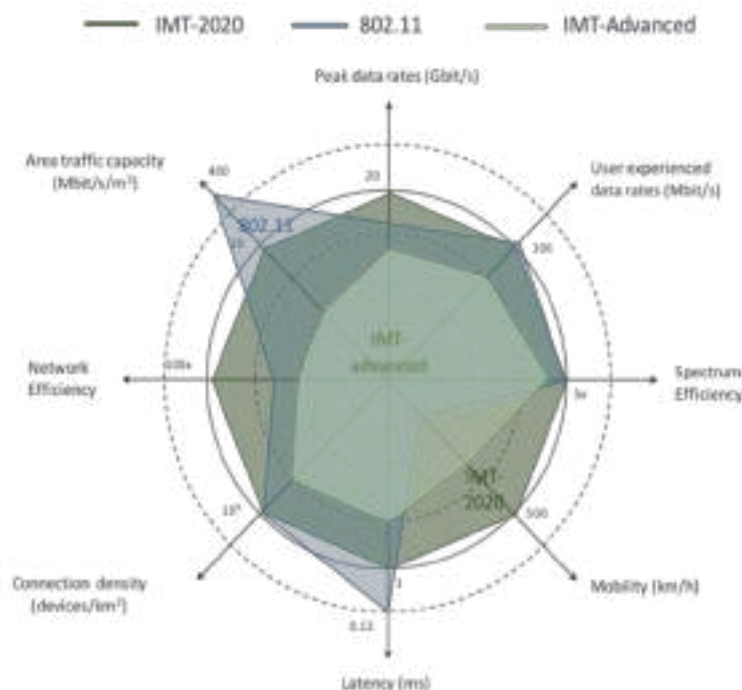


Figura 3 - Características esperadas para o WiFi (802.11) e o 5G (IMT-2020)

Muitos especialistas veem as duas tecnologias como complementares, da mesma forma como acontece atualmente nos dias de hoje com o 4G e o WiFi4-5. Certamente, o perfil de complementaridade continuará existindo até que o mercado e a demanda decidam se haverá um vencedor ou se ambas tecnologias conviverão aplicadas cada uma a seu nicho. Essa trajetória dependerá muito da abordagem de mercado escolhida pelas prestadoras de telecomunicações tradicionais na exploração de seus serviços 5G, assim como da estratégia da indústria em desenvolver mercados para ambas as tecnologias.

Inicialmente, o WiFi6 agregará novas facilidades para as redes que conhecemos hoje em dia, como as redes WiFi em lugares públicos e nas casas, permitindo uma melhor conectividade dos usuários, um melhor uso do meio pelos dispositivos WiFi (mesmo aqueles que não suportam o WiFi6) e, por exemplo, viabilizando a integração de uma maior número de dispositivos de Internet das Coisas nas casas conectadas.

O 5G e o WiFi6 estão começando a aparecer no mercado no mesmo momento impulsionadas pelo sentimento de grande oportunidade de novos negócios que a sociedade vislumbra para o uso de dispositivos sem fio. Mais uma vez, corrobora-se o diagnóstico de que o espectro de radiofrequências tem chamado a atenção de cada vez mais setores produtivos da sociedade, aumentando seu potencial de ganhos de escopo na medida em que novas tecnologias vem sendo desenhadas para fazer uso direto ou

indireto do espectro na entrega de serviços cada vez mais personalizados.

Devido a tal versatilidade, o uso de dispositivos sem fio tem crescido enormemente ao longo de toda a cadeia de produção e consumo. Ao mesmo tempo, tem aumentado o apelo pela alocação de espectro suficiente para atender as crescentes demandas por conectividade sem fio dos inúmeros interessados. O ganho de escopo das tecnologias associadas ao espectro demandará a disponibilização de mais espectro porque mais existem mais interessados em sua exploração ao mesmo tempo em que a demanda por capacidade de transmissão de dados e cobertura crescem, forçando uma movimentação do para uma regulação mais alinhada às práticas de mercado, com viés mais econômico, com maior flexibilidade e tempestividade na resposta.

Experiências mundiais

Em recente decisão, o Parlamento Europeu estabeleceu o novo Código Europeu das Comunicações Eletrônicas – CECE, por meio da Diretiva (UE) 2018/1972 do Parlamento Europeu e do Conselho. Em suas considerações, o Parlamento Europeu afirma que:

(119) Com a crescente procura de espectro de radiofrequências e as novas e diferentes aplicações e tecnologias,

que requerem maior flexibilidade no acesso e na utilização do espectro, os Estados-Membros deverão promover a utilização partilhada do espectro de radiofrequências, determinando os regimes de autorização mais adequados a cada cenário e estabelecendo regras e condições adequadas e transparentes nessa matéria. A utilização partilhada do espectro de radiofrequências garante cada vez mais uma utilização eficaz e eficiente, permitindo que vários utilizadores ou dispositivos independentes tenham acesso à mesma faixa de espectro de radiofrequências ao abrigo de diferentes tipos de regimes jurídicos, de modo a disponibilizar recursos espectrais suplementares, aumentar a eficiência na utilização e, no caso dos novos utilizadores, facilitar o acesso ao espectro de radiofrequências. **A utilização partilhada pode basear-se em autorizações gerais ou isenções que permitem, sob determinadas condições de partilha específicas, o acesso e a utilização do mesmo espectro de radiofrequências por vários utilizadores em diferentes áreas geográficas ou diferentes momentos. Pode igualmente assentar em direitos individuais de utilização, ao abrigo de dispositivos como o acesso partilhado sujeito a licença, em que todos os utilizadores (com um utilizador existente e novos utilizadores) acordam sobre as modalidades e condições do acesso partilhado, sob a supervisão das autoridades competentes, de modo a assegurar uma qualidade de transmissão de rádio mínima garantida.** Ao permitir a utilização partilhada ao abrigo de diferentes regimes de autorização, os Estados-Membros não deverão, ao abrigo desses vários regimes de autorização, fixar prazos muito divergentes para essa utilização. (grifo nosso)

(...)

(124) A partilha das infraestruturas da rede e, em alguns casos, a partilha do espectro de radiofrequências, poderá permitir uma utilização mais eficaz e eficiente do espectro de radiofrequências e garantir a rápida implantação das redes, especialmente

nas zonas menos densamente povoadas.

Ao estabelecer as condições a que serão sujeitos os direitos de utilização do espectro de radiofrequências, as autoridades competentes deverão também considerar a possibilidade de autorizar formas de partilha ou de coordenação entre empresas com vista a assegurar uma utilização eficiente e eficaz do espectro de radiofrequências ou o cumprimento das obrigações de cobertura, de acordo com os princípios do direito da concorrência. (grifo nosso)

Observe, portanto, que o legislador europeu já apresenta nesse diagnóstico o mandato para que os Estados Membros estabeleçam políticas de administração do espectro mais adequadas às novas perspectivas de uso e demanda por espectro por parte da indústria e dos usuários. A demanda por espectro crescerá tanto em termos de um maior número de interessados em vender serviços baseados em espectro quanto pela maior necessidade de prover cobertura geográfica e capacidade de transmissão de dados para dispositivos que, cada vez mais, demandam a transmissão de dados com alto desempenho (velocidade, latência, resiliência e densificação).

Em julho de 2019, a Ofcom (o regulador dos serviços de comunicações da Inglaterra) publicou a declaração *Enabling wireless innovation through local licensing*⁶ (*Permitindo a inovação sem fio por meio do licenciamento local*), em que apresentam uma abordagem de disponibilização de espectro tendo em vista o crescente interesse de novos agentes do mercado em sua exploração. O regulador inglês está apostando em uma abordagem de licenciamento local em três abordagens: disponibilização de algumas faixas de radiofrequência com coordenação da Ofcom no modelo *first come, first served* (*o primeiro a chegar leva*), criação de licenças temporárias para uso de espectro já licenciado para operadoras mas que não esteja em uso em determinadas regiões geográficas e inclusão de espectro em alta frequência para uso compartilhado e restrito a ambientes internos.

O regulador inglês sumariza seus objetivos com essa política da seguinte forma (em tradução livre):

⁶ <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/enabling-opportunities-for-innovation>

*As radiofrequências são de significativa importância para a economia e a sociedade inglesa porque permitem que a todos os dispositivos de comunicações sem fio, incluindo telefones móveis e a banda larga móvel, operar. (...) Eles também estão com oferta escassa. (...) **Nós queremos apoiar a inovação e permitir novos usos do espectro, e reconhecemos que há um crescente interesse no uso da tecnologia móvel, incluindo o 5G, no desenvolvimento de soluções para atender as necessidades de conectividade sem fio locais.** Para garantir que o a falta de acesso ao espectro de rádio não impeça a inovação, nós estamos introduzindo uma nova abordagem de licenciamento para prover acesso localizado às bandas de espectro que podem suportar as tecnologias móveis.*

Percebe-se que a Ofcom entende que o mercado sem fio tende a se espalhar de forma bastante desagregada na economia, de forma que os negócios de todos os tipos, incluindo até mesmo aqueles locais ou o uso do espectro internamente às dependências das empresas. Com tal política, expressam o reconhecimento de que o espectro vem adquirindo valor na medida em que suas potenciais aplicações deixam de estar voltadas apenas para as comunicações móveis de voz ou dados, mas também começam a englobar usos pontuais dos mais diversos tipos:

(tradução livre)

O acesso ao espectro de rádio nessas bandas poderá permitir a implantação de redes privadas com maior controle sobre a segurança, resiliência e confiabilidade para vários usos, partindo de automação sem fio com baixa latência, robótica e Internet das Coisas na indústria, usuários corporativos configurando sua rede privada de voz e dados dentro de suas instalações e conectividade de banda larga rural usando acesso fixo sem fio.

Adicionalmente, o regulador também afirmar estar iniciando os trabalhos para desenvolver uma abordagem futura de disponibilização de espectro que vem sendo bastante discutida atualmente: a *Dynamic Spectrum Access (DSA)*. Essa abordagem vem com o objetivo de garantir que o espectro compartilhado

seja utilizado de maneira mais efetiva e eficiente e para o maior número possível de usuários. Essa abordagem também permitiria que o espectro compartilhado fosse utilizado de maneira comercial com maior garantia de nível de serviço. De forma bastante simplificada, trata-se da disponibilização de um sistema de base de dados de uso de espectro que controla informações de uso do espectro quanto aos usuários, tempo, região geográfica, etc., de forma a permitir que o espectro compartilhado seja utilizado com menor interferência, garantindo aos usuários o acesso controlado ao espectro compartilhado, mas de forma dinâmica de forma a permitir seu uso por um número maior de usuários, na medida de suas necessidades.

Em relatório publicado em dezembro de 2018, o BEREC (*Body of European Regulators for Electronic Communications*)⁷ faz uma avaliação das práticas utilizadas na autorização do espectro na Europa. Em apontamento quanto ao que esperam dos mecanismos para o 5G, afirmam que *a “flexibilidade é requerida a fim de empregar um conjunto de abordagens de autorização. Isso poderá incluir o uso licenciado ou não-licenciado, em termos individuais ou compartilhados, e esse compartilhamento pode ser semelhante às formas tradicionais de compartilhamento atualmente em prática, pode ser em bases geográficas (nacional, regional, local e hiperlocal) e, de fato, o 5G poderá requerer abordagens mais dinâmicas de compartilhamento de espectro que exigirão que novas e inovadoras ferramentas sejam ainda desenvolvidas”.*

Note que o diagnóstico que é trazido aqui neste texto não advém de mera especulação, mas aponta no sentido das discussões que se fazem presentes nas principais economias mundiais.

Também nos EUA a discussão quanto ao futuro das aplicações de uso do espectro de radiofrequências segue caminho similar. Contudo, a administração americana já deu passos concretos no sentido de prever um espaço de espectro compartilhado para uso comercial. Na Nota Pública DA 20-110, de janeiro de 2020, a *Federal Communications Commission* aprovou administradores para o Sistema de Acesso ao Espectro, que fica responsável por gerenciar o acesso ao espectro das faixas de 3550-3700 MHz. O resultado dessa iniciativa certamente deverá ser objeto de acompanhamento pela Anatel.

7

[https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8314-berec-report-on-practices-](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8314-berec-report-on-practices-on-spectrum-authorization-and-award-procedures-and-on-coverage-obligations-with-a-view-to-considering-their-suitability-to-5g)

[on-spectrum-authorization-and-award-procedures-and-on-coverage-obligations-with-a-view-to-considering-their-suitability-to-5g](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8314-berec-report-on-practices-on-spectrum-authorization-and-award-procedures-and-on-coverage-obligations-with-a-view-to-considering-their-suitability-to-5g)

Os desafios regulatórios

Diante da preocupação por atualizar as possibilidades do arcabouço legal relativo ao espectro, após duas décadas de vigência, o principal normativo do setor das telecomunicações, a Lei Geral de Telecomunicações - LGT, foi alterado pela Lei nº 13.879, de 3 de outubro de 2019, passando a recepcionar algumas das evoluções tecnológicas surgidas desde sua edição, em especial a convergência das redes e sinais.

A supracitada lei, além de permitir a adaptação da modalidade de outorga de serviço de telecomunicações de concessão para autorização, trouxe consigo inovações em diversas dimensões da prestação do serviço, com destaque, no presente tópico, para a permissão da transferência de autorizações de uso de radiofrequência entre prestadoras. O novo dispositivo traz o denominado mercado secundário de espectro ao revogar o antigo artigo 168, cuja redação vedava a transferência da autorização de uso de radiofrequências sem a correspondente transferência da concessão, permissão ou autorização de prestação do serviço a elas vinculada. Ademais, estabelece regra específica para regular a transferência, nos sob os seguintes termos:

"Art. 163. (...)

§ 4º A transferência da autorização de uso de radiofrequências entre prestadores de serviços de telecomunicações dependerá de anuência da Agência, nos termos da regulamentação.

§ 5º Na anuência prevista no § 4º, a Agência poderá estabelecer condicionamentos de caráter concorrencial para a aprovação da transferência, tais como limitações à quantidade de radiofrequências transferidas."

Até então, as oportunidades de acesso ao espectro em caráter primário, necessário à provisão dos serviços, limitavam-se, via de regra, às licitações promovidas pela administração, cujos leilões eram configurados conforme as especificidades do recurso – como o alcance do sinal em função de seu comprimento de onda ou o potencial mercadológico do serviço associado – em termos de preço mínimo, destinação, bem como os compromissos associados à aquisição da titularidade do uso.

A opção original do legislador se mostrou acertada para o momento pós abertura do setor

ao capital privado, vez que propiciou uma massificação organizada e sólida do acesso a diversos produtos de voz e dados pela população, cujos desenvolvimentos tecnológicos já estão consolidados: como o fenômeno da convergência dos serviços. As novas e fortes tendências setoriais – como o prospecto de proliferação de novas aplicações oriundas da Internet das Coisas e do 5G no contexto da Indústria 4.0 supracitado – demandam uma nova abordagem, que enderece as ineficiências alocativas e econômicas presentes no modelo atual.

Independentemente do quão eficiente sejam os processos de estudo, alocação e disponibilização do recurso de espectro para leilão, o modelo original de assinalação de espectro somente por meio de licitação pode se tornar rapidamente defasado devido às mudanças nos perfis de demanda dos consumidores e de capacidade de investimento do setor privado. O descompasso entre o rito regulatório e as necessidades do mercado – ávido, tanto na demanda quanto na oferta, por taxas crescentes de transmissão e por maior disponibilidade de cobertura do serviço – é uma das dificuldades decorrentes da exclusividade do mercado primário de frequências. No cenário limite, a ausência de flexibilidade futura na alocação do espectro combinada com a expectativa de investimento inicial eleva os riscos do negócio para os interessados, o que restringe significativamente a gama de empresas aptas a concorrer no mercado.

Em face da elevada customização da oferta antevista para a próxima geração de tecnologia móvel, com a individualização dos parâmetros de serviço entre diferentes operadoras e aplicações, a necessidade de uma alocação flexível de espectro mostra-se ainda mais pertinente. Os altos custos dos processos de realocação de espectro entre serviços já sedimentados em vista de novas aplicações, como exemplificado na transição do sinal analógico da radiodifusão para digital, demonstram a complexidade de operações dessa natureza.

A complexidade da precificação do espectro é outro ponto de atenção, tornando-se ainda mais sensível quando da elaboração de planos de negócios que envolvem projetos de longo prazo ou modelos de negócio inovadores. As altas cifras recorrentes nos leilões, o alto grau de incerteza inerente às projeções e o caráter definitivo do leilão – no sentido de que, após finalizado, o regulador possui mecanismos limitadíssimos para corrigir cálculos e reaver eventuais prejuízos derivados – podem levar a uma postura conservadora além da medida por

parte dos reguladores e, consequentemente, a distorções nas estimativas.

Do ponto de vista do regulado, a eventualidade dos leilões também gera comportamentos ineficientes. A incerteza quanto à disponibilidade futura do recurso acarreta um planejamento dependente do calendário (ou na expectativa deste) das licitações, ainda que a empresa divirja quanto à conveniência e oportunidade do investimento. O açambarcamento de faixas de frequências, seja pela ausência de um plano concreto de aproveitamento, seja para imposição de barreira artificial à entrada de concorrentes, constitui uma das distorções decorrentes do modelo vigente.

Adicionalmente, sob o prisma da alocação geográfica do recurso, percebe-se que, por um lado, a demanda por espectro é altíssima nos grandes e médios centros urbanos, que concentram a demanda, mas, em compensação, há muito espectro disponível nas regiões mais interioranas, rurais, ou em centros afastados de produção agrícola/mineral, e que não pode ser facilmente usado por potenciais interessados.

Diversos estudos tentam apontar a correlação entre os valores dispendidos na aquisição do espectro nos leilões e a capacidade de investimento das empresas posteriormente, o que representa uma troca entre a arrecadação governamental e o emprego do recurso para a implantação das redes com o consequente emprego delas para gerar riquezas para a sociedade (o que provocaria consequentemente um efeito na arrecadação). Um estudo da GSMA⁸ de 2019 aponta que existem fortes indícios de que altos preços de espectro impactam negativamente a velocidade de implantação das redes 4G e a qualidade das redes e dos serviços disponíveis aos usuários, mas ainda não foi possível fazer a associação entre maior preço do espectro e maior preço cobrado pelos serviços aos usuários. O estudo também apontou que a disponibilização antecipada de espectro, assim como a garantia de quantidades suficientes de espectro licenciado, correspondeu a melhores resultados na rapidez na disponibilização das redes.

-Outro estudo, apresentado pela Ericsson⁹, sugere que operadoras menores podem ter sua capacidade de investimento restringida devido ao elevado preço do espectro, superior à sua capacidade de captação de dívida no mercado. Isso, naturalmente, impacta o nível de concorrência nos procedimentos licitatórios de

autorização de uso de radiofrequências, limitando o acesso ao espectro aos grandes grupos, com prejuízos para o adequado desdobramento da disponibilização das redes à sociedade.

Tal cenário aponta para a necessidade de diversificação das ferramentas regulatórias de promoção e viabilização do acesso ao espectro, com o fulcro final na ampliação e massificação da banda larga e na disponibilização de conectividade para os setores da economia que a demandam em todas as regiões geográficas do país.

A Anatel já vem adotando, ao longo de suas revisões regulatórias, ainda que de maneira incipiente, importantes ferramentas com vistas a promover maior e mais fácil acesso ao espectro e melhor utilização ao longo de todo o território. O regimento hoje vigente, consolidado no Regulamento de Uso do Espectro – RUE, abre possibilidades de compartilhamento do recurso visando à otimização de seu aproveitamento. Destaca-se, nesse sentido, a possibilidade do uso do espectro em caráter secundário, aquele no qual não se pode causar interferência ou reclamar proteção de sistemas operando em caráter primário, possível mediante requisição ao titular detentor da autorização de uso das frequências, conforme previsto nos artigos 19 – antes do início da operação do titular – e 14 – por meio de exploração industrial, após o início da operação – da Resolução.

No âmbito do estudo "Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil" - liderado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) – o produto "Relatório do plano de ação – Iniciativas e Projetos Mobilizadores" afirma o seguinte:

Quando se pensa em IoT, a cobertura geográfica passa de um papel coadjuvante para um papel de protagonista. É fundamental buscar dar finalidade a faixas de frequência que não estejam sendo utilizadas em grande parte do território nacional, como áreas rurais ou remotas. No que tange a flexibilização da finalidade do espectro, o Regulamento atual de MVNO (550/2010) e o Regulamento de Uso do Espectro de Radiofrequências (671/2016) já dispõem de instrumentos para possibilitar a utilização de recursos de redes de terceiros

⁸ GSMA Intelligence. 2019. The impact of spectrum prices on consumers.

⁹ Cave, Martin. Solomon, Gabriel. 2019. Otimização da gestão de espectro para expansão da conectividade 5G. Ericsson.

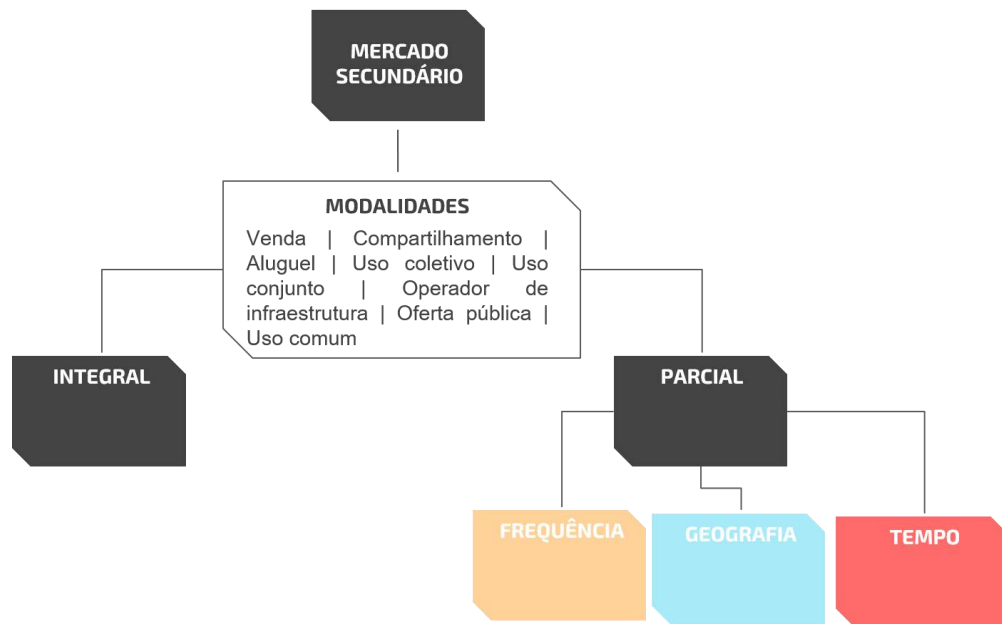


Figura 4 - Formas do mercado secundário

e o melhor aproveitamento do espectro. Um dos pontos chave em relação ao regulamento nº 671/2016 é a necessidade de melhor comunicação ao mercado acerca das possibilidades de exploração industrial introduzidas por ele, de modo a indicar a segurança jurídica trazida pela inovação regulatória. (grifo nosso)

De fato, apesar das alternativas regulatórias disponíveis, não houve adesão significativa por parte do mercado a essas opções secundárias de acesso ao espectro desde a publicação do RUE, potencialmente, em razão do caráter do uso, que não conferiria a segurança necessária para a concretização do investimento - vez que o autorizado em caráter primário poderia requerer o uso da faixa a qualquer tempo, devendo a autorizada em caráter secundário desativar seu sistema no prazo de 6 meses nessa situação - bem como pela ausência de dispositivos que efetivassem o acesso aos recursos pelos interessados, como nas hipóteses de silêncio do titular após tentativa de negociação.

Tendo em vista as sensíveis mudanças estruturais pelas quais passa a sociedade atual - e especialmente o setor de telecomunicações - com o advento da Indústria 4.0 e dos avanços tecnológicos trazidos pela tecnologia 5G, conforme já comentado neste texto, **os princípios da regulação econômica devem orientar a definição das premissas de regulação do espectro.**

O modelo atual de acesso ao espectro envolve, em linhas gerais, três situações: autorização em caráter primário a um único

interessado em uma mesma área geográfica (por exemplo, as operações de redes do SMP, que envolvem transmissões ponto-área); autorização em caráter secundário a vários interessados que compartilharão a faixa com o mesmo status, coordenando entre si para resolver casos de interferências prejudiciais (por exemplo, operações de enlaces de rádio ponto-a-ponto); ou dispensa de autorização, em um cenário de emprego de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita, que compartilham o espectro sem qualquer grau de proteção (redes domésticas sem fio - WiFi). Além disso, conforme já mencionado, também é permitido o uso do espectro em caráter secundário nos casos de interessados que compartilham radiofrequências previamente autorizadas em caráter primário a outra prestadora, situação em que a gestão de interferência é feita diretamente pelas partes que possuem o acordo de exploração industrial. Não obstante, entre as formas de acesso voltadas ao uso do espectro por apenas uma prestadora e aquelas em que as faixas são compartilhadas por várias há um modo intermediário, cuja exploração ainda não é efetivamente empregada pelo mercado, e proporciona uma maior dinamicidade na alocação do uso do espectro para os entes interessados a depender de cada demanda, aplicação, tempo ou região geográfica em questão.

Fato é que o avanço da importância e predominância das aplicações sem fio nas companhias e casas, unidas a expressivas evoluções nas camadas de acesso e segurança das redes com mobilidade (plena ou restrita) têm levado ao debate sobre o papel do regulador de

telecomunicações em promover um ambiente propício ao desenvolvimento econômico e social, discussão materializada neste contexto sob o ponto de vista da disponibilização de espectro de radiofrequências. Em oposição a uma abordagem prescritiva sobre como deve ser o comportamento do mercado, ou simplesmente descrever em forma de regulação práticas que já são demandadas ou que estão sendo empregadas pelas empresas, **o estabelecimento de uma abordagem habilitadora na construção desse novo arcabouço mostra-se mais oportuna.**

Como já pontuado, o intangível potencial de aplicação das tecnologias sem fio no contexto da Indústria 4.0, somado ao advento do 5G e das tecnologias sem fio para controle e sensoriamento de ambientes, torna imprescindível dotar o setor de telecomunicações e a sociedade de um regimento flexível o suficiente que permita ao mercado acomodar-se frente aos avanços futuros. Dada a incipiência dos mercados em tela, buscar antecipar de forma completa as dinâmicas de funcionamento do mercado de espectro nos anos vindouros afigura-se, certamente, como uma opção com significativo risco de insucesso.

Partindo-se dessa perspectiva, adotar uma escolha habilitadora ao surgimento e consolidação dos mercados do espectro conferiria previsibilidade e segurança para o funcionamento dos diferentes modelos de acesso ao espectro, indistintamente, priorizando-se, ao mesmo tempo, ações de perfil de decisão majoritariamente *ex-post* com relação às demandas. Notadamente, deve-se conferir especial atenção à promoção da competição e da facilitação do acesso ao espectro ao maior número de interessados possível de maneira viável, assegurando-se, paralelamente, o seguro funcionamento desse ambiente por meio do adequado ordenamento e gestão do recurso escasso de posse da União, responsável por sua utilização eficiente, racional e econômica.

As diversas possibilidades de implementação de um mercado secundário de espectro, de maneira ampla, podem ser ilustradas com base na Figura 4.

No tocante ao escopo do mercado, o espectro licenciado, detido por determinado autoritário para seu uso exclusivo, pode ser transacionado integralmente - contemplando todas as condições previamente contratadas na ocasião da licitação - ou parcialmente - conferindo nova estrutura alocativa conforme demandar o mercado sob o ponto de vista dos blocos de frequências, do espaço geográfico e do tempo de autorização para uso.

Além disso, as modalidades que podem ser empregadas pelo mercado são inúmeras: o espectro pode ser vendido, compartilhado de diversas formas: (i) alugado, (ii) utilizado de maneira coletiva por meio de arranjos entre empresas, (iii) utilizado conjuntamente a partir da constituição de uma joint venture, (iv) explorado por um operador de infraestrutura que vende capacidade somente em atacado, (v) objeto de ofertas públicas em determinadas regiões sob certas condições competitivas, (vi) de uso comum, não exclusivo, sendo alocado dinamicamente por meio de bases de dados ou de um broker, entre inúmeras possibilidades.

Espectro como um recurso econômico

O espectro é um bem público, escasso, que pode ser tratado de duas formas: sob o ponto de vista de engenharia ou sob a perspectiva econômica. Ambas abordagens possuem sua importância e não podem ser tomadas de maneira desagregada, sob o risco de as decisões econômicas não serem viváveis de se implementar na prática ou das decisões ótimas sob o ponto de vista de engenharia criarem problemas concorrenciais sérios para o desenvolvimento de um mercado competitivo. O que se pretende destacar aqui é que, especialmente tendo em vista o desenvolvimento do mercado de espectro conforme já discutido anteriormente neste texto, os aspectos de engenharia devem ser acessórios à discussão do adequado tratamento econômico da administração do espectro, na medida em que a avaliação do ponto ótimo de engenharia deve somente ser usada para permitir o emprego adequado e eficiente do espectro a partir do ponto ótimo econômico. O uso eficiente sob o aspecto de engenharia deve ser buscado, singularmente, de forma a subsidiar possível inutilização do espectro ou potencial emprego de forma não aderente às exigências da tecnologia, não como um fim em si mesmo.

Do ponto de vista das principais linhas de pensamento econômico, a regulação em determinado setor produtivo deve ocorrer somente na medida em que é possível identificar falhas de mercado que motivem a intervenção do poder público para corrigi-las, ou seja, situações que possam levar os mercados reais a se desviar do ideal da competição perfeita, tais como o

exercício de poder de mercado, a existência de bens públicos, a assimetria de informações, a ocorrência de externalidades (especificamente aquelas que trazem prejuízos àquilo que é público e comum), monopólio, monopsonio, os monopólios naturais, falta de mobilidade dos fatores, dentre outros.

Na exploração econômica do espectro ocorre que várias dessas falhas de mercado são encontradas, devendo o poder público geri-lo de forma econômica. Isso decorre porque, conforme mencionado na introdução, o uso do espectro é, por característica física, interferente. Não obstante, devido à evolução tecnológica que permitiu uma diversificação nas possibilidades de uso do espectro e dada sua característica intrínseca de ser reutilizável infinitamente, não é tão simples classificá-lo claramente sob níveis de rivalidade ou de exclusividade.

Na economia, um bem é rival se o uso desse bem por um agente impede ou reduz sua utilização por outro. No espectro isso nem sempre é verdade: vai depender da tecnologia utilizada, da potência de emissão, na localização, da concomitância no uso, do tempo de utilização, etc. Um bem é dito excludente na economia se é possível impedir que determinado agente o consuma. No espectro, isso também ocorre de maneira muito variável. Portanto, isso implica que as abordagens econômicas no tratamento do espectro acabam por apresentar perfil casuista. Não existe, por padrão, um tratamento regulatório ideal, sendo que para cada caso de uso uma solução econômica distinta pode ser a melhor. Isso já indica para uma sinalização deste estudo: entende-se adequado endereçar soluções regulatórias distintas, dado o nível de escassez do espectro em cada região geográfica.

Em muitas das aplicações do espectro a Tragédia dos Comuns é muito bem aplicável. De maneira geral, dado a característica potencialmente interferente no uso do espectro, tal fato é bastante verossímil. Esse termo foi desenvolvido pela primeira vez pelo biólogo Garrett Hardin, em 1968, para tratar de como alguns recursos do meio ambiente são super utilizados ou até mesmo esgotados quando o uso é feito de maneira comum e não supervisionada. Nessa situação em que determinado recurso é compartilhado de maneira livre, os usuários tenderiam a utilizar o recurso de maneira a maximizar seu próprio benefício em detrimento do todo ou da preservação da disponibilidade do recurso, levando à sua escassez. Seguindo esse enunciado para o caso do espectro, o uso compartilhado, livre e desimpedido, levaria a um cenário em que vários usuários tentariam fazer

uso do recurso ao mesmo tempo, com diferentes tecnologias incompatíveis e para distintos fins, levando à um uso ineficiente sob o ponto de vista do ótimo de engenharia ao mesmo tempo que impossibilitaria a exploração sob o ponto de vista do ótimo econômico.

Na administração do espectro a solução para essa situação foi o estabelecimento de modelos de exploração do espectro que vão em duas linhas: a alocação de porções do espectro para tipos de serviços específicos conforme suas necessidades de aplicação (alguns serviços precisam de frequências baixas para prover grandes áreas de cobertura mas não necessitam de tanta largura de faixa, outros precisam de espectro tanto para cobertura quanto para aumento de capacidade de transmissão, outros ainda utilizam o espectro em enlaces ponto a ponto e podem utilizar de frequências mais altas, etc.) e a instituição de direitos de uso (análogos a direitos de propriedade) restritos a determinados usuários. Essa última linha ainda encontra três possibilidades: (i) a designação *top-down* (em que processos administrativos determinam quem utilizará o espectro); (ii) o uso de leilões para a tomada de preços e a determinação daqueles que farão uso do espectro; (iii) a não existência de direitos de uso, atribuindo o espectro para uso não-licenciado em que se utilizam de restrições técnicas e dispositivos que operam por meio de protocolos de uso compartilhado do meio para limitar a interferência. Atualmente, ainda existe uma corrente que defende uma organização flexível, semirrígida, do espectro não-licenciado para uso com alocação dinâmica.

Em geral, o que se busca como produto fim da política de administração do espectro é uma distribuição que maximize a produtividade do espectro e leve ao crescimento econômico por meio do incentivo ao desenvolvimento de mercados competitivos e eficientes, que surgem a partir do ambiente produtivo que rompe a partir do uso do espectro de forma direta ou indireta. Tendo em vista a discussão já apresentada neste texto, a distribuição adequada do espectro entre os diferentes tipos de aplicações que estão derivando da evolução tecnológica será um grande desafio para as autoridades de administração do espectro de todo mundo, pois a tarefa de identificar o uso que maximiza o produto não é das mais triviais.

Nesse contexto, muito do que hoje se faz de política de distribuição de espectro entre interessados se vale dos estudos realizados pelo economista Ronald Coase, no ano de 1958 (publicação "O Problema dos Custos Sociais", 1960), em que ele estabelece um teorema que

encaminha uma solução ótima para o problema da distribuição do espectro. Interessante destacar que, muito embora esse teorema tenha sido ampliado para ser aplicado em outras áreas produtivas, sua fundação se dá precisamente na discussão do modelo de política de administração do espectro nos Estados Unidos, que na época contava com um modelo em que um juiz administrativo decidia qual interessado iria fazer o melhor uso do espectro e concedia o uso para o vencedor (em uma espécie de *beauty contest*).

O enunciado que ficou conhecido como Teorema de Coase afirma que: numa transação econômica com externalidades (que envolvem um número relativamente pequeno de pessoas), se os direitos de propriedade forem bem definidos e se os custos de transação forem suficientemente baixos, então a solução privada é socialmente ótima, não havendo qualquer necessidade de intervenção do governo na correção da externalidade. Ou seja, o que o Teorema de Coase diz é que o papel fundamental do governo é: (1) assegurar que os direitos de propriedade estejam bem definidos; (2) garantir que o ambiente privado seja o mais livre possível tal que os custos de transação sejam suficientemente baixos.

Esse enunciado tem sido, por muitos anos, uma das bases teóricas da defesa da definição de direitos de propriedade exclusivos, que unidos ao uso de leilões como melhor ferramenta com vistas à eficiência alocativa do espectro para os interessados, tem configurado como o principal meio de distribuição do espectro nas mais diversas administrações de espectro pelo mundo. Sucintamente, a ideia é que a utilização de leilões competitivos para a venda de direitos de uso fará o ajuste das assimetrias de informação entre o governo e os interessados privados e que tal efeito garantiria a solução ótima das externalidades quanto ao uso do espectro. Nesse sentido, para aqueles ambientes nos quais os mercados derivados do espectro são competitivos, a competição emulada pelos leilões revelaria os custos de oportunidade e premiaria aqueles que conseguem explorar maiores ganhos empresariais da inovação, o que daria uma melhor solução para a organização social.

Muito embora a evolução tecnológica esteja trazendo muitas novidades e possibilidades para a organização e exploração do espectro, esse enunciado de Coase continua válido! Isso significa que para muitas das aplicações do espectro, sua efetiva exploração só será possível por meio do estabelecimento de direitos de propriedade. Não obstante, se faz necessário avaliar as melhores soluções alocativas em perspectiva das atualizações tecnológicas mais recentes, que tem

mudado, inclusive, o perfil de demanda por espectro. Portanto, uma vez que se vê alterado o perfil de demanda pelo espectro e a maneira pela qual a competição se dá, particularmente em um movimento em que a competição por explorar negócios do espectro tende a se acentuar, é preciso observar o enunciado de Coase no sentido de que ele **aponta para a solução de mercado**.

Repisa-se: o Teorema de Coase aponta, de maneira geral, para o fato de que a melhor alocação do espectro, ou seja, aquela mais eficiente e que implica no ótimo social, deve vir a partir da solução de mercado. É importante que isso fique bem claro, de modo que as possíveis novas conjecturas não apaguem tal conclusão. Isto é, perseguir os pressupostos do Teorema de Coase deve ser a linha guia para a regulação.

Isso traz importantes implicações na maneira em que se organizará o espectro nos anos seguintes. Se, por um lado, o diagnóstico realizado aponta para a necessidade de aumentar a disponibilidade de espectro para os mais diversos interessados, também se faz necessário endereçar modelos alocativos que privilegiem aqueles que tem a maior capacidade de explorar eficientemente o recurso, em detrimento da manutenção de mecanismos que acabam por criar reservas de mercado ou apenas ilhas de exploração. Particularmente para os tempos atuais, é importante olhar para o nível de competição dos mercados derivados do espectro assim como para os caminhos apontados pela evolução tecnológica para traçar as melhores políticas de administração do espectro da próxima década.

Essa ponderação traz uma primeira implicação para a regulação do espectro brasileira: deve-se ancorar mais fortemente em uma visão econômica para se decidir quanto as possibilidades de administração de um recurso que é, por natureza, de cunho econômico, mantendo-se as avaliações quantos aos requisitos de engenharia como uma baliza de viabilidade. Isso implica na necessidade de promover uma maior liberdade e um maior acesso ao espectro para aqueles interessados, avaliando não somente a eficiência da utilização do recurso sob o ponto de vista de sua "ativação", mas, na verdade, de sua real implicação para o desenvolvimento de cada região do país.

Um importante passo foi dado pelo legislador ao estabelecer a possibilidade da existência de mercado secundário de espectro no país. De fato, não seria possível alcançar a eficácia do enunciado de Coase sem a existência de um mercado secundário no qual as companhias possam atualizar seus investimentos segundo o

cenário econômico vigente, no qual possíveis interessados mais eficientes tenham acesso flexibilizado ao recurso e que possíveis imperfeições no desenho do mecanismo de alocação inicial sejam corrigidas pelo mercado.

Contudo, o mercado de espectro conta com um limitador à existência de ampla competição, em particular com relação à implantação da infraestrutura tecnológica necessária (que compartilha das mesmas características das infraestruturas de difícil duplicação), observando-se um “indesejável” componente: a vantagem do pioneiro. Ou seja, aqueles competidores que se estabelecem antes dos demais tendem a obterem retornos financeiros superiores aos dos concorrentes no longo prazo, o que pode levar a problemas de exercício de poder de mercado e à ineficiência alocativa do recurso escasso mesmo observando-se as melhores práticas da literatura.

No Brasil esse vem sendo um fato particularmente notável desde a privatização do Sistema Telebrás, apesar de que provedores regionais tem se destacado na exploração de redes fixas em regiões renegadas pelas grandes operadoras. No espectro, contudo, ainda estão muito distantes de encontrarem a maturidade necessária para operar essas redes; provavelmente a assimetria de informações somada à vantagem do pioneiro representa um fator ainda limitante à entrada desses agentes no mercado de maneira eficiente.

Somado a isso, o efeito do modelo de licenciamento atual, sem a existência de um mercado secundário efetivo, tende a promover a ocorrência de um efeito de reserva de espectro não utilizado, em que agentes detentores do direito de uso do espectro tem o incentivo a não o disponibilizar para concorrentes mesmo em regiões em que não faz uso dos recursos. Isso implica num aumento artificial dos custos de entrada no mercado para novos agentes (mesmo um impedimento), com implicações na redução dos ganhos para a economia como um todo e para o desenvolvimento socioeconômico de regiões do país que acabam por ficar desassistidas de tecnologia essencial na economia dos nossos tempos. Tal questão precisa ser avaliada, particularmente, na perspectiva trazida pela atualização da LGT que permite renovações sucessivas do direito de uso de radiofrequência.

Isso implica numa quebra o Teorema de Coase: especialmente na situação atual de crescente demanda por redes com alta capacidade de transmissão e grande cobertura geográfica, **os custos de transação nem sempre serão baixos o suficiente.** Nesse ponto talvez

esteja a maior contribuição da tecnologia ao debate econômico do espectro: como criar tecnologias de uso de espectro que diminuam os custos de transação? Por exemplo, as soluções de compartilhamento de redes e de uso de múltiplas faixas (de distintas características) em uma mesma infraestrutura de rede são claros passos com vistas à diminuição dos custos de transação. Sistemas como o WiFi, que operam redes com o objetivo de maximizar a quantidade de usuários comunicando-se em nível de interferência controlada é outro exemplo. Sob a perspectiva regulatória, cabe, portanto, avaliar políticas públicas que diminuam os custos de transação do setor, de modo a facilitar o desenvolvimento de mercados adjacentes à exploração principal que se pretende para determinada fatia do espectro.

Esse diagnóstico leva a três importantes implicações sob o ponto de vista do arcabouço da regulação econômica da Anatel: (1) o efeito da vantagem do pioneiro para o mercado do espectro, como um mercado de infraestrutura, deve ser avaliado e um bom encaminhamento seria inseri-lo nos estudos da próxima revisão do Plano Geral de Metas de Competição – PGMC; (2) dado que o compartilhamento de redes tem por característica principal a diminuição dos custos de transação, deve-se endereçar soluções mais efetivas para promover a expansão desse tipo de solução; (3) considerando o potencial de redução dos custos de transação trazidos pelo emprego de frequências não-licenciadas, é importante avaliar em que medida novas faixas devem ser disponibilizadas para tanto. Adicionalmente, também se entende importante avaliar a disponibilização de frequências regionalizadas e de licenciamento local a regiões geográficas bem determinadas diretamente para indústrias que não entregam, necessariamente, serviços de telecomunicações. A lógica por trás disso é a mesma das frequências não-licenciadas, trazendo o diferencial de garantia contra interferências.

Nesse mesmo sentido de diminuir os custos de transação, entende-se adequado promover e encorajar a implementação de redes neutras, que possam endereçar demandas específicas de vários agentes econômicos ao mesmo em que se amplifica o aproveitamento dos recursos investidos, conforme já comentado no estudo específico sobre infraestrutura. Particularmente com o 5G, a entrada de agentes neutros traz duas vantagens a serem destacadas: (i) a quebra do efeito da verticalidade industrial na composição dos preços dos serviços aos usuários final; (ii) a diminuição das barreiras à entrada para as infraestruturas do espectro, tendo em vista que

para um operador neutro não teria vantagens em restringir a entrada de novos interessados.

É importante destacar que não se faz a defesa de operadores neutros meramente sob o ponto de vista da infraestrutura, mas, na verdade, como agentes de mercado especializados que possam criar oportunidades e um ambiente de negócios mais facilitado para que mais interessados façam uso do espectro. Isso vem do entendimento de que um dos grandes problemas alocativos do setor de telecomunicações (assim como outros setores de infraestruturas) é a grande necessidade de capital para investimento inicial, afundado. Daí que se entende que a especialização, seja em infraestrutura seja como característica voltada para os serviços que está presente no 5G e do WiFi6, com aplicações multifacetadas, é uma oportunidade única para que o setor de telecomunicações reduza o risco do investimento, aumentando o escopo da infraestrutura com sua utilização por inúmeros setores produtivos.

Ainda na mesma ideia de redução dos custos de transação, entende-se que o mercado secundário no Brasil deve ser regulado da forma mais flexível no que diz respeito à liberdade do detentor do direito de uso de negociá-lo sob diferentes arranjos de frequência-região geográfica-tempo e segundo as modalidades que melhor convierem, conforme ilustra a Figura 4.

Veja que a proposta de regulação econômica se baseia em dois fatores: na diminuição dos custos transacionais do mercado por meio de uma maior liberalização de atuação, com consequente avaliação dos níveis de competição, e na avaliação da eficiência do uso do espectro. Desse modo, um ponto chave dessa proposta é **fazer com que o mercado secundário (como um mercado de espectro no atacado) funcione efetivamente**, seja por seu natural desenvolvimento seja por incentivos iniciais ao seu estabelecimento a partir de ações regulatórias do regulador.

A partir daí se fará necessário expandir os conceitos atuais de análise do uso eficiente do espectro, que se ancora totalmente nos quesitos de engenharia, para passar a considerar a exploração econômica tanto dos serviços de telecomunicações quanto seu emprego pelas diferentes indústrias. Essa avaliação dual se fará necessária para entender o nível de concentração do mercado e o quão efetivo se configurará o princípio de liberdade no mercado secundário. Uma característica do espectro o torna

especialmente interessante: seu potencial de uso é infinito quando coordenado ao longo do decorrer do tempo, mas interferente e indisponível em muitas situações de uso concomitante; o recurso é infinito sob o ponto de vista da disponibilidade, mas não pode ser armazenado para exploração futura. Daí que o ponto de partida para a determinação da ineficiência do espectro é a sua não utilização, já que o espectro que não foi usado naquele momento do tempo não pode ser reaproveitado, se perde.

A avaliação do uso eficiente do espectro sob o ponto de vista econômico passará por definir uma metodologia adequada para inferir o nível de atendimento das demandas a níveis adequados de competitividade por meio de uma tripla (preço, disponibilidade, serviços). O objetivo deverá ser a promoção do acesso do espectro às mais distintas indústrias e aplicações, a preços e condições adequadas. Contudo, a solução poderá não vir apenas na regulação econômica, mas também na flexibilização da administração do espectro quanto às suas restrições de serviços permitidos.

Ainda é importante tecer alguns breves comentários sobre os métodos de valoração do espectro. Lehr (2020)¹⁰ traz alguns exemplos de abordagens para valoração do espectro.

Existem múltiplas abordagens que podem utilizadas para estimar o valor do espectro em dólar: (i) analisar os dados transacionais do mercado para determinar o valor para diferentes pacotes de espectro, (ii) construir um modelo de engenharia para estimar um modelo de negócio baseado no uso de um pacote específico de recursos de espectro, (iii) desenvolver um modelo de equilíbrio geral de oferta e demanda para estimar um preço de equilíbrio de mercado para o espectro, (iv) inferir o valor do espectro indiretamente a partir de mudanças no valor de outro recurso, ou uma abordagem híbrida de todas acima. (...) as duas primeiras são as abordagens mais comuns.

Em que pese outras abordagens possíveis além daquelas citadas por Lehr, como, por exemplo, a utilização de benchmark internacional de preços alcançados em leilões similares em outros países, entende-se que a abordagem mais adequada atualmente, a servir como regra de ouro, continua sendo a elaboração de um modelo

¹⁰ Lehr, William. Economics of Spectrum Sharing, Valuation, and Secondary Markets. 2020.

de negócio de engenharia/economia que emule as possíveis condições de exploração do recurso. De qualquer modo, qualquer modelo de precificação traz incertezas e imprecisões em sua constituição: prever o comportamento futuro de um negócio. Diante do cenário que foi apontado ao longo deste texto, faz-se ainda mais difícil prever de maneira precisa os reais caminhos de exploração econômica que se darão ao longo do tempo da outorga da radiofrequência.

Em uma publicação do Banco de Desenvolvimento Asiático, intitulada *"Guidelines for the economic analysis of projects"*, afirma-se que *"a análise econômica de um projeto utiliza os valores previstos mais prováveis para os custos e benefícios econômicos. Entretanto, fluxos de benefícios e custos são influenciados por uma ampla variedade de fatores e eles podem desviar das previsões"*. Ou seja, muito embora no processo de realização da avaliação econômica de um projeto haja o esforço em se obter as melhores amostras possíveis da população e se arbitre os parâmetros mais razoáveis disponíveis, é impossível não incorrer em erros de estimação ou avaliação, dado que, em certo grau, as escolhas alocativas do modelo sempre passarão pela avaliação discricionária do(s) avaliador(es), que será tanto melhor quanto maior a experiência adquirida no conhecimento do setor, a confiabilidade das bases de dados disponíveis e as fidedignidade das "proxies" adotadas.

Muito embora possa parecer frustrante a evidência de que os resultados de uma avaliação econômica se baseiem em projeções de futuro, iminentemente suscetíveis a imprecisões, é fundamental ressaltar o poderoso artifício ferramental que deriva deste tipo de resultado, constituindo-se como mecanismo fundamental para a tomada de decisão e o estabelecimento de um nível comum às partes: ao governo que licita o recurso de espectro e ao agente de mercado que tem interesse em seu uso. Sem dúvidas, se trata de instrumento assertivo pelo qual se pode tirar conclusões que seriam inviáveis de se obter em caso de indisponibilidade de utilizar-se de tal artifício.

Desse modo, a utilização de um modelo para estabelecer, minimamente, uma aproximação do valor econômico do espectro deve se constituir apenas no suficiente para obter do mercado, a partir de um preço mínimo, (i) aquele competidor que deveras possui capacidade de investimento esperado para o negócio, que será capaz de utilizar do recurso de maneira eficiente e terá os recursos necessários para realizar a exploração; (ii) uma diminuição na assimetria de informações ao apresentar os

custos e oportunidades identificados pelo governo; (iii) a adequada comunicação quanto aos eventuais custos admitidos pelo governo no adimplemento de obrigações de atendimento que refletem as políticas públicas setoriais para ampliação das redes em locais que não possuem viabilidade econômica; (iv) a extração de algum excedente econômico para a sociedade que seria perdido para as firmas na ocasião de uma falha no estabelecimento de um adequado nível de competição no processo de leilão.

Assim, a utilização de um preço mínimo, construído a partir do valor presente líquido esperado para o plano de negócios pensado para a infraestrutura do espectro, ainda tem como principal vantagem o estabelecimento de um padrão de precificação que é utilizado pelo próprio mercado em suas análises, diminuindo as assimetrias entre as partes, em que pese elas continuarem a existir. Não obstante, **as precificações no futuro podem exigir novas alternativas metodológicas para refletir a diversidade do novo mercado de espectro.**

Como para qualquer recurso econômico, seja de administração do governo ou não, os preços identificam diversos comportamentos de mercado e refletem as expectativas dos agentes. Dessa maneira, entende-se que a Anatel deve investir na capacidade de seu corpo técnico na realização das tarefas de precificação por meio da investigação constante dos modelos de negócio do espectro, pois tal abordagem traz ganhos na capacidade analítica da equipe técnica frente ao mercado e traz uma medida de segurança no equilíbrio de expectativas entre os agentes do mercado.

Como qualquer ferramenta de precificação, essa abordagem possui falhas, não maiores do que para outras possibilidades de valoração, que se espera serem resolvidas na licitação. Tomando um posicionamento conservador na precificação, uma possível precificação a menos seria ajustada na competição do leilão, e uma possível precificação a mais seria corrigida com a **existência de um mercado secundário forte e desamarrado.**

Portanto, sob a questão da precificação, é importante manter uma estrutura regulatória que garanta: (i) precificação por meio de metodologias com base em avaliação de mercado, que, mesmo trazendo imprecisões, configuram-se como uma linha-guia; (ii) o estabelecimento de leilões competitivos, para garantir a adequada tomada de preços e o ajuste de expectativas; e (iii) um mercado secundário pujante que traga a flexibilidade necessária para a acomodação dos agentes no mercado conforme o desenvolvimento

mercadológico e tecnológico ao longo do tempo da outorga da radiofrequência.

Por fim, a ação regulatória, com a administração centralizada ditando os limites mínimos/máximos ao mercado, implica, em muitas vezes, na ocorrência de ineficiências na alocação do recurso do espectro nos mercados. Três tipos de aspectos se entrecruzam nesta tomada de decisão: político, socioeconômico e de engenharia. A faculdade de determinar os critérios alocativos segundo cada um desses aspectos, invariavelmente, ocasionará em decisões que nem sempre implicarão no uso mais eficiente do espectro, seja sob o ponto de vista econômico seja sob o ponto de vista de engenharia.

Deve-se, portanto, nos processos de tomada de decisão quanto à administração do espectro, criar artifícios que visem trazer maior liberdade na alocação/agrupação dos recursos de espectro segundo a avaliação do mercado entre demanda e oferta, no momento da licitação. A utilização de mecanismos alocativos mais eficientes será fundamental para diminuir os custos transacionais e a existência de poder de mercado no espectro. Um risco que existe na tomada de decisão centralizada sobre a distribuição do espectro está na criação de direitos de uso muito grandes (tanto em termos de largura de faixa quanto em regiões geográficas) ou na criação de direitos de uso demasiadamente fragmentados, a partir dos quais os agentes não conseguem organizar a exploração econômica de maneira eficaz. Novamente, entende-se que a saída é a existência efetiva de um mercado secundário.

Nesse sentido, apenas ilustrativamente, uma possibilidade seria a existência de agentes privados coordenadores do uso do espectro ou também operadores de infraestrutura neutra, que poderiam distribuir o espectro de maneira menos rígida e mais associada às necessidades temporais e operacionais de cada interessado, especialmente em regiões com demanda reduzida ou baixa concentração populacional, talvez até mesmo com perfil mais localizado geograficamente. Naturalmente, um arranjo desse tipo não implica, necessariamente, na existência de competitividade no mercado de espectro. Esse é apenas um exemplo de possível abordagem para redução dos custos transacionais e promoção de uma utilização mais eficiente tanto do ponto de vista econômico quanto de engenharia.

Em que pese a competição baseada em infraestrutura ainda ser relevante no mercado de telecomunicações, cada vez mais percebe-se a

tendência da migração para um perfil de competição por serviços. O crescimento das demandas de Internet das Coisas e da Indústria 4.0 tende a acirrar ainda mais esse perfil. E, diante disso, o espectro não parece seguir tendência distinta. Seu perfil de essencialidade requererá uma exploração mais flexível e compartilhada que demandará do setor a criação de modelos mais criativos de exploração do espectro do que os que existem atualmente. A especialização a nível de serviço parece ser a tendência também para as aplicações de espectro.

Sob o ponto de vista do regulador, entende-se que deve agir de maneira habilitadora. Nesse sentido, amadurecer o modelo administrativo do espectro com vistas a uma maior liberdade de atuação do mercado tende a ser a melhor opção para endereçar os desafios do futuro.

Conclusões

O valor do espectro vem sendo alterado devido às mudanças em seu perfil de essencialidade. Como qualquer insumo na economia, seu valor deriva de seu uso e de sua composição de escassez frente a demanda e disponibilidade. Ao longo da evolução tecnológica das telecomunicações o espectro foi ganhando valor na medida em que seu uso foi ganhando adições em escala e escopo. Conforme já pontuado neste texto, e especialmente no que se refere às comunicações móveis - que é a aplicação do espectro mais presente no cotidiano das telecomunicações atuais - o crescimento no número de usuários móveis tem sido muito expressivo. Ademais, a evolução tecnológica, principalmente da última década e a prevista para a próxima década, tem inserido um número cada vez maior de potenciais usuários diretos e indiretos do espectro.

Assim, o espectro deve ser encarado mais como um recurso econômico do que como um recurso que deve ser gerido, sobretudo, conforme as melhores técnicas de engenharia. Em que pese ambas as abordagens andarem conjuntamente e de maneira muitas vezes indissociada, a gestão técnico-operacional deve subsidiar a necessidade do devido tratamento da alocação econômica dos recursos na administração do espectro.

Afim de ilustrar a visão que se quer deixar com este breve estudo, é relevante citar a manifestação feita por Michael Kratsios, *Chief Technology Officer* do Governo dos Estados Unidos,

em documento publicado em meados de 2019, que mostra como que os EUA têm encarado sua política de espectro:

A tecnologia sem fio tem o poder de impulsionar nossa economia, proteger a segurança nacional e melhorar a vida dos americanos de maneiras que ainda estão por ser descobertas. Como resultado da liderança de nossa nação em 4G, aumentamos o PIB em US\$ 100 bilhões em 2016, criamos mais empregos, reduzimos os custos do consumidor e garantimos que os Estados Unidos fossem o lar da revolução empresarial de aplicativos sem fio avançados.

Nesse mesmo sentido, também se pode citar a manifestação de Thierry Breton, Comissário para o Mercado Interno da União Europeia:

As redes sem fio 5G representam um pilar do desenvolvimento socioeconômico para a Europa, uma vez que irão permitir novos serviços em saúde e cuidados, energia, transporte, educação e muitas outras áreas. Sua importância é ainda mais evidente hoje, pois desempenharão um papel fundamental em nossa recuperação da crise do coronavírus. Juntamente com os Estados-Membros, devemos pavimentar o caminho para a implementação tempestiva do 5G, sem barreiras administrativas restritivas, o que, por sua vez, criará uma significativa demanda para nossa indústria e ampliará as inovações e a competitividade europeias.

Portanto, a exploração do espectro deve ser vista como uma das grandes oportunidades de negócios e desenvolvimento econômico-social do setor de telecomunicações nos próximos anos, seja em sua exploração direta ou indireta.

Dessa maneira, entende-se que o Brasil deve ter uma regulação e uma administração do espectro habilitadora, que possibilite:

- A criação de novos modelos de exploração e a composição de serviços especializados;
- A disponibilização do espectro a um número maior de interessados, especialmente onde ele não existe uma efetiva competição pelos agentes;
- Facilitar e não criar barreiras administrativas para o desenvolvimento de novas redes e tecnologias;
- Retirar as barreiras à entrada na utilização de infraestruturas de espectro;

- Avaliar a efetividade na utilização do espectro a partir de diagnósticos do nível de competição;
- Expandir a avaliação do ambiente econômico, no que diz respeito à efetiva utilização do espectro, para mercados que vão além dos serviços tradicionais de telecomunicações;
- Prover espectro de forma antecipada e previsível;
- Aumentar o grau de transparência nas informações de uso do espectro;
- Avaliar o grau de reserva de espectro não utilizado e suas implicações na competição e no atendimento a regiões geográficas pouco assistidas;
- Promover o efetivo funcionamento do mercado de secundário do espectro, tanto sob o modelo de aluguel e compartilhamento quanto no paradigma da venda do direito de uso, utilizando de ferramentas de regulação econômica caso necessário;
- Coibir os comportamentos anticoncorrenciais nos mercados de espectro, direta e indiretamente;
- Reduzir os custos de transação do setor.

Portanto, a visão que se quer deixar por meio deste estudo é que, em face do crescimento acelerado dos potenciais de exploração econômica do espectro, com o surgimento constante de novas oportunidades de negócio e com novos mercados tomando forma, deve-se empregar o espectro da maneira que confira o maior valor para a sociedade. Isso implica no estabelecimento de um ambiente mais flexível para o funcionamento e evolução das tecnologias e mercados, estabelecendo-se baixos custos transacionais. Diante disso, faz-se também fundamental criar uma base regulatória flexível o suficiente de modo a não impedir o surgimento natural de novas abordagens econômicas de exploração do recurso ao mesmo tempo em que se crie uma plataforma regulatória habilitadora para o desenvolvimento dos mercados do espectro, sejam eles de encadeamento direto ou indireto.

Guardadas as devidas proporções, o espectro trata-se de mais um tipo de infraestrutura cujo acesso ainda é de alto custo e cuja infraestrutura de exploração é de difícil duplicação. Portanto, dando à administração do espectro perfil de maior liberdade de atuação por meio dos agentes com vistas a alcançar maior desenvolvimento econômico e social e uma melhor eficiência alocativa, caberá à Anatel

estabelecer um robusto sistema de acompanhamento econômico com vistas a identificar possíveis existências de abuso de poder de mercado e falhas de mercado, atuando de maneira *ex-post* ou *ex-ante*, conforme diagnóstico formal a ser desenvolvido.



ANATEL

Superintendência de Competição

Edição: Guido Lorencini Schuina

Os créditos pelas imagens vão todos para: Asogetti, Christian Perne, Derek Thomson, Elliot M., Eric Weber, J. C. Gellidon, Jean Philippe, Johny Goerend, Josh Hild e Rod Long.