

# Os Efeitos da Inovação Tecnológica no Processo Concorrencial de Telefonia Móvel na Região Metropolitana de São Paulo (código de área 11) por Planos e Pacotes de Serviços (2012/2018)

## 1. Introdução

O setor de telecomunicações apresenta características de constantes mudanças tecnológicas e alguns questionamentos surgem diante desse fato, como, por exemplo, a relação dos fatores pelos quais o avanço tecnológico pode ser mais percebido neste setor, como seus usuários percebem as mudanças e até mesmo como as operadoras de telefonia móvel são afetadas a ponto de criar incentivos para inovação tecnológica.

Em um ambiente concorrencial muitas destas características são observadas e certos critérios influenciam os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no setor, trazendo como resultado as inovações tecnológicas. As operadoras do setor esperam uma competição dinâmica e conseqüentemente auferir taxas de retorno que compensem os seus investimentos. Além disso, as empresas do setor lidam com o desenvolvimento e implantação de estratégias organizacionais devido ao aumento expressivo das novas tecnologias, que trazem por consequência novos serviços e maneiras de comunicação que contribuem para o acontecimento dos negócios no mercado brasileiro.

De acordo com a LAFIS (2018), o mercado brasileiro encontra-se atualmente concentrado entre quatro operadoras, todas sujeitas à regulação da Anatel. Seguindo uma característica mundial, o setor é classificado como sendo um mercado oligopolista concentrado em poucas empresas, com barreiras à entrada a novos participantes no mercado, e a concorrência está principalmente focada na conquista de clientes e na sua fidelização pelas empresas estabelecidas.

O foco principal está nos serviços de telefonia móvel que representam a maior fatia de receita das operadoras, além de possuir uma significativa oferta de linhas de telefonia celular superando países de maior densidade demográfica. Entretanto, ainda possui problemas de qualidade nos serviços, que têm demandado altos investimentos por parte das operadoras, especialmente em inovação tecnológica. No Brasil, como se afirmou anteriormente, o *market share* está dividido entre quatro principais operadoras do setor de telefonia móvel (Vivo, TIM, Claro e Oi) no período de 2012 a 2019 (Teleco e Telecom Hall, 2019)

Neste sentido, o presente relatório técnico tem como objetivo analisar como a inovação tecnológica tem afetado as estratégias concorrenciais das operadoras de telefonia móvel, por meio da avaliação dos serviços prestados na região de São Paulo e grande São Paulo (com código de área 11) a partir de 2012, ano em que se dá a introdução da tecnologia 4G no país.

A avaliação do setor dentro dessa perspectiva regional evidencia a importância desta atividade para a economia nacional, sobretudo porque o setor vem passando por importantes transformações ao longo dos últimos anos, em decorrência de um novo padrão concorrencial influenciado pela pelas inovações tecnológicas e pelo processo regulatório que vige desde o processo de privatização ocorrido a partir dos anos de 1990. Como resultado da pesquisa, observou-se que as inovações tecnológicas no setor de telefonia móvel na região geográfica analisada têm influenciado o processo concorrencial, evidenciado pela constante busca de elevação do *market share* pelas operadoras. O setor previu para cada área de concessão um mercado com poucas empresas, o que segundo Oliveira (2013) deveria garantir competição e investimentos. A partir de 2002, logo após a desregulamentação do mercado, um processo de consolidação foi iniciado, e trouxe como resultado a concentração do mercado em apenas 4 grandes operadoras no cenário nacional, a Vivo, TIM, Claro e Oi.

Segundo Santos (2010), as estratégias das empresas tinham como foco tanto a fidelização da base de clientes quanto a busca por novos assinantes, dentre eles, aqueles que não possuíam telefone celular, o que transformou o mercado em uma concorrência na busca por clientes de plataforma pós-pago. Esta fidelização, levou as operadoras a criação de programas e ações de retenção com base em contratos de fidelização.

Além disso, ações de vendas, como a promoção de pacotes de voz e dados, como incentivo ao usuário, tanto em preço como na facilidade no uso de aplicativos como *Whatsapp* e redes sociais isentas de cobrança adicional, também tornaram o ambiente entre as operadoras mais competitivo, assim como a facilidade de troca de operadora através da portabilidade numérica. Vale destacar que todas essas estratégias só podem se efetivar se as operadoras realizarem constantes investimentos em inovação.

Com o crescimento do setor a partir das novas tecnologias oferecidas as características concorrenciais que passam a viger, a ANATEL registrou em 2018 223,2 milhões de celulares registrados.

## **2. Referencial: Economia da Inovação**

O processo inovativo tem seus estudos no campo da economia iniciados a partir da metade do século XX. Schumpeter, é considerado um dos principais autores que insere o tema inovação para discutir o processo de crescimento e desenvolvimento econômico.

O processo de desenvolvimento das economias capitalistas, de acordo com Schumpeter (1988), já destacavam a importância da inovação, assim como sua busca como chave para diferenciação competitiva de custo, além de garantir a obtenção grande lucro para aquela empresa inovadora. O referido autor traz uma crítica à teoria neoclássica em relação a atuação das empresas de grande porte e ao monopólio, uma vez que considera que:

[...] há vantagens da empresa que, embora não estritamente inatingíveis competitivamente, são, na verdade, asseguradas apenas pelo monopólio. Em outras palavras, esse elemento da defesa da concorrência pode falhar completamente porque os preços de monopólio não são necessariamente mais altos ou as produções de monopólio, necessariamente mais baixas do que seriam os preços e a produção competitivos na eficiência organizacional e produtiva ao alcance da firma compatível com a hipótese competitiva (SCHUMPETER, 1988, p. 134).

A partir da perspectiva Evolucionária, diversos autores que ficaram conhecidos como neo-schumpeterianos buscaram revisar e complementar as principais questões abordadas originalmente por Schumpeter, enfatizando que a tecnologia pode ser definida como um conjunto de parcelas do conhecimento do ponto de vista tanto teórico como prático, assim como métodos, práticas, procedimentos, *know-how*, experiências de sucesso e de não sucesso, além de uma parte composta pela *expertise* científica e de experiências de esforços como de soluções tecnológicas de experiências passadas, assim como o conhecimento e de soluções denominadas como o estado-da-arte. Neste sentido, para Dosi (2006a, p. 19): “*A mudança técnica é, em geral, uma das forças motoras fundamentais do crescimento econômico e da transformação estrutural das sociedades modernas*”.

O modelo evolucionário ou neo-schumpeteriano substitui a hipótese de equilíbrio de Schumpeter e a análise estática da teoria Neoclássica por uma análise dinâmica do processo de inovação tecnológica, em que as estruturas econômicas se desenvolvem e são vistas como ferramenta de competição, bem como principal forma de crescimento das atividades econômicas.

Portanto, segundo Melo (2008) para os neo-schumpeterianos o processo de inovação tecnológica é uma variável endógeno e própria da dinâmica econômica, que cria uma relação entre o crescimento econômico e mudanças causadas pela propagação das inovações tecnológicas e organizacionais

A mudança tecnológica ocorre tanto pela teoria de *demand-pull* (Estímulos e sinais de mercado para estimular a inovação tecnológica) como pela *technology-push* (Uso da pesquisa e estudos científicos como fatores determinantes para a inovação tecnológica) como hipóteses de forças que determinam as mudanças técnicas nas empresas. Neste sentido, as trajetórias tecnológicas são estabelecidas pela tecnologia como processo cumulativo, que amplia a capacidade de uma empresa de promovê-la e avançá-la a ponto de produzir inovações (Melo, 2008)

O setor de telefonia móvel atualmente está baseado em saltos tecnológicos pela aplicação de diversos recursos, além da sua ampla utilização que reflete na economia. Cada salto tecnológico impulsiona a comercialização de novos telefones celulares, planos de telefonia com mais recursos e cada vez mais impulsiona para que novos recursos e tecnologias sejam implementadas para atender a demanda de recursos que os usuários buscam no seu dia a dia.

Dessa forma, as empresas que compõem o setor precisam se adaptar à organização competitiva que o mercado consumidor traz como um *feedback* às empresas, almejando aumentar sua capacidade de inovação como forma de buscar novas tecnologias e se tornarem mais competitivas, seja por estímulos e sinais de mercado, seja pelo uso da pesquisa e estudos científicos como fatores determinantes para a inovação tecnológica.

De acordo com Bergo (2015), a estrutura do mercado de telecomunicações no Brasil é formada a partir de políticas governamentais aliadas à necessidade de inovação tecnológica constante no setor. Neste sentido, no mercado de telefonia móvel a regulação das atividades econômicas tem como objetivo não só promover a concorrência, mas principalmente aumentar seu nível de eficiência econômica segundo aponta Possas, Ponde e Fagundes (1997).

### **3. Metodologia**

A abordagem da pesquisa qualitativa de acordo com Sampieri *et al.* (2006), é aquela onde se utiliza a coleta e a análise dos dados para buscar responder as questões de pesquisa. Tal abordagem está baseada na medição de números, contagem e usualmente o uso da estatística para estabelecer com precisão os padrões de comportamento da população.

Dessa maneira, o foco da pesquisa quantitativa tomará como base o método hipotético-dedutivo, levando-se em conta as condições de esboçar as teorias e derivação de hipóteses. As hipóteses são colocadas a prova usando determinados modelos de pesquisa, uma vez que os resultados estiverem alinhados com a hipótese, pode-se dizer que houve uma evidência positiva de determinada hipótese. Se os resultados não forem condizentes, as hipóteses podem ser descartadas e deverá ser procurada explicações e hipóteses plausíveis a partir dos resultados obtidos.

Este trabalho possui uma pesquisa de estudo correlacional, segundo Sampieri (2006), a pesquisa correlacional tem como objetivo avaliar a relação entre mais de dois conceitos, categorias ou variáveis. Dessa forma, a pesquisa realizada deverá avaliar a relação entre as variáveis apresentadas.

O modelo econométrico a ser utilizado para o teste de hipótese será a análise por regressões múltiplas. A análise de regressão múltipla permite controlar claramente diversos fatores que, simultaneamente afetam a variável dependente. Segundo Wooldridge (2007), os modelos de regressão múltipla permitem utilizar variáveis explicativas que podem ser correlacionadas, sugerindo causalidade para os casos onde a análise de regressão simples não seja verdadeira.

Apesar da abordagem teórica tomar como base a perspectiva dinâmica neoschumpeteriana, busca-se avaliar o processo concorrencial utilizando parte das variáveis mencionadas, cuja avaliação será a partir de um painel de dados e a partir de um

modelo ter seu tratamento estatístico avaliado, ou seja, não será uma representação das condições prescritas na discussão realizada, mas apenas uma tentativa de testar a hipótese de que a inovação tecnológica afeta o processo concorrencial no setor de telefonia móvel, a partir da área geográfica delimitada.

As variáveis utilizadas para regressão múltipla são representadas por  $y$  como a variável dependente, que é a soma das variáveis independentes, conhecidas como explicativas ou de representadas  $\beta_n x_n$  mais  $\epsilon$ , representando o erro da equação conforme mostrada abaixo:

$$\text{Equação 1 – Variáveis descritivas} \\ y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{10} x_{10} + \epsilon$$

### 3.1. Amostras / População

A observação de população deste trabalho é feita pelas 4 maiores operadoras de telefonia móvel na cidade de São Paulo com código de área 11 (Vivo, TIM, Oi e Claro) no período de 2012 a 2018. As informações necessárias para este estudo foram extraídas a partir dos reportes publicados pelas operadoras sobre seu desempenho operacional, financeiro e integração das operações. Também foram coletados dados da Anatel, Telebrasil e Teleco. Como variáveis para responder à pergunta de pesquisa, foram selecionadas informações como porcentagem do mercado (*market share*), variáveis financeiras como receita média mensal e receita média por usuário (ARPU), assim como de tecnologia adotada por cada operadora ao longo do tempo como (CDMA2000, WCDMA e LTE), assim como as variáveis de qualidade de acordo aos critérios utilizados pela ANATEL como a taxa de completamento de chamada, taxa de conexão e de transmissão de dados e a taxa de atendimento do sistema de auto atendimento.

Para melhor compreensão, foi elaborado o quadro abaixo com a identificação de cada variável escolhida para o modelo, assim como, o coeficiente esperado e uma descrição de cada uma delas.

Quadro 1 – Resumo das variáveis

Variável	Descrição	Sinais esperados dos coeficientes	Referência
<i>Market share</i> ( $y$ )	Grau de participação das empresas no mercado de telefonia móvel		Anatel / Teleco
CDMA2000 ( $x_1$ )	Tecnologia (2G) para tráfego de dados na rede celular com taxas de até 144Kbps	-	Teleco (2019)
WCDMA ( $x_2$ )	Tecnologia (3G) para tráfego de dados na rede celular com taxas de até 256Kbps	+	Teleco (2019)
LTE ( $x_3$ )	Tecnologia (4G) para tráfego de dados na rede celular com taxas de até 100Mbps até 500Mbps	+	Teleco (2019)
Receita média mensal ( $x_4$ )	Receita líquida de cada operadora de telefonia móvel	+	Relação com investidores das operadoras
Acessos ( $x_5$ )	Quantidade de acessos de usuários do sistema pós-pago	+	Relação com investidores das operadoras
ARPU ( $x_6$ )	Receita média por usuário de dados da rede celular	+	Relação com investidores das operadoras

Taxa chamada SMP4 ( $x_7$ )	Indicador de qualidade para taxa de completamento de chamada	-	Anatel
Taxa conexão SMP8 ( $x_8$ )	Indicador de qualidade da taxa de conexão de dados	-	Anatel
Taxa dados SMP10 ( $x_9$ )	Indicador de garantia da taxa de transmissão de dados	-	Anatel
Taxa autoatendimento SMP12 ( $x_{10}$ )	Indicador da taxa de atendimento do sistema de autoatendimento	-	Anatel

Fonte: Elaborado pelos autores

A apresentação dos resultados será feita por dados em painel com uso de variáveis dependentes e independentes no formato *cross-section*. O objetivo é apresentar ao longo do tempo, mais especificamente em um período de 6 anos a partir do ano de 2012, como a inovação tecnológica tem afetado o processo concorrencial do setor durante este período.

### 3.2. Descrição das Variáveis

Nesta seção será abordada uma descrição das variáveis selecionada ao modelo econométrico correspondente aos dados levantados das operadoras selecionadas para análise nesse trabalho.

O *Market share* ( $y$ ), representa quanto cada operadora possui de participação no mercado de telefonia móvel, neste caso restrito as 4 empresas avaliadas, de acordo com dados da ANATEL/Teleco, demonstrando um mercado concorrencial bem distribuído apesar de poucas empresas.

Em seguida tratamos das variáveis de tecnologia, na qual cada uma delas determina um padrão na rede celular para comunicação de voz e dados. Cada uma das variáveis indica uma tecnologia diferente e determina basicamente qual a taxa de conexão de dados que cada uma suporta. Para este trabalho foram selecionadas as tecnologias de segunda geração 2G (CDMA2000  $x_1$ ), 3G (WCDMA  $x_2$ ) e 4G (LTE  $x_3$ ).

A tecnologia CDMA2000 suporta voz e tráfego de dados até uma taxa de 144 Kbit's de velocidade. O WCDMA é uma evolução do CDMA2000 que adota uma tecnologia onde a informação do usuário é multiplicada por códigos pseudo-aleatórios derivados do CDMA, oferecendo uma taxa de transferência de dados de 256 Kbit's. O LTE é um padrão também baseado no WCDMA, mas com foco somente no tráfego de dados. Com a alta demanda por internet móvel e o aumento nas vendas de smartphones, esta tecnologia alcança taxas de 100 Mbit's até 500 Mbit's.

A variável receita média mensal ( $x_4$ ) foi utilizada como *proxy* do variável preço e trata da receita líquida de cada uma das operadoras analisadas para o serviço móvel de planos pós-pago. Os acessos ( $x_5$ ), tratam da quantidade desses usuários de planos pós-pago dentro da região objeto da análise desse trabalho. O ARPU ( $x_6$ ) ou receita média de dados por usuário, representa quanto cada usuário da plataforma pós-pago gera de receita para cada uma das operadoras.

Em seguida são descritas as variáveis indicadoras de qualidade. Estas variáveis são medidas pela ANATEL como forma de medir a percepção do usuário em relação as operadoras. Nesse trabalho foram utilizadas como variáveis os indicadores de taxa chamada SMP4 ( $x_7$ ) que apresenta o percentual de completamento de chamada de voz das operadoras. Em seguida, a variável taxa conexão SMP8 ( $x_8$ ) que trata identificar qual a taxa de sucesso de conexão a rede de dados de cada usuário na rede móvel. A variável

SMP10 ( $x_9$ ), indica a taxa garantida instantânea em que o usuário acessa a rede de dados. Por último foi usada a variável SMP12 ( $x_{10}$ ) que mostra o indicador de qualidade relacionado ao sistema de autoatendimento das operadoras móveis.

#### 4. Resultados

Nesta seção busca-se testar a hipótese de que a inovação tecnológica tem afetado o processo concorrencial no setor de telefonia móvel na região de São Paulo e grande São Paulo com código de área 11 utilizando-se as variáveis descritas na seção anterior.

Os dados analisados contaram com a observação das operadoras através de uma amostra de dimensão transversal representada por  $i = 1, 2, 3, 4$  e a dimensão longitudinal representada pelos meses  $t =$  Janeiro de 2012 a Dezembro de 2018. O número total de observações no período analisado foi de 322. Conforme aponta Wooldridge (2006), este painel é caracterizado como desbalanceado, utilizando-se técnicas para painéis curtos, partindo do pressuposto de que  $T$  é fixo e o  $N$  possui bastante observações.

Para identificar qual o melhor modelo de regressão para a análise de dados em painel, utilizou-se o teste de Hausman, indicado para determinar se serão utilizados os efeitos aleatórios ou fixos. Na tabela 1, apresenta-se o teste de Hausman indicando que  $\text{Prob} > \chi^2 = 0.000$ , o que significa que há diferença entre os métodos aleatórios e fixos aplicados, sendo o modelo com efeitos fixos o mais adequado a ser aplicado ao modelo para análise desse trabalho.

Tabela 1 – Testes de Hausman

Variáveis	Coeficientes		Diferença (b-B)	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixo	(B) .		
LN_LTE	0.0065556	-0.008004	0.0014484	0.00
LN_WCDMA	0.0517425	0.0404007	-0.0921432	0.00
LN_REC_MEN~P	0.2664174	0.6347243	-0.9011417	0.0255354
LN_RECM_ARPU	0.2964759	0.0209311	0.2755448	0.0271471
LN_TX_CHAM~4	0.0638625	0.1125085	-0.176371	0.00
LN_TXCONNE~8	0.8246712	0.2752364	-0.5494348	0.00
LN_GAR_TX~10	0.4657976	0.7217924	0.2559948	0.00
LN_TX_ATE~12	0.0316934	0.0548857	0.0231923	0.00
chi2(8)	= (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)			
	= 859.11			
Prob>chi2	= 0.0000			
(V_b-V_B não é positivo definitivo)				

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 2 apresenta-se a regressão com análise de dados em painel pelos efeitos aleatórios e fixos. Esse tratamento foi necessário para verificar a existência de correlação entre os efeitos individuais não verificados nas variáveis, como no caso do efeito fixo. Quando há efeitos não correlacionados com as variáveis explicativas, o mais adequado é

utilizar o modelo com efeito aleatoriamente distribuído entre as observações segundo Wooldridge (2006).

Tabela 2 – Efeitos aleatórios e fixos

EFEITO	ALEATÓRIO	FIXO
VARIÁVEIS	LN_MKT_SHARE	LN_MKT_SHARE
LN_LTE	-0.008*** (0.003)	-0.007*** (0.002)
LN_WCDMA	0.040* (0.024)	-0.052*** (0.018)
LN_REC_MENSAL_OP	0.635*** (0.030)	-0.266*** (0.039)
LN_RECM_ARPU	0.021 (0.047)	0.296*** (0.054)
LN_TX_CHAM_SMP4	0.113 (0.098)	-0.064 (0.058)
LN_TXCONNE_SMP8	-0.275 (0.560)	-0.825** (0.326)
LN_GAR_TX_SMP10	-0.722** (0.301)	-0.466*** (0.179)
LN_TX_ATENDESMP12	-0.055** (0.026)	-0.032* (0.017)
Constante	-10.833*** (0.390)	2.800*** (0.614)
Observações	322	322
R-Quadrado		0.304
Número de Identificações (i)	4	4

Erro Padrão onde: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fonte: Elaborado pelo autor

Após o tratamento estatístico dos efeitos fixos, a variável dependente *market share*, em relação as demais variáveis independentes das operadoras, serão submetidas a análise com base nas hipóteses do modelo de pesquisa adequado.

Caso os resultados estejam de acordo as hipóteses, pode-se afirmar que houve relação favorável das hipóteses levantadas. Se os resultados não estiverem de acordo, deve-se buscar explicações das hipóteses com base nestes resultados obtidos.

Todas as observações que serão expostas daqui em diante, comparam o *market share* em relação as variáveis (dados) de tecnologia, receita e indicadores de qualidade.

Foi observado que a tecnologia LTE possui relação negativa com o *market share*, apesar de se mostrar significativa para o modelo. Entende-se que as novas tecnologias ofertadas, aliadas a uma estratégia de diminuição do valor médio de receita para a operadora, apontado no modelo com uma relação positiva ao mercado, evidenciando que o usuário busca a tecnologia investida pela operadora, mas para tanto exigindo do prestador de serviço um preço menor para obter a melhor tecnologia.

Quando analisada a tecnologia WCDMA, mesmo com a variável altamente significativa, é notada uma relação negativa menor com o *market share*. Pode-se estimar que por se tratar de uma tecnologia mais antiga, a tendência é de que não sejam adicionados usuários novos nas operadoras, assim como aumentar sua receita por usuário.

A variável REC\_MENSAL\_OP apresenta significância no modelo escolhido, entretanto, indica relação negativa com o *market share* das operadoras. Entende-se que a receita mensal das operadoras vem diminuindo dentro do período de amostras utilizado, assim como a sua participação no mercado de telefonia pós-pago.

Observou-se que a variável RECM\_ARPU possui relação significativa e positiva com o *market share*. A receita média por usuário, evidencia que, a medida em que o valor médio pago pelo usuário diminui, há um aumento na participação da operadora no mercado. Nas variáveis de indicadores ANATEL, foram identificadas a existência de significâncias negativas bastante distintas em relação ao *market share* das operadoras de acordo com a análise realizada pelo modelo econométrico adotado.

A taxa de completamento de chamada, evidenciada pela variável TX\_CHAM\_SMP4, indica o quanto o usuário consegue realizar uma chamada de voz com sucesso. A convergência digital no serviço móvel trouxe com a tecnologia, uma maneira de converter a voz em dados de forma transparente ao usuário. Dessa forma, a medida em que o usuário não consegue completar sua chamada de voz da maneira tradicional, ele buscará o serviço de dados ao invés de voz para chamar um outro usuário. Sendo assim, o indicador em relação ao *market share*, na análise realizada demonstra-se para o modelo como uma variável de pouca significância.

A variável TXCONNE\_SMP8, refere-se ao indicador de qualidade para a taxa de conectividade de dados pelo usuário, que também se mostrou negativamente em relação ao *market share*. Evidencia-se que a medida em esse indicador piora, o usuário poderá buscar outra operadora que possua melhor serviço e melhor indicador de qualidade com a conexão de dados, até mesmo um custo menor.

A taxa de garantia de conexão de dados presente na variável GAR\_TX\_SMP10, também se mostrou negativa em relação ao *market share*, assim como na variável TXCONNE\_SMP8. Apesar da relação negativa, a garantia de conexão de dados apresenta melhor valor em relação a taxa de conectividade. Para o usuário, uma vez conectado, o serviço de dados fornece disponibilidade para os aplicativos que o usuário utiliza, que dependem da tecnologia para funcionar, mantendo este usuário naquela operadora

Fatores como a cobertura de sinal ou tráfego intenso em uma mesma área ou região podem causar uma conexão lenta, mas ainda assim manterá o usuário conectado, ainda que para realizar uma chamada de voz através do serviço de dados. De todo modo, esses indicadores também expressam a inovação dos serviços oriunda da tecnologia 4G, que permite este tipo de aplicação dentro do plano de dados.

A última variável analisada TX\_ATENDESMP12, indicou uma relação negativa com o *market share* com baixa significância. Esta variável representa o indicador de qualidade do serviço de autoatendimento das operadoras. Percebe-se que a operadora, através das medições da ANATEL, tem dado pouca atenção ao usuário em relação à sua satisfação com o atendimento, que pode evidenciar uma mudança de operadora nesses casos.

A teoria sobre o processo inovativo, a partir do ponto de vista neo-schumpeteriano, aponta para um modelo evolucionário de análise dinâmica no processo de inovação tecnológica, diferente da análise estática neoclássica. É através da inovação que as estruturas econômicas atuam como forma de competição, assim como de crescimento e desenvolvimento.

A inovação como papel de expansão de mercado, acúmulo de capital, bem como geração de riqueza e renda, ainda que se crie assimetria nas empresas que podem levar a vantagem competitiva, em processos concorrenciais, vem nos últimos anos impulsionando o setor de telecomunicações.

Neste contexto, pode-se dizer que na telefonia móvel, o processo de inovação e as constantes mudanças mostram que as operadoras estão se transformando e convergindo



por causa da inovação. Os usuários, a partir das suas necessidades de consumo por bens e serviços, buscam por melhor qualidade no serviço.

Este estudo buscou uma contribuição para o setor de telefonia móvel, por meio da literatura sobre inovação tecnológica a fim de procurar evidências de como a inovação tecnológica afeta o processo concorrencial entre as empresas do setor através de hipóteses testadas por meio do relacionamento entre o *market share* das principais operadoras na região de São Paulo com código de área 11, relacionando tecnologia, indicadores de receita e de qualidade do serviço.

Pressupôs-se, baseado na teoria de inovação e nos dados levantados e analisados, que a inovação tecnológica é demandada pelo mercado pela ótica teórica do *demand-pull*, uma vez que o consumidor do serviço de telefonia móvel é quem demanda por tecnologia, fazendo com que as empresas sejam mais competitivas para conseguir atender e fidelizar esse cliente.

Com base no levantamento realizado das 4 empresas avaliadas (Vivo, Claro, Oi e TIM) para a região delimitada (DDD 11), levou-se em consideração a participação de mercado, receita líquida, receita média por usuário, uso de tecnologia e os indicadores de qualidade, sendo que parte destes últimos também reflete os avanços tecnológicos resultantes do processo de inovação. Utilizou-se para teste das hipóteses, métodos estatísticos de dados em painel como a estatística descritiva, regressões lineares por meio dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), testes de Shapiro-Wilk, Hausman e os efeitos fixos e aleatórios.

Os resultados dos testes deste trabalho apontam que existe relação das tecnologias das operadoras na telefonia móvel em relação à sua participação do mercado (*market share*), assim como significância em relação ao valor médio pago pelos usuários e os indicadores de qualidade avaliados.

De volta a pergunta de pesquisa, em que se busca compreender como as empresas de telefonia móvel têm atuado estrategicamente diante das inovações do setor, e de que forma essas estratégias afetam o processo concorrencial, inferiu-se que o aumento dos recursos introduzidos pela tecnologia LTE (4G) - que viabilizou uma maior capacidade de tráfego de dados, em que é possível ter serviço de voz, dados para aplicativos de mensagens e de redes sociais, fotos, vídeos e televisão - está levando as operadoras a uma concorrência maior entre si.

A convergência digital, em que se tem um único canal de dados para se transmitir ou receber qualquer tipo de informação denota ao setor de telefonia móvel uma quebra de paradigma em relação a tecnologia, a qual apenas dados transportam todas as informações dos usuários. Dessa forma, por conta das inovações provenientes dessa tecnologia, verifica-se que as operadoras concorrerem pelos mesmos serviços, ou seja, por voz, vídeo e dados.

Quando analisada individualmente as variáveis de tecnologia, como o 4G, apesar de uma indicação de relação negativa com o *market share* como aspecto de concorrência, percebe-se concomitantemente uma relação positiva para a receita média por usuário, o que pode denotar que ainda que haja inovação tecnológica, o preço médio em que o usuário está disposto a pagar vem diminuindo dentro do período analisado.

Outro ponto importante está na relação do mercado com os indicadores de qualidade das operadoras, que também apresentaram relação positiva com o *market share*. O indicador de completamento de chamada, ainda que ruim, aponta para a questão tecnológica na qual o usuário hoje se comunica mais por mensagens em aplicativos de comunicação do que pela tradicional chamada por telefone, condição que está intimamente ligada às inovações implementadas para atender essa nova condição do mercado.

Em relação aos indicadores de taxa de conectividade e garantia de conexão de dados, pela análise destas duas variáveis mesmo apresentando relação negativa com o *market share*, aponta que a garantia de conexão de dados ainda tem melhor relação, isso aponta que como descrito anteriormente na análise das variáveis que para o usuário, uma vez conectado, este terá a sua disposição serviço de voz sobre dados, uma inovação da tecnologia que permite falar com outra pessoa por um aplicativo de mensagens, seja por voz, vídeo ou texto.

Outro ponto relacionado à inovação está relacionado ao pacote de dados contratado pelo usuário com a operadora, em que a tecnologia adotada tende a fidelizar o cliente, ao oferecer um pacote de dados em que ele pode navegar de maneira livre sem nenhuma cobrança adicional, fato este apontado também pela variável de receita média por usuário de cada operadora, garantindo por assim dizer, a retenção do cliente e a manutenção do *market share*.

Dessa forma, dentro da análise realizada neste trabalho, pode-se dizer que a inovação possui relação direta com a posição de mercado das operadoras de telefonia móvel, uma vez que se encontra em constante evolução. A percepção do usuário atualmente é de que o celular está em grande parte do seu dia a dia, de forma, que se não houvesse a tecnologia, não haveria disputa de mercado entre as operadoras pela retenção ou busca por novos clientes.

Além disso, o setor de telefonia móvel vem passando por grandes transformações no Brasil, com a previsão de chegada da tecnologia 5G, que promete conectividade não somente do usuário, mas também dos veículos, eletrodomésticos e muitos outros dispositivos. Contudo, as operadoras terão um trabalho árduo pela frente na questão de melhoria de infraestrutura para atender à essa nova tecnologia, tanto no acesso ao usuário como em suas redes de longa distância.

Como continuação desse estudo, sugere-se adicionar à avaliação do processo concorrencial e do aspecto inovativo a questão da tecnologia 5G que está por vir. Esta deverá trazer sob a evolução tecnológica, mais especificamente um grande salto tecnológico rumo a uma nova revolução industrial com aplicações em tecnologia, produtos e serviços trazendo grandes benefícios à economia no Brasil e no mundo do ponto de vista de geração de empregos e renda.

#### **4. Referências Bibliográficas**

- Bergo, L. L. (2015). *O Setor de Telefonica Móvel: Aspectos da Regulação e da Concorrência na Tutela e Participação do Usuário do Serviço de Telefonia Móvel*. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.
- Melo, M. C. S. (2008). *Trajetória Tecnológica do Setor de Telecomunicações no Brasil: A Tecnologia VoIP*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Oliveira, B. A. (2013). *Posicionamento de Marcas de Serviços no Contexto da Inovação Disruptiva: Um Estudo de Caso no Setor de Telecomunicações*. Universidade de São Paulo.
- Possas, M. L., Ponde, J. L., & Fagundes, J. (1997). *Regulação da Concorrência nos Setores de Infraestrutura no Brasil: elementos para um quadro conceitual*, 1–50.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodologia de pesquisa*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Sato, S. K. (2010). *As expressões da mobilidade na comunicação das marcas de telefonia celular no Brasil*. Universidade de São Paulo.
- Schumpeter, J. A. (1988). *A Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico*. (R. V. Da Costa, Ed.) (3.ed). São Paulo: Nova Cultural.
- Wooldridge, J. M. (2006). *Introdução à Econometria*. São Paulo: Thomson Learning.