

Santos, Paulo Sávio Leite; Corseuil, Carlos Henrique; Borges, Carla Peixoto

Working Paper

Percepção e qualidade: O acesso à internet banda larga e a avaliação dos consumidores à luz da teoria da perspectiva

Texto para Discussão, No. 2810

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Santos, Paulo Sávio Leite; Corseuil, Carlos Henrique; Borges, Carla Peixoto (2022) : Percepção e qualidade: O acesso à internet banda larga e a avaliação dos consumidores à luz da teoria da perspectiva, Texto para Discussão, No. 2810, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2810>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/284866>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2810

**PERCEPÇÃO E QUALIDADE: O ACESSO
À INTERNET BANDA LARGA E A
AVALIAÇÃO DOS CONSUMIDORES À
LUZ DA TEORIA DA PERSPECTIVA**

**PAULO SÁVIO LEITE SANTOS
CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL
CARLA PEIXOTO BORGES**



**PERCEPÇÃO E QUALIDADE: O ACESSO À
INTERNET BANDA LARGA E A AVALIAÇÃO
DOS CONSUMIDORES À LUZ DA TEORIA
DA PERSPECTIVA¹**

**PAULO SÁVIO LEITE SANTOS²
CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL³
CARLA PEIXOTO BORGES⁴**

1. Os autores gostariam de agradecer as sugestões recebidas de Carlos Manuel Baigorri, Pedro Herculano de Souza e Luís Henrique Paiva.

2. Especialista em regulação de serviços de telecomunicação na Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). *E-mail*: <paulo.savio@anatel.gov.br>.

3. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Sociais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Disoc/Ipea). *E-mail*: <carlos.corseuil@ipea.gov.br>.

4. Professora adjunta do departamento de Administração da Universidade de Brasília (UnB). *E-mail*: <carlaborges1976@gmail.com>.

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

ERIK ALENCAR DE FIGUEIREDO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

ANDRÉ SAMPAIO ZUVANOV

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das
Instituições e da Democracia**

FLÁVIO LYRIO CARNEIRO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
MARCO ANTÔNIO FREITAS DE HOLLANDA CAVALCANTI

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

NILO LUIZ SACCARO JUNIOR

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

JOÃO MARIA DE OLIVEIRA

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

HERTON ELLERY ARAÚJO

Diretor de Estudos Internacionais

PAULO DE ANDRADE JACINTO

**Coordenador-Geral de Imprensa e
Comunicação Social (substituto)**

JOÃO CLÁUDIO GARCIA RODRIGUES LIMA

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2022

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: I31; D80.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2810>

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
3 HIPÓTESES.....	12
4 MÉTODO	13
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	38

SINOPSE

O objetivo deste estudo é verificar o efeito da taxa de transmissão de dados de *download* (TxD) sobre o grau de satisfação dos consumidores de acessos à internet banda larga fixa, avaliando-se se essa relação é adequadamente explicada pelas três características cognitivas que, segundo a teoria da perspectiva (Kahneman e Tversky, 1979), orientam a tomada de decisões pelas pessoas. São utilizados dados secundários agregados de pesquisas de satisfação e qualidade percebida realizadas anualmente e medições coletadas em *modems* instalados em domicílios de consumidores, ambos produzidos pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) no Brasil, entre 2018 e 2020. Em linha com a primeira característica cognitiva da teoria da perspectiva, os resultados sugerem que os consumidores avaliam sua satisfação com o serviço a partir de um ponto de referência neutro, associado no estudo à taxa de transmissão de dados de *download* contratada. Os resultados também indicam a aderência à segunda característica cognitiva, sugerindo que a sensibilidade dos consumidores decresce à medida que aumentam ou diminuem os estímulos a que são submetidos. Adicionalmente, testes diretos não apresentaram resultados significativos que indicassem a aderência dos dados à terceira característica cognitiva. Todavia, relações percebidas incidentalmente, durante o teste da segunda característica cognitiva, insinuam que a satisfação dos consumidores é mais fortemente influenciada pela entrega de valores de TxD abaixo da taxa contratada do que por valores de TxD entregues acima da taxa contratada, sugerindo a aversão dos consumidores a perdas e, portanto, a aderência dos dados à terceira característica cognitiva.

Palavras-chave: internet; banda larga; satisfação; teoria da perspectiva.

ABSTRACT

This study aims to verify the effect of the download data transmission rate on the degree of satisfaction of consumers of fixed broadband internet access, evaluating whether this relationship is adequately explained by the three characteristics which, according to prospect theory (Kahneman e Tversky, 1979), guide people's decision-making. Aggregate secondary data from Satisfaction and Perceived Quality Surveys conducted annually and measurements collected in modems installed in consumers' homes are used, both produced by the National Telecommunications Agency in Brazil, between 2018 to 2020. From the perspective of first cognitive characteristic, the results suggest that consumers assess their satisfaction with service from a neutral reference point, associated in the study with the contracted download data transmission rate. The results also indicate adherence to the second cognitive characteristic, suggesting the reduce of consumers' sensitivity as increase or decrease the stimuli to which they are submitted. Additionally, direct tests did not show significant results indicating data adherence to the third cognitive characteristic. Nevertheless, relationships incidentally perceived during the second cognitive characteristic test suggest that consumer satisfaction is more strongly influenced by the delivery of TxD values below the contracted rate than by TxD values delivered above the contracted rate, suggesting consumers' aversion losses and, therefore, the adherence of data to the third cognitive characteristic.

Keywords: internet; broadband; satisfaction; prospect theory.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de um serviço de telecomunicação é definida como a totalidade de características de uma prestadora de serviço que lhe conferem sua habilidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas de seus consumidores (Brasil, 2019). Ela é tradicionalmente avaliada por meio de medições objetivas de aspectos relevantes da prestação do serviço bem como por medições subjetivas, obtidas por meio de pesquisas realizadas anualmente no país, em que os consumidores relatam seu grau de satisfação com os serviços.

Enquanto no primeiro caso se pretende avaliar aquilo que se denomina qualidade do serviço (QoS) entregue pela prestadora, definida como uma declaração objetiva do nível da qualidade real alcançada e entregue ao consumidor (ITU, 2001), no segundo caso se busca avaliar o que se denomina qualidade da experiência (QoE), definida como o grau de satisfação ou aborrecimento dos consumidores com o serviço, e que é afetado não somente pelas condições de QoS, como também pelo tipo e características da aplicação ou serviço, contexto de uso, as expectativas do consumidor em relação ao aplicativo ou serviço, sua formação cultural, questões socioeconômicas, perfis psicológicos, estado emocional, entre outros (UIT, 2016).

Em revisão da literatura, verificou-se, nos últimos anos, a realização de vários estudos com a finalidade de avaliar a relação entre a satisfação dos consumidores com os serviços de telecomunicações e seus atributos, a exemplo de sua qualidade técnica, uma vez que em geral tais estudos são voltados para o serviço móvel pessoal, e baseados exclusivamente em medidas subjetivas da qualidade. Nesse contexto, o presente estudo preenche lacuna de pesquisa, ao avaliar a relação entre satisfação e características técnicas do serviço com base em dados agregados de medições subjetivas e objetivas da qualidade, oriundas da Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida e de medições de taxas de transmissão de dados (TxD) coletadas diretamente em amostras de *modems* instalados nos domicílios dos consumidores, ambas fontes de dados primários rotineiramente produzidos pela Anatel.

Busca-se verificar, especificamente, o efeito da taxa de transmissão de dados de *download* (TxD) sobre o grau de satisfação dos consumidores de acessos à internet banda larga fixa, avaliando-se se essa relação pode ser adequadamente explicada pela teoria da perspectiva (Kahneman e Tversky, 1979), que aborda os mecanismos que orientam a tomada de decisões pelas pessoas. Para tanto, testou-se um modelo no qual os consumidores contratam acessos à banda larga fixa e experimentam TxD que variam em torno da taxa contratada. Do ponto de vista teórico, esse variado conjunto de experiências se traduz no modo como os consumidores percebem a qualidade do serviço, que, uma vez confrontada com as suas expectativas, resultará em seu nível de satisfação.

Do ponto de vista metodológico, realizou-se análise quantitativa, utilizando-se dados de TxD coletados entre agosto e novembro dos anos de 2018, 2019 e 2020, bem como os dados das pesquisas de satisfação e qualidade percebida, realizadas no mesmo período.

O texto foi organizado em cinco partes, além desta introdução. A seção 2 versa sobre a revisão da literatura adotada no estudo, abordando-se a teoria da perspectiva. Na seção 3, estão formuladas, com fundamento na teoria da perspectiva, hipóteses testadas neste estudo acerca da influência das taxas de transmissão de dados de *download* (QoS) na satisfação dos consumidores (QoE). Na seção 4, são abordados os métodos utilizados no estudo, apresentando-se o modelo conceitual da pesquisa, as variáveis e fontes de dados utilizadas e os procedimentos analíticos adotados. Na seção 5, apresentam-se os resultados obtidos, análises de robustez e discussões, seguidos da conclusão (seção 6).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Satisfação nas relações de consumo de serviços de telecomunicações

Em revisão da literatura, foram encontrados vários estudos realizados com o propósito de identificar e avaliar fatores determinantes da satisfação dos consumidores de serviços de telecomunicações. Entre esses estudos, observou-se o teste da relação entre satisfação e aspectos como o atendimento prestado pelas operadoras aos consumidores e os custos dos serviços (Downe *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2018), assim como entre satisfação e dimensões associadas à confiança, à utilidade, à qualidade percebida e ao valor percebido do serviço (Affara, Akroush e Dawood, 2015; Khayyat e Heshmati, 2009; Awwad, 2012; Ansari *et al.*, 2013).

Além dos estudos que tiveram por finalidade avaliar essas dimensões, encontram-se também aqueles em que se analisa, de modo genérico, a relação entre a satisfação e a qualidade técnica da rede de telecomunicações sobre a qual o serviço é prestado (Grant, Mousavi e Pezeshki, 2009; Dachyar e Noviannei, 2012; Athanasopoulou, Giovanis e Tsoukatos, 2016), assim como outros estudos nos quais consumidores avaliaram características específicas da rede, como taxas de *download* e *upload* de dados (Kim *et al.*, 2007; Argan, Argan e Ozer, 2013; Jebarajakirthy, Quach e Thaichon, 2016; Díaz, 2017; Al-Karaghoulí *et al.*, 2019) e congestionamento da rede (Eshghi, Ganguli e Roy, 2008; Rahhal, 2015). Em geral, os resultados revelam que características técnicas do serviço predizem significativamente a satisfação.

Resultados de natureza similar foram encontrados em estudo sobre o serviço de banda larga fixa realizado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em parceria com a Anatel (IBICT, 2021). Com base em medidas subjetivas da qualidade, o estudo demonstra que a qualidade do funcionamento, a qualidade do atendimento e a qualidade da informação ao consumidor determinam a satisfação. Destaca-se que a dimensão de qualidade do funcionamento despontou como a mais relevante para a satisfação dos consumidores, especialmente quanto aos itens que indagavam quanto à qualidade percebida da taxa de transmissão de dados de *download*.¹

Diante do exposto, percebe-se, nos últimos anos, a realização de estudos com a finalidade de avaliar a relação entre a satisfação dos consumidores com os serviços de telecomunicações e seus atributos, a exemplo de sua qualidade técnica, tendo em vista que em geral tais estudos são voltados para o serviço móvel pessoal e/ou baseados exclusivamente em medidas subjetivas da qualidade.

2.2 Satisfação nas relações de consumo e a teoria da perspectiva

A teoria da perspectiva é originada de pesquisa voltada à compreensão do comportamento das pessoas em situações de incerteza, consubstanciada em análise da tomada de decisões diante de situações de simples apostas, com probabilidade de perdas e ganhos monetários. Confrontando a teoria da utilidade esperada, que é tradicionalmente adotada para explicar tais mecanismos decisórios, a teoria da perspectiva contraria a presunção de racionalidade humana por trás dessas decisões. Partindo de um modelo psicológico puramente descritivo, ela documenta e explica “violações sistemáticas dos axiomas de racionalidade em escolhas entre opções de risco” (Kahneman, 2012).

1. No estudo realizado em 2020 com 363 entrevistados, distribuídos em todas as regiões do país, realizou-se a validação da estrutura interna de um instrumento desenvolvido para a Pesquisa de Qualidade Percebida e Satisfação da Anatel. A análise de equações estruturais revelou uma estrutura em que diferentes dimensões da qualidade percebida determinam a satisfação do consumidor. A dimensão de qualidade do funcionamento foi medida a partir de itens que representavam diferentes aspectos da fruição do serviço, caracterizados por hipóteses de uso relacionadas à existência de falhas, à rapidez de exibição do conteúdo em *sites* ou redes sociais, à frequência de envio imediato de fotos por aplicativos de mensagens, à frequência com que se consegue assistir a vídeos sem interrupção, à frequência de realização de conversas sem falhas em chamadas de voz por aplicativos, à frequência de rápido envio de mensagens de texto por aplicativos e à execução de jogos *on-line* sem interrupções. Os resultados indicaram que o item em que se questionava sobre a frequência com que se consegue assistir a vídeos sem interrupção – aplicação preponderantemente afetada pela TxD (Janevski, 2019) – foi o mais significativo entre todos para a percepção de qualidade do funcionamento do serviço de acesso à internet banda larga fixa.

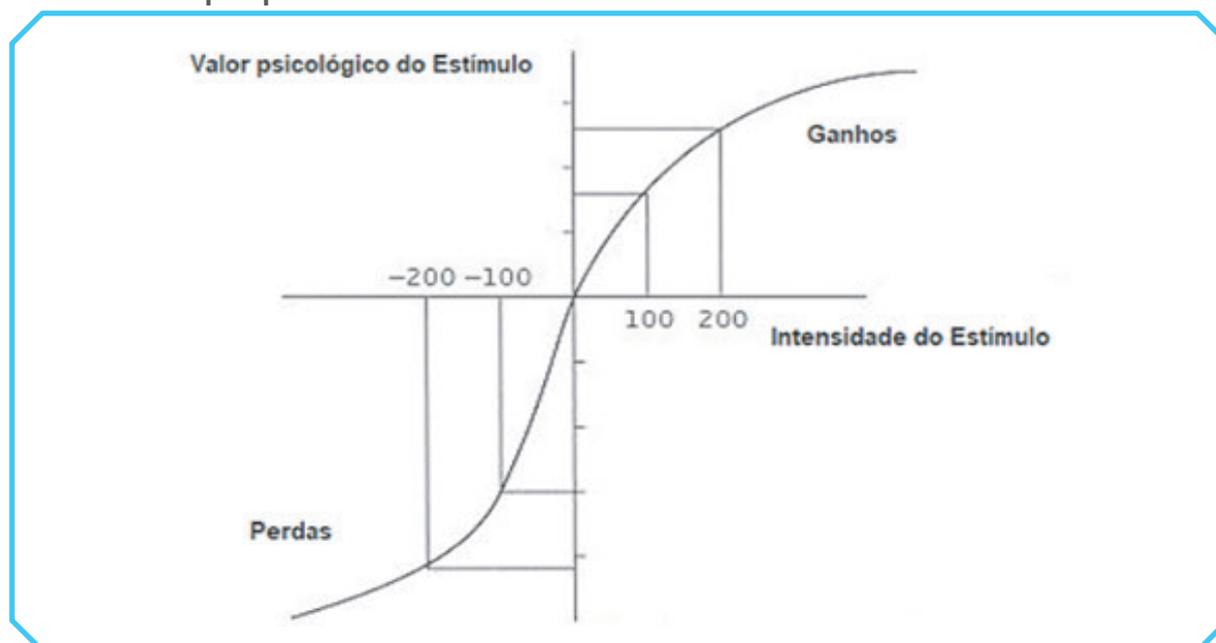
TEXTO para DISCUSSÃO

A teoria pressupõe a existência de três características cognitivas comuns a processos de percepção, juízo e emoção realizados pelas pessoas nas mais variadas situações (2012). A primeira característica cognitiva implica o reconhecimento de que as pessoas tomam decisões em relação a um ponto de referência neutro – que pode ser representado pelo chamado *status quo*, ou por suas expectativas – e em relação ao qual ganhos e perdas são avaliados. Resultados melhores do que o ponto de referência são considerados ganhos, enquanto resultados abaixo dele, perdas. A segunda característica está relacionada ao denominado princípio da sensibilidade decrescente, segundo o qual o valor psicológico de estímulos sensoriais decresce à medida que esses estímulos se tornam mais intensos. A terceira característica está associada ao chamado princípio da aversão às perdas, segundo o qual, quando comparados ganhos e perdas diante da tomada de decisões, as perdas apresentam valores psicológicos mais intensos do que os ganhos, o que faz que as pessoas sejam avessas a elas.

Essas características cognitivas foram representadas pelos autores na figura 1, que é formada por um eixo vertical, onde são apresentados os valores psicológicos dos estímulos recebidos pelas pessoas, e por um eixo horizontal, onde são registradas as intensidades desses estímulos. O ponto central do gráfico corresponde ao ponto de referência em relação ao qual as decisões são tomadas e onde os estímulos recebidos não têm como impacto quaisquer valores psicológicos, positivos ou negativos.

FIGURA 1

Teoria da perspectiva: “curva de sensibilidade”



Fonte: Kahneman (2012, tradução nossa).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Destaca-se o formato em “S” da curva, que representa a sensibilidade decrescente dos valores psicológicos decorrentes dos estímulos recebidos pelas pessoas. Ressalta-se também a maior inclinação da curva abaixo do ponto de referência, que indica que os valores psicológicos relativos às perdas são maiores do que os valores psicológicos decorrentes de ganhos, para estímulos de mesma intensidade.

Exemplos de utilização da teoria da perspectiva em pesquisas que têm como propósito a avaliação da percepção de consumidores acerca da qualidade de serviços podem ser encontrados na literatura, tanto na área de telecomunicações como em outras áreas de interesse.

Nesse sentido se encontra estudo realizado por Park (2016) acerca da relação entre a satisfação de consumidores (QoE) e a qualidade (QoS) de redes de telecomunicações sem fio, em um contexto de visualização de vídeos em redes de dados *wireless*. Park testou a hipótese de que vídeos reproduzidos em contextos de boas condições de QoS e, portanto, com grande probabilidade de serem exibidos com boa qualidade, não implicam igual probabilidade de receberem boas avaliações de QoE pelos consumidores. Tal hipótese tem por base um fundamento da teoria da perspectiva denominado efeito de ponderação de probabilidade, segundo o qual a existência de uma incerteza quanto à ocorrência de um resultado leva as pessoas a atribuírem pesos às chances de esse resultado de fato acontecer. Segundo Kahneman (2012), a probabilidades moderadas e altas de que um resultado ocorra são atribuídos subpesos, enquanto a pequenas probabilidades de ocorrência de resultados são atribuídos sobrepesos. Observou-se como resultado que a relação entre QoS e QoE não se desenvolve de forma linear, mas segundo uma curva em “S” invertida, indicando que os voluntários atribuem, respectivamente, maiores e menores pesos a resultados com menores e maiores probabilidades objetivas de ocorrer, o que sugere que o comportamento verificado para os dados de QoS e QoE é aderente à teoria da perspectiva.

Em outro estudo, conduzido com a finalidade de avaliar os efeitos de emoções positivas e negativas de consumidores em sua satisfação e lealdade atitudinal – que os levam a recomendar produtos ou serviços a terceiros – (Hudson e Rychalski, 2017), utilizou-se como fundamento a terceira característica cognitiva da teoria da perspectiva, o princípio da aversão às perdas. Em linha com o princípio, o estudo revelou que emoções negativas possuem efeitos negativos na lealdade atitudinal e na intenção de recomendação do serviço a terceiros, que são superiores aos efeitos positivos oriundos de emoções positivas. Todavia, o mesmo resultado não se verificou quanto à satisfação com o serviço, que se demonstrou mais intensamente afetada por emoções positivas do que negativas.

Destaca-se também estudo realizado na área de turismo, no qual se avaliaram as mudanças nas intenções de viajantes de visitar um local e na sua satisfação com a viagem (Nicolau e Park, 2019). Também em consonância com a terceira característica cognitiva da teoria da perspectiva – princípio da aversão às perdas –, observaram-se efeitos assimétricos na satisfação dos viajantes e em sua intenção de visitar, decorrentes da variação das opiniões acerca do destino no início e ao término da viagem, com as avaliações negativas possuindo maiores impactos na satisfação do que as positivas.

Em outro estudo fundamentado na teoria da perspectiva, Smith (2016) testou o efeito de aumentos e descontos nas diárias de hotéis, contra um preço de referência, sobre a disposição dos hóspedes para o consumo do serviço hoteleiro. Novamente, em linha com o princípio da aversão às perdas, o resultado demonstra que, enquanto aumentos tarifários no preço de referência reduzem a disposição para o consumo, descontos de mesmo valor quase não apresentam efeitos positivos nessa disposição.

Em um último exemplo de utilização da teoria da perspectiva como fundamento de pesquisa, cita-se estudo de Park, Polpanumas e Yoon (2017), que avaliou a influência da crítica especializada, do volume e do conteúdo de opiniões (positivas e negativas) de usuários de redes sociais sobre a disposição das pessoas em assistir a filmes em lançamentos nos cinemas – medida por *proxy* correspondente à receita bruta diária dos filmes (Park, Polpanumas e Yoon, 2017). Segundo o estudo, a relação entre a disposição para assistir a filmes e a reação à crítica especializada e a comentários em redes sociais segue um padrão similar às características cognitivas estabelecidas pela teoria: dependência de uma referência, aversão a perdas e sensibilidade decrescente.

Diante de todo o exposto, observa-se que a teoria da perspectiva vem sendo utilizada com sucesso, em estudos recentes, como fundamento para avaliação de mudanças na satisfação de pessoas ou indicadores a ela relacionados (e.g., disposição de compra ou uso de serviços, lealdade atitudinal, QoS), em diferentes situações de consumo, decorrentes da alteração da intensidade de estímulos associados à fruição de produtos ou serviços. Tal circunstância motivou a adoção da teoria da perspectiva como fundamento do presente estudo, que tem por finalidade avaliar, de modo empírico, o efeito das taxas de transmissão de dados de *download* sobre o grau de satisfação dos consumidores de acessos à internet banda larga fixa.

3 HIPÓTESES

Em linha com as pesquisas anteriormente citadas, testou-se o efeito de TxD sobre o grau de satisfação dos consumidores, avaliando-se se essa relação pode ser adequadamente explicada pela teoria da perspectiva, estabelecendo-se para tanto três hipóteses.

A primeira hipótese avaliou se os dados sustentam a primeira característica cognitiva da teoria da perspectiva, que implica o reconhecimento de que as pessoas tomam decisões em relação a um ponto de referência neutro, associado ao chamado *status quo* ou às suas expectativas, que foram representadas pela taxa de transmissão de dados contratada por cada consumidor, partindo-se do pressuposto de que eles esperam receber aquilo que foi pactuado com o prestador de serviço.

A esse respeito, embora possam ser encontrados estudos na literatura indicando que as expectativas das pessoas quanto a um serviço possam variar ao longo da vida de consumo (Oliver, 1980), diante das limitações dos dados disponíveis para se determinar um valor que retratasse essa dinâmica, foram adotados arbitrariamente, como pontos de referência para o teste da primeira hipótese, valores iguais a 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada. Tal escolha se fundamenta no fato de que os consumidores têm à disposição ferramentas gratuitas de medição de TxD, providas pela Anatel ou por terceiros, o que permite supor que eles possam objetivamente verificar níveis das TxD que lhes são efetivamente entregues, e que, em razão disso, esperem receber TxD em valores atrelados às taxas contratadas, não havendo, portanto, embasamento que sustente a superioridade de eventual alternativa possível como ponto de referência em relação à adoção da TxD contratada.

Feitas essas considerações, espera-se verificar, com o teste da primeira hipótese, que, para modelos econométricos com uma mesma especificação, o ajuste dos dados é maior para medições normalizadas em relação à taxa contratada do que para medições não normalizadas.

Por sua vez, na segunda hipótese, avaliou-se a aderência dos dados à segunda característica cognitiva da teoria da perspectiva, que corresponde ao princípio da sensibilidade decrescente. Espera-se que a satisfação dos consumidores, estabelecida em função de médias de TxD superiores à taxa contratada, seja representada por curvas com um formato côncavo, enquanto as médias abaixo da contratada sejam representadas por curvas com formato convexo, tal qual a curva de sensibilidade mostrada na figura 1.

Por fim, a terceira hipótese voltou-se à avaliação da aderência dos dados ao princípio da aversão às perdas, a terceira característica cognitiva da teoria da perspectiva. Espera-se demonstrar que a influência das TxD na satisfação dos consumidores é mais intensa quando sua média é menor do que a taxa contratada, quando comparada à influência de valores médios de TxD superiores à taxa contratada.

TEXTO para DISCUSSÃO

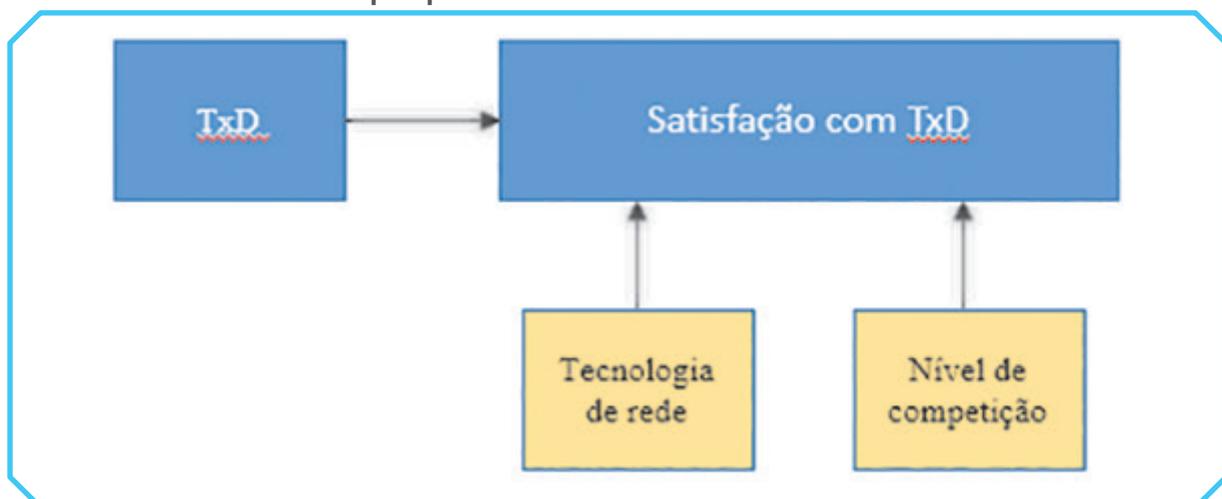
Diante do exposto, as hipóteses propostas são sintetizadas conforme a seguir.

- 1) H1: assumindo-se que os consumidores avaliam sua satisfação com TxD tomando como referência a taxa de transmissão de dados de *download* contratada, o ajuste dos dados a modelos econométricos com uma mesma especificação é maior para medições normalizadas em relação à taxa contratada do que para medições não normalizadas.
- 2) H2: as médias de satisfação dos consumidores em função de médias de TxD superiores à taxa contratada são representadas por curvas com um formato côncavo, enquanto as médias abaixo da taxa contratada são representadas por curvas com formato convexo.
- 3) H3: a influência, na satisfação dos consumidores, de médias de TxD menores do que a taxa contratada é superior à influência das médias de TxD cujos valores são maiores do que a taxa contratada.

4 MÉTODO

O modelo conceitual adotado na pesquisa é apresentado na figura 2, que ilustra a influência da variável *TxD* sobre a satisfação do consumidor com esse atributo, ambas medidas agregadas no nível da empresa e do município. Utilizaram-se, como variáveis de controle, características relativas à tecnologia empregada pelas operadoras de serviço nas redes de telecomunicações e o nível de competição existente em cada município.

FIGURA 2
Modelo conceitual da pesquisa



Elaboração dos autores.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Foram utilizados dados relativos à oferta de acessos à internet banda larga fixa de quatro operadoras de serviço no país – aqui denominadas A, B, C e D –, com medições de TxD coletadas nos mesmos períodos de realização das pesquisas de satisfação e qualidade percebida, entre os meses de agosto e novembro de 2018 a 2020.

4.1 Dados relativos à QoE

As pesquisas de satisfação e qualidade percebida são realizadas segundo parâmetros definidos pela Anatel (2015) e consistem em questionário aplicado por meio de entrevista telefônica, com perguntas objetivas sobre atributos do serviço, possuindo como principal característica a avaliação, por espontaneidade, das respostas do entrevistado. Além disso, elas possuem periodicidade anual, ocorrendo sempre entre os dias 15 de julho e 15 de novembro, e possuem como maior grau de desagregação o consumidor do serviço de telecomunicações, selecionado mediante amostragem aleatória simples, em amostra estratificada dos consumidores por Unidade da Federação (UF) e operadora de serviço.

Os questionários empregados na pesquisa buscam avaliar atributos da prestação do serviço como a “velocidade de navegação”, que corresponde à avaliação do consumidor (QoE) acerca das TxD efetivamente entregues pelas operadoras (QoS). A avaliação é feita por meio de escala que vai de 0 a 10, sendo 0 a avaliação mínima e 10 a máxima.

Em análise exploratória, verificou-se que as pesquisas de satisfação e qualidade percebida realizadas em 2018, 2019 e 2020² contaram com um total de 52.853 entrevistados, distribuídos conforme a tabela 1.

2. Disponível em: <<https://bit.ly/3B1hntb>>. Acesso em: 2 maio 2021.

TABELA 1

Notas dadas pelos consumidores ao item *velocidade de navegação*, por ano e operadora: média e desvio-padrão (2018-2020)

Operadora	Ano	Número de municípios	Número de entrevistados	Nota média	Desvio-padrão
A	2018	209	5.573	6,73	2,47
	2019	196	5.002	6,81	2,54
	2020	239	6.307	6,98	1,91
B	2018	1.183	7.697	5,62	2,95
	2019	1.138	7.079	5,68	2,98
	2020	970	7.112	5,46	2,37
C	2018	9	339	7,46	2,39
	2019	17	624	7,24	2,52
	2020	38	1.249	6,59	1,77
D	2018	273	3.846	6,61	2,57
	2019	234	3.689	6,71	2,66
	2020	237	4.066	6,55	1,90

Fontes: Anatel (2019; 2020a; 2021).

Elaboração dos autores.

Devem-se destacar algumas limitações dos dados da pesquisa de satisfação e qualidade percebida no que diz respeito ao presente estudo, relacionadas especificamente ao item de pesquisa “velocidade de navegação”.

A primeira está associada à sua imprecisão, decorrente do fato de que, ao responder ao questionamento, o entrevistado avalia o item de pesquisa com base na sua experiência, que está associada ao uso que ele faz da internet. Nesse sentido, é possível existirem situações em que, mesmo mantidas todas as demais variáveis constantes, conexões à internet com características técnicas exatamente iguais recebam avaliações distintas, em função da finalidade do uso do serviço por parte do consumidor (e.g., uso predominantemente para assistir a vídeos na internet ou uso predominantemente para a realização de videochamadas), a qual se constituiria como variável interveniente.

Uma segunda limitação da variável *satisfação* decorre do fato de que o desenho amostral dos dados obtidos nas pesquisas promovidas pela Anatel é estabelecido de modo a se obter representatividade da satisfação dos consumidores por UF, ao passo que, como se detalhará adiante, a unidade de análise geográfica adotada no presente estudo é o município, o que leva à situação em que nem todos os municípios das UFs terão consumidores entrevistados, ou não os terão em número e distribuição representativos do nível de satisfação dos consumidores no município.

Uma terceira limitação advém do fato de que a variável *satisfação* será utilizada nos modelos econométricos de análise de forma agregada, na média em nível municipal e por operadora. Tal circunstância a torna especialmente sensível a notas extremas atribuídas por consumidores, especialmente nos casos em que há poucos entrevistados opinando acerca da satisfação relativa a um dado município e operadora.

Além da variável satisfação, também foram realizados testes complementares, utilizando-se como variável dependente alternativa a realização de reclamações por parte do consumidor. A operacionalização da variável se deu por meio do percentual de consumidores que informaram (nas pesquisas de satisfação e qualidade percebida realizadas pela Anatel em 2018 e 2019) não ter feito contato para relatar problemas de funcionamento dos acessos à internet banda larga fixa nos últimos seis meses.

Considera-se que esse dado representa uma medida relacionada à satisfação – posto que se esperam maiores níveis de contentamento para consumidores que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço. Além disso, ele conta com a vantagem de estar menos sujeito a avaliações extremas realizadas pelos consumidores, tais como aquelas que podem ocorrer com as notas atribuídas à satisfação com o serviço.

No entanto, essa variável apresenta imprecisão conceitual. Ao reclamar para a operadora acerca do funcionamento do serviço em relação à TxD, o consumidor pode ter em mente problemas decorrentes de deficiências relacionadas a outras causas (*e.g.*, indisponibilidade do serviço, outros atributos da conexão de dados que prejudicaram a experiência, uso incorreto do serviço). Assim, o número de consumidores que não apresentaram queixas específicas sobre TxD pode ser potencialmente superior aos valores encontrados a partir da análise da base de dados. Apesar dessa limitação, procedeu-se à análise complementar, para fins de validação convergente dos resultados.

4.2 Dados relativos à QoS

Os dados relativos à TxD derivam de medições realizadas pela Anatel de forma autônoma em relação aos consumidores, mediante *softwares* embutidos em *modems* instalados em amostras de residências, de modo a compor uma amostra representativa da qualidade do serviço por UF. O maior grau de desagregação dessas medições é o domicílio.

Em análise exploratória, verificou-se que, entre os meses de agosto e novembro de 2018, 2019 e 2020, foram realizadas aproximadamente 54 milhões de medições de TxD em todo o país. Após submetidas a procedimento de normalização em função da taxa de transmissão

TEXTO para DISCUSSÃO

de dados contratada em cada domicílio medido, as medições foram agregadas no que se denominou, no presente estudo, “média normalizada de TxD”, para cada unidade de análise “operadora-município”.

A tabela 2 contém dados agregados (em nível nacional e por operadora) do número de domicílios em que foram realizadas medições de TxD, o número de municípios com medições, as médias normalizadas de TxD e as médias das medições positivas e negativas.

TABELA 2

Dados agregados, em nível nacional e por operadora, de médias normalizadas de TxD, número de domicílios e municípios com medições de TxD

Operadora	Ano	Domicílios medidos	Municípios medidos	Medições realizadas	Média das medições	Média das medições positivas	Média das medições negativas
A	2018	10.486	71	9.904.919	0,065	0,083	-0,019
	2019	8.077	83	9.876.373	0,032	0,052	-0,021
	2020	5.033	228	7.006.691	0,074	0,139	-0,065
B	2018	12.117	930	2.555.730	-0,114	0,030	-0,145
	2019	11.937	652	2.820.172	-0,141	0,009	-0,150
	2020	14.289	1.723	6.033.310	-0,119	0,010	-0,129
C	2018	320	3	553.933	-0,144	0,021	-0,164
	2019	641	16	1.041.901	-0,203	0,051	-0,254
	2020	4.419	24	2.479.949	-0,173	0,032	-0,205
D	2018	2.100	123	1.591.344	0,009	0,047	-0,038
	2019	4.781	159	2.531.297	0,042	0,084	-0,041
	2020	9.388	619	7.409.425	0,033	0,082	-0,049

Fonte: Total de medições de TxD realizadas entre 2018 e 2020 para as operadoras A, B, C e D.
Elaboração dos autores.

É relevante destacar a limitação dos dados, posto que a unidade de análise geográfica é o município. Tal limitação deriva do próprio modelo de coleta das medições de TxD realizadas nos domicílios dos consumidores, estabelecido para apresentar representatividade estatística da qualidade (QoS) por UF, o que implica reconhecer que as medições não são realizadas em todos os municípios do país. Nesse sentido, o número de domicílios medidos por município também varia em função da distribuição dos clientes de cada operadora por UF, de modo que há casos em que se pode ter, em um município, um único domicílio medido.

4.3 Variáveis de controle

4.3.1 Nível de competição nos municípios

Como visto, as características das redes de telecomunicações de cada operadora e o nível de competição relativos a cada município foram utilizados nos modelos econométricos como variáveis de controle, posto que se considera que se trata de fatores associados à qualidade da prestação do serviço e que podem variar significativamente entre os municípios e as operadoras avaliados.

Foi utilizado, como indicativo do nível de competição existente no setor, o Índice Herfindahl-Hirschman (HHI) relativo a cada município, cujo cálculo foi realizado a partir do *market share* das operadoras de serviço avaliadas e dos dados consolidados de pequenos provedores de serviço, considerando-se o número de clientes que cada empresa possui.³

4.3.2 Tecnologia empregada nas redes de telecomunicações

Utilizaram-se, como variáveis de controle neste estudo, os dados da rede de telecomunicações de transporte existente em cada município, coletados periodicamente pela Anatel.⁴ As redes de transporte, também denominadas de *backhaul*, consistem no trecho intermediário das redes de telecomunicações, “que liga a rede local à rede central (*backbone*) da prestadora, a partir da qual ocorre a interligação com outros provedores nacionais e internacionais, possibilitando o acesso à internet” (Anatel, 2020b).

Em cada município, podem ser adotadas, na infraestrutura de redes de transporte, tecnologias de fibra óptica, enlace de rádio ou satélite, e cada uma delas pode determinar condições bastante diferentes em termos de volatilidade na qualidade da fruição do serviço pelos consumidores, destacando-se a superioridade da fibra óptica ante as demais tecnologias. Tal circunstância justificou a adoção da tecnologia empregada na rede de transporte como variável de controle.

Todavia, importa consignar a existência de uma limitação dos dados associada às informações disponíveis acerca do *backhaul* (rede de transporte) instalado nos municípios por cada operadora, relativa ao desconhecimento de sua capacidade (característica técnica fundamental para o provimento do serviço com qualidade) de escoar adequadamente o tráfego de dados gerado na rede pelos consumidores. Dessa maneira, embora se possa classificar qualitativamente, por tecnologia

3. Disponível em: <<https://bit.ly/3CMynED>>. Acesso em: 2 abr. 2021.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3CMynED>>; <<https://bit.ly/3RoeasV>>. Acesso em: 2 abr. 2021.

TEXTO para DISCUSSÃO

adotada, os *backhails* instalados nos municípios por cada operadora, não se pode mensurá-los quantitativamente no que concerne à sua capacidade.

4.4 Amostras

Foi extraída, das bases de dados de QoS e QoE, amostra de dados em corte transversal, não representativa da população do país, denominada amostra irrestrita 2018-2019 (AI_18/19), por meio da qual foram realizados os testes das hipóteses H1, H2 e H3. Foram também realizadas análises de robustez, por meio de dados relativos à prestação do serviço no ano de 2020, o que constituiu a amostra irrestrita 2020 (AI_20).

A unidade de análise das amostras, para cada ano de coleta de dados, foi composta pelo par "operadora-município", associando-se as médias das medições de TxD em cada unidade às médias das avaliações de satisfação por elas obtidas na pesquisa. Foram analisados conjuntamente os dados relativos às operadoras denominadas A, B, C e D. Para cada uma das amostras citadas, foram encontrados os quantitativos de unidades de análise indicados na tabela 3.

TABELA 3

Número de unidades de análise "operadora-município" em cada amostra de dados

Dados	Número de pares "operadora-município"
Pesquisa 2019	1.581
Medições 2019	2.011
Pesquisa 2019 \cap Medições 2019 (a)	1.103
Pesquisa 2018	1.670
Medições 2018	1.131
Pesquisa 2018 \cap Medições 2018 (b)	778
Pesquisa 2020	1.527
Medições 2020	2.594
Pesquisa 2020 \cap Medições 2020 (c)	1.057
Amostra irrestrita 2018/2019 (AI_18/19): (a) + (b)	1.881
Amostra irrestrita 2020 (AI_20): (c)	1.057

Elaboração dos autores.

Obs.: (a), (b) e (c) correspondem, respectivamente, ao número de unidades de análise resultantes das operações da pesquisa de satisfação 2018 \cap Medições de TxD 2018, pesquisa de satisfação 2019 \cap medições de TxD 2019 e pesquisa de satisfação 2020 \cap medições de TxD 2020.

4.4.1 Amostra irrestrita 2018/2019

Conforme citado anteriormente, a amostra AI_18/19 foi obtida por meio de corte transversal na base de dados obtida nos anos de 2018 e 2019. Ela é formada por um total de 1.881 unidades de análise, cuja composição de número de municípios, domicílios, medições de TxD e consumidores entrevistados na pesquisa de satisfação pode ser vista na tabela 4.

TABELA 4

Amostra irrestrita 2018/2019: número total de municípios com avaliações de satisfação e medições de TxD, por ano e operadora

Operadora	Ano	Municípios medidos (TxD)	Domicílios medidos (TxD)	Medições realizadas (TxD)	Consumidores entrevistados
A	2018	67	11.165	9.866.658	5.259
	2019	147	9.412	9.852.428	4.814
B	2018	591	11.456	2.543.137	6.845
	2019	812	10.407	2.798.861	6.617
C	2018	3	320	553.845	307
	2019	8	405	999.289	586
D	2018	117	1.944	1.580.480	3.426
	2019	136	3.801	2.499.703	3.428
Total		1.881	48.910	30.694.401	31.282

Elaboração dos autores.

Embora se observe que a operadora C possua medições em somente três e oito municípios nos anos de 2018 e 2019, tal circunstância não obsta a utilização desses dados nos modelos econométricos usados para os testes das hipóteses, posto que as análises não foram realizadas por operadoras, mas, sim, considerando-se o conjunto de todas as observações, coletadas de todas as operadoras.

4.4.2 Amostra irrestrita 2020

Elaborada com o propósito de se realizar análise de robustez dos resultados dos estimadores decorrentes de AI_18/19, a AI_20 foi obtida por meio de corte transversal na base de dados obtida no ano de 2020. Ela é formada por um total de 1.057 unidades de análise, cuja composição de

número de municípios, domicílios, medições de TxD e consumidores entrevistados na pesquisa de satisfação pode ser vista na tabela 5.

TABELA 5

Amostra irrestrita 2020: número total de municípios com avaliações de satisfação e medições de TxD, por ano e operadora

Operadora	Municípios medidos (TxD)	Domicílios medidos (TxD)	Medições realizadas (TxD)	Consumidores entrevistados
A	163	5.420	6.790.359	6.130
B	696	11.370	4.599.312	6.716
C	14	3.545	1.882.782	1.120
D	184	5.115	3.799.336	3.898
Total	1.057	25.450	17.071.789	17.864

Elaboração dos autores.

4.5 Procedimentos analíticos

A avaliação do efeito da variável *TxD* sobre a variável *satisfação* foi realizada mediante os testes das hipóteses H1, H2 e H3, executados com base no estimador de mínimos quadrados ordinários, por meio de cinco diferentes modelos econométricos, baseados em regressões simples. A unidade de análise foi composta pela operadora e o município em que o serviço foi prestado, que representa a área geográfica em que as variáveis *TxD* e *satisfação* foram agregadas na média. Foram realizadas análises com base na AI_18/19, obtida em corte transversal. Além disso, foram realizadas análises substituindo-se a variável dependente *satisfação* pelo percentual de consumidores que não realizaram qualquer reclamação acerca do funcionamento do serviço. Os resultados obtidos foram sujeitos à análise de robustez realizada por meio da utilização da AI_20, obtida em corte transversal.

Estabeleceram-se duas configurações de variáveis de controle para cada um dos cinco modelos econométricos, de modo a se averiguar aquelas que asseguravam maior nível de significância à relação entre *TxD* e a satisfação dos consumidores. Na primeira configuração, os resultados foram obtidos sem a utilização de qualquer variável de controle, e na segunda, se utilizaram variáveis setoriais, a exemplo do HHI e dos dados relativos à tecnologia empregada nas redes de telecomunicações.

No que diz respeito à tecnologia empregada nas redes de telecomunicações, como visto na subseção 4.3.2, embora as redes de transporte de fibra óptica possam diferir quanto à capacidade instalada em cada município, suas características técnicas lhes conferem um grau de qualidade e estabilidade nitidamente superior às demais tecnologias possíveis de ser empregadas, como rádio ou satélite, razão pela qual se considerou adequado representar redes de transporte de fibra óptica como *dummies*, em que valores 1 e 0 indicam, respectivamente, sua construção com fibra óptica ou com outra tecnologia qualquer.

4.5.1 Modelo 1

O modelo 1 é composto pela associação direta entre TxD e a satisfação dos consumidores com esse atributo, ambas agregadas no nível da operadora e do município, em corte transversal, como forma de avaliar se os dados sustentam a hipótese 1, descrita a seguir.

- 1) H1: assumindo-se que os consumidores avaliam sua satisfação com TxD tomando como referência a taxa de transmissão de dados de *download* contratada, o ajuste dos dados a modelos econométricos com uma mesma especificação é maior para medições normalizadas em relação à taxa contratada do que para medições não normalizadas.

Eis a descrição do modelo 1:

$$(1): S = \alpha + \beta_1 TxD + \mu,$$

em que:

s corresponde à média da satisfação dos consumidores para cada município e operadora; e

TxD corresponde à média da taxa de transmissão de dados de *download* para cada município e operadora.

Conforme descrito na seção 3, o teste da hipótese 1 está associado à primeira característica cognitiva da teoria da perspectiva, segundo a qual as pessoas tomam decisões em relação a um ponto de referência neutro, associado ao chamado *status quo* ou às suas expectativas. Foram utilizados no modelo dados não normalizados e normalizados de TxD (subseção 4.2), adotando-se como ponto de referência, nesse processo, em linha com o disposto na seção 3, valores arbitrários equivalentes a 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada por cada consumidor, partindo-se do pressuposto de que eles esperam receber aquilo que foi pactuado com a operadora de serviço.

Esperava-se verificar, em decorrência do modelo 1, valores maiores de R^2 ajustado para os resultados obtidos com TxD normalizadas, quando comparados aos resultados obtidos com TxD não normalizadas, o que indicaria um maior ajuste dos dados normalizados à hipótese 1 e sugeriria que os consumidores adotam como ponto de referência, para avaliação de sua satisfação, o valor das taxas de transmissão de dados por eles contratadas.

4.5.2 Modelos 2 e 3

Assim como o modelo 1, os modelos 2 e 3 também consistem na associação direta entre TxD e a satisfação dos consumidores com esse atributo, ambas agregadas no nível de operadora e município, em corte transversal, todavia com a inserção de termos quadrático e cúbico de TxD, como forma de flexibilizar a linearidade dos modelos, permitindo, dessa forma, avaliar se os dados sustentam a hipótese 2, descrita a seguir.

- 1) H2: as médias de satisfação dos consumidores em função de médias de TxD superiores à taxa contratada são representadas por curvas com um formato côncavo, enquanto as médias abaixo da taxa contratada são representadas por curvas com formato convexo.

Os modelos 2 e 3 são assim descritos:

$$(2): S = \alpha + \beta_1 TxD + \beta_2 TxD^2 + \mu; e$$

$$(3): S = \alpha + \beta_1 TxD + \beta_2 TxD^2 + \beta_3 TxD^3 + \mu,$$

em que s corresponde à média da satisfação dos consumidores para cada município e operadora; e TxD corresponde à média da taxa de transmissão de dados de *download* para cada município e operadora.

Conforme descrito na seção 3, o teste da hipótese 2 está associado à segunda característica cognitiva da teoria da perspectiva, o princípio da sensibilidade decrescente, segundo o qual se espera que aumentos sucessivos nas médias de TxD acarretem ganhos decrescentes de satisfação nos consumidores, relação que seria adequadamente representada por gráficos formados por curvas côncavas à direita do ponto de referência (propiciadas pelo termo quadrático), conforme consta na figura 1, sugeridas por resultados do modelo 2 em que β_1 e β_2 assumem, respectivamente, valores positivos e negativos.

Por sua vez, o acréscimo do termo TxD^3 no modelo 3 tem por finalidade testar se diminuições sucessivas nas médias de TxD acarretam perdas decrescentes de satisfação nos consumidores,

relação que seria adequadamente representada por gráficos formados por curvas convexas à esquerda do ponto de referência (propiciadas pelo termo cúbico), sugeridas por resultados do modelo 3, em que β_1 e β_3 assumem, respectivamente, valores positivos e negativos, enquanto se espera que β_2 apresente valor nulo associado ao termo quadrático.

4.5.3 Modelos 4 e 5

Os modelos 4 e 5 consistem na realização de regressão análoga aos modelos de regressão com descontinuidade, pois neles não há um fator de elegibilidade real que, por exemplo, diferencie as unidades de análise “operadora-município”, como merecedoras ou não de algum tratamento específico. Assemelham-se ao fator de elegibilidade os valores de taxas de transmissão de dados contratadas, a partir das quais o comportamento das curvas de satisfação dos consumidores assume padrões distintos.

Assim como o modelo 2, o modelo 4 também consiste na associação direta entre a satisfação dos consumidores e os termos TxD e TxD^2 , com medições agregadas no nível de operadora e município, com corte transversal, todavia com o acréscimo de um termo de interação entre uma *dummie* D e TxD e TxD^2 .

Por sua vez, o modelo 5 utiliza as mesmas variáveis contidas no modelo 4, acrescentado do termo cúbico. Tais modelos têm por finalidade avaliar se os dados sustentam a hipótese 3.

- 1) H3: a influência, na satisfação dos consumidores, de médias de TxD menores do que a taxa contratada é superior à influência das médias de TxD cujos valores são maiores do que a taxa contratada.

Os modelos 4 e 5 são descritos abaixo.

$$(4): S = \alpha + \gamma_1(TxD) + \gamma_2(TxD)^2 + \gamma_3D(TxD) + \gamma_4D(TxD)^2 + \mu.$$

$$(5): S = \alpha + \gamma_1(TxD) + \gamma_2(TxD)^2 + \gamma_3(TxD)^3 + \gamma_4D(TxD) + \gamma_5D(TxD)^2 + \gamma_6D(TxD)^3 + \mu.$$

Nesses modelos, s corresponde à média da satisfação dos consumidores para cada município e operadora; TxD corresponde à média da taxa de transmissão de dados de *download*, para cada município e operadora; e D corresponde a uma variável *dummy* que assume valor igual a “1” para médias de TxD maiores que zero e valor igual a “0” para médias de TxD menores ou iguais a zero, para cada município e operadora.

TEXTO para DISCUSSÃO

Conforme descrito na seção 3, o teste da hipótese 3 está associado à terceira característica cognitiva da teoria da perspectiva, o princípio da aversão às perdas, segundo o qual se espera que a influência das médias de TxD na satisfação dos consumidores seja mais intensa quando seus valores forem menores do que a taxa contratada, quando comparada à influência exercida por médias de TxD superiores à taxa contratada.

Nesses modelos, a *dummie D* assume valores 1 e 0, respectivamente, para médias de TxD positivas e negativas. Por sua vez, o termo decorrente da interação da *dummie D* com a variável *TxD* permite a obtenção de curvas com inclinações distintas à esquerda e à direita do valor da taxa de transmissão de dados contratada, que é adotada, no presente estudo, como sendo o ponto de referência a partir do qual os consumidores avaliam sua satisfação com TxD, sendo as inclinações das curvas à esquerda mais acentuadas que as das curvas à direita. Os termos quadrático e cúbico inseridos, respectivamente, nos modelos 4 e 5, têm por finalidade permitir a flexibilização da linearidade do modelo para as partes da curva acima e abaixo do ponto de referência.

No modelo 4 se esperavam como resultados valores positivos de γ_1 e γ_3 e valores negativos de γ_2 e γ_4 . Por sua vez, no modelo 5 se esperavam como resultados valores positivos para γ_1 e γ_4 , valores negativos para γ_3 e γ_6 , e que γ_2 e γ_5 apresentassem valores nulos associados aos termos quadráticos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Teste da hipótese 1

5.1.1 Modelo 1

A seguir, são apresentados os resultados dos testes da hipótese 1 (consumidores avaliam sua satisfação com TxD tomando como referência a taxa de transmissão de dados de *download* por eles contratada; modelo econométrico 1) para a amostra de corte transversal AI_18/19, com base em duas especificações distintas quanto ao uso de variáveis de controle: i) sem o uso de variáveis de controle; e ii) com o uso de variáveis setoriais agregadas no nível municipal (HHI e dados das redes de telecomunicações de transporte).

TABELA 6

Modelo 1 (função linear entre satisfação e TxD): utilização da amostra de dados 2018-2019, sem o uso de variáveis de controle

Variável	S (a)	S 100% (b)	S 90% (b)	S 80% (b)
TxD	0,016431 *** (0,002423)	2,1057 *** (0,453596)	1,89517 *** (0,408236)	1,68460 *** (0,362876)
R ² ajustado	0,02222	0,02472	0,02472	0,02472
F	45,97 ***	21,55 ***	21,55 ***	21,55 ***

Elaboração dos autores.

Obs.: Esta tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 1, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *S* corresponde à satisfação dos consumidores com TxD normalizadas (b) a 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada, e TxD não normalizadas (a). *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

TABELA 7

Modelo 1 (função linear entre satisfação e TxD): utilização da amostra de dados 2018-2019, com o uso de variáveis setoriais como controle

Variável	S (a)	S 100% (b)	S 90% (b)	S 80% (b)
TxD	1,079e-02 *** (2,6572e-03)	1,478e+00 ** (4,8388e-01)	1,330e+00 ** (4,3549e-01)	1,182e+00 ** (3,8711e-01)
Backhaul	-3,462e-01	-2,436e-01	-2,436e-01	-2,436e-01
HHI	-1,164e+00 *** (2,7453e-01)	-1,185e+00 *** (2,8268e-01)	-1,1846e+00 *** (2,8268e-01)	-1,185e+00 *** (2,8268e-01)
R ² ajustado	0,03699	0,03993	0,03993	0,03993
F	18,04 ***	18,56 ***	18,56 ***	18,56 ***

Elaboração dos autores.

Obs.: Esta tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 1, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *S* corresponde à satisfação dos consumidores com TxD normalizadas (b) a 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada, e TxD não normalizadas (a). A variável *backhaul* corresponde à rede de transporte quando a tecnologia empregada na construção é diferente de fibra óptica. *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%; e ** significância para um nível entre 0,1% e 1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

TABELA 8

Modelo 1 (função linear entre o percentual de consumidores que não reclamaram do funcionamento do serviço e TxD): utilização da amostra de dados 2018/2019, sem o uso de variáveis de controle

Variável	NR (a)	NR 100% (b)	NR 90% (b)	NR 80% (b)
TxD	0,20980 *** (0,037691)	24,3585 *** (5,86036)	21,92265 *** (5,27433)	19,4868 *** (4,6883)
R ² ajustado	0,01478	0,01342	0,01342	0,01342
F	30,98 ***	17,28 ***	17,28 ***	17,28 ***

Elaboração dos autores.

Obs.: Esta tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 1, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *NR* corresponde ao percentual de consumidores que não realizaram qualquer reclamação acerca do funcionamento do serviço, representado por TxD normalizadas (b) a 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada, e TxD não normalizadas (a). *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

Observou-se, para todas as configurações de variáveis de controle apresentadas nas tabelas 6 e 7, um maior ajuste das amostras com TxD normalizadas (colunas b) ao modelo 1 do que das amostras com TxD não normalizadas (colunas a), conclusão que decorre dos valores de seus R² ajustados, que foram numericamente superiores em relação aos resultados obtidos para TxD não normalizadas. Conforme esperado, tal condição sugere que os consumidores avaliam sua satisfação com o serviço a partir de um ponto de referência que, no estudo, foi atribuído à taxa contratada. Além disso, observou-se que os coeficientes associados à variável *TxD* apresentaram elevados níveis de significância para todas as referências utilizadas para a normalização dos dados – 100%, 90% e 80% da taxa de transmissão de dados contratada –, mostrando sempre R² ajustado superior àquele relativo ao teste realizado com TxD não normalizada. Tal circunstância sugere que, mesmo diante das escolhas arbitrárias realizadas para a normalização dos dados, os resultados obtidos parecem indicar que de fato os consumidores, em linha com o que foi postulado na hipótese 1, adotam um ponto de referência a partir do qual avaliam sua satisfação com TxD. Assim, reputa-se que tais resultados corroboram a hipótese 1.

Por seu turno, a tabela 8 descreve os resultados obtidos para o modelo 1, substituindo-se em AI_18/19 a variável dependente *satisfação* pelo percentual de consumidores que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço. Observa-se que, embora a variável *TxD* tenha apresentado coeficientes positivos e estatisticamente significativos, verificou-se, de modo contraditório, valor de R^2 ajustado para a amostra normalizada (b) inferior ao R^2 ajustado da amostra não normalizada (a), o que possivelmente se pode atribuir à imprecisão do item da pesquisa de satisfação e qualidade percebida do qual foi extraída a informação do número de consumidores entrevistados que não apresentaram quaisquer reclamações em face do funcionamento do serviço. Ressalta-se, entretanto, que, em todos os casos em que a variável dependente *satisfação* foi substituída pelo percentual de consumidores que não apresentaram reclamação acerca do funcionamento do serviço, os resultados culminaram em estimadores estatisticamente significativos para a variável *TxD*, o que parece indicar a capacidade de se medir QoE por diferentes variáveis indicadoras do mesmo fenômeno (IBICT, 2021).

5.2 Teste da hipótese 2

5.2.1 Modelo 2

Os resultados dos testes da hipótese 2 (sensibilidade decrescente) foram obtidos mediante o modelo econométrico 2, por meio da amostra de corte transversal AI_18/19, com base em duas especificações distintas quanto ao uso de variáveis de controle: i) sem o uso de variáveis de controle; e ii) com o uso de variáveis setoriais, representadas pelo HHI e dados das redes de telecomunicações de transporte, todas agregadas em nível municipal.

Em todos os testes realizados com a satisfação como variável dependente, não se observaram os coeficientes esperados para a variável *TxD*², que em nenhum caso apresentou significância estatística.

Entretanto, observa-se, na tabela 9, que diferentemente do que se verificou com a utilização da satisfação como variável dependente, o uso da variável *percentual de consumidores que não apresentaram reclamação acerca do funcionamento do serviço* apresentou os resultados que eram esperados para os estimadores do modelo 2.

TABELA 9

Modelo 2 (função quadrática entre o percentual de consumidores que não reclamaram do funcionamento do serviço e TxD): utilização da amostra de dados 2018-2019, sem o uso de variáveis de controle

Variável	NR 100% (a)
TxD	22,2641 *** (5,05742)
TxD ²	-16,4585 * (8,02729)
R ² ajustado	0,01546
F	12,79 ***

Elaboração dos autores.

Obs.: A tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 2, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *NR* (a) corresponde à satisfação dos consumidores para a amostra de dados 2018/2019, em função de TxD normalizada a 100% da taxa de transmissão de dados contratada. *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%; e * significância para um nível entre 1% e 5%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

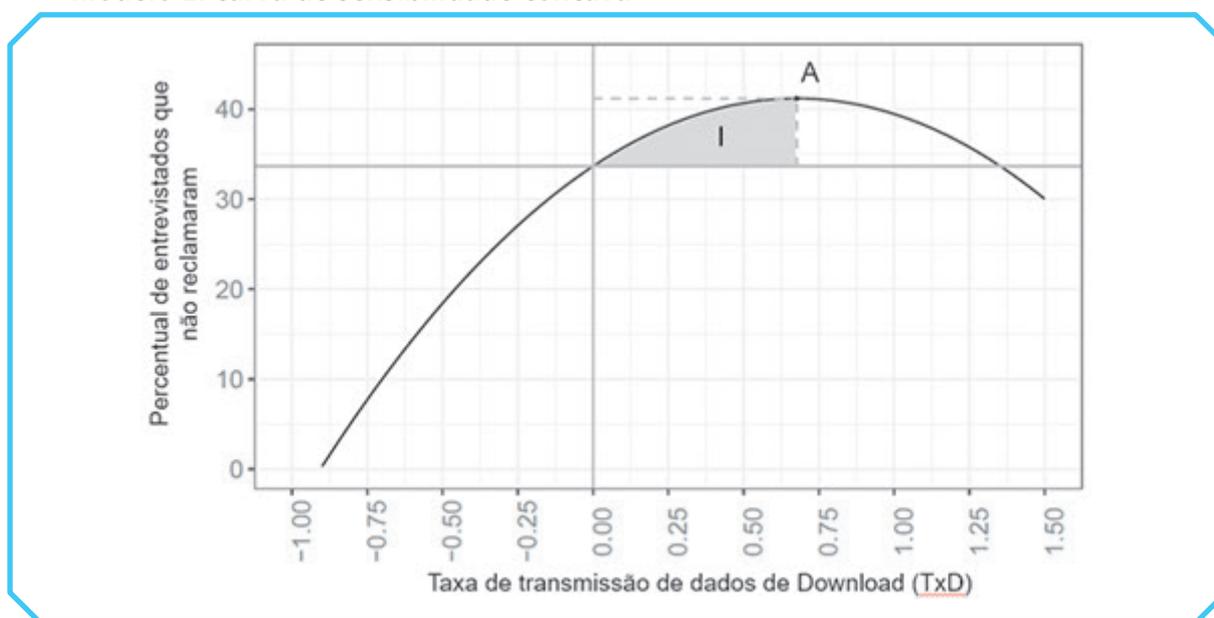
Nota-se, na figura 3, que esses resultados asseguram a obtenção de gráfico representado por curva côncava, o que sustenta a hipótese 2 e a aderência dos dados ao princípio da sensibilidade decrescente no que tange à parte da curva à direita do ponto de referência. Observa-se no gráfico que, para valores de TxD normalizada iguais a 0 (que corresponde à situação em que a operadora entrega aos consumidores médias de TxD iguais à taxa de transmissão de dados contratada), o valor da variável dependente é aproximadamente igual a 33,65, definido em função do valor do intercepto obtido para o modelo 2.

A partir desse ponto de referência, observa-se que aumentos sucessivos de TxD geram ganhos decrescentes no percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço, até se atingir o ponto de máximo A ($TxD \cong 0,68$), a partir do qual a curva inicia um movimento inverso. Segundo Wooldridge (2018), esse movimento inverso da curva se trata da consequência natural de utilizar um polinômio quadrático para capturar efeitos decrescentes, mas que não compromete o efeito evidenciado, na hipótese de o número de observações além do ponto A corresponder a um pequeno percentual da amostra, como se verificou no presente caso, em que a área I da curva é determinada por 431 observações, enquanto a parte da curva além dela é formada por apenas 4 observações (menos que 1% do total).

Diante dessas considerações, reputa-se que os resultados obtidos com AI_18/19, adotando-se como variável dependente o percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações, parecem indicar a procedência da hipótese 2, além de reiterarem a viabilidade de se medir a satisfação dos consumidores por meio dessa variável, como sugerido a partir dos resultados do teste da hipótese 1.

FIGURA 3

Modelo 2: curva de sensibilidade côncava



Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Curva de sensibilidade para valores preditos do percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço, mediante equação definida com base nos coeficientes obtidos para TxD e TxD² no teste realizado com o modelo 2, sem a utilização de variáveis de controle e a partir de valores médios de taxas de transmissão de dados, normalizadas a 100% da taxa contratada, associados às 1.881 unidades de análise contidas em AI_18/19.

2. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

5.2.2 Modelo 3

O teste da hipótese 2, mediante o modelo econométrico 3, que corresponde a um polinômio cúbico, teve por finalidade avaliar se diminuições sucessivas nas médias de TxD acarretam perdas decrescentes de satisfação nos consumidores, relação que seria adequadamente representada por gráficos formados por curvas convexas à esquerda do ponto de referência, adotado nos testes como sendo a taxa de transmissão de dados contratada pelos consumidores.

TEXTO para DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos mediante análise de dados da amostra de corte transversal AI_18/19, com base em duas especificações distintas quanto ao uso de variáveis de controle, a saber: i) sem o uso de variáveis de controle; e ii) com o uso de variáveis setoriais, representadas pelo HHI e dados das redes de telecomunicações de transporte, todas agregadas no nível municipal.

Esperava-se observar estimadores com valores positivo e negativo para os termos TxD e TxD^3 e estimadores nulos para o termo TxD^2 . Entretanto, não foram observados os resultados esperados, não tendo o estimador associado ao termo TxD^3 se mostrado significativo em nenhum teste.

Contudo, observa-se na tabela 10 que, diferentemente do que se verificou com a utilização da satisfação como variável dependente, o uso da variável *percentual de consumidores que não apresentaram reclamação acerca do funcionamento do serviço* apresentou os resultados que eram esperados para os estimadores do modelo 3.

TABELA 10

Modelo 3:¹ utilização da amostra de dados 2018/2019 sem o uso de variáveis de controle

Variável	NR 100% (a)
TxD	41,2617 *** (7,61631)
TxD^2	4,4289 (10,67132)
TxD^3	-37,2780 *** (10,68085)
R^2 ajustado	0,02124
F	20,68 ***

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Função cúbica entre o percentual de consumidores que não reclamaram do funcionamento do serviço e TxD .

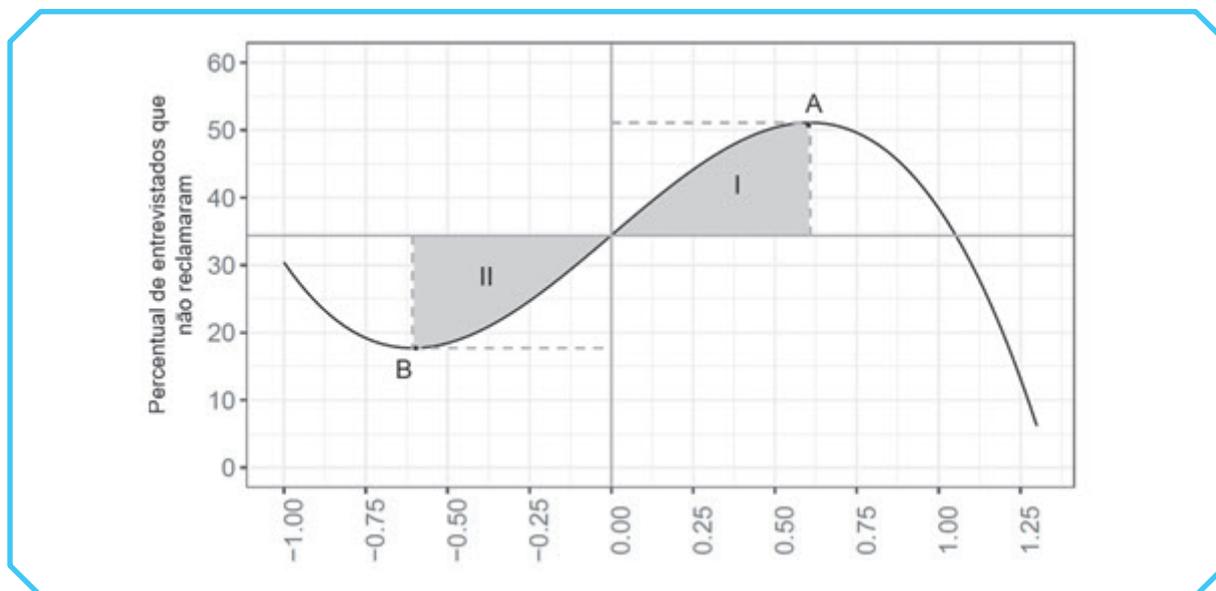
Obs.: A tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 3, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente NR (a) corresponde à satisfação dos consumidores para a amostra de dados 2018/2019, em função de TxD normalizada a 100% da taxa de transmissão de dados contratada. *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

Nota-se, na figura 4, que esses resultados asseguram a obtenção de gráfico representado por curvas convexas e côncavas à esquerda e à direita do ponto de referência, o que sustenta a hipótese 2 e a aderência dos dados ao princípio da sensibilidade decrescente. Percebe-se no gráfico que, para valores de TxD normalizada iguais a 0 (que corresponde à situação em que a operadora entrega aos consumidores médias de TxD iguais à taxa de transmissão de dados contratada), o valor da variável dependente é aproximadamente igual a 34,40%, definido em função do valor do intercepto obtido para o modelo 3.

A partir desse ponto de referência, observa-se que aumentos sucessivos de TxD geram ganhos decrescentes no percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço, até se atingir o ponto de máximo A ($TxD \cong 0,61$), a partir do qual a curva inicia um movimento inverso. Nota-se também que reduções sucessivas de TxD geram perdas decrescentes no percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações, até se atingir o ponto de mínimo B ($TxD \cong -0,61$), a partir do qual a curva também inicia um movimento inverso.

FIGURA 4

Modelo 3: curva de sensibilidade convexa e côncava



Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Curva de sensibilidade para valores preditos do percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço, mediante equação definida com base nos coeficientes obtidos para os termos independentes TxD, TxD² e TxD³, no teste realizado com o modelo 3, sem a utilização de variáveis de controle e a partir de valores médios de taxas de transmissão de dados, normalizadas a 100% da taxa contratada, associados às 1.881 unidades de análise contidas em AI_18/19.

2. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Aplicam-se ao presente caso as observações feitas quanto ao polinômio quadrático utilizado no modelo 2 (Wooldridge, 2018), segundo as quais esse movimento inverso da curva se trata da consequência natural de utilizar um polinômio cúbico para capturar efeitos decrescentes, mas que não compromete o efeito evidenciado, na hipótese de o número de observações além do ponto A corresponder a um pequeno percentual da amostra, como se verificou no presente caso, em que a área I da curva é determinada por 431 observações, enquanto a parte da curva além dela é formada por apenas quatro observações (menos que 1% do total). O mesmo raciocínio se aplica à parte da curva à esquerda do ponto de referência: a área II é determinada por 1.434 observações, enquanto a parte da curva além dela é formada por apenas dezesseis observações (aproximadamente 1,1% do total).

Diante do exposto, reputa-se que os resultados obtidos com AI_18/19 usando-se o percentual de entrevistados que não apresentaram reclamações como variável dependente dão suporte à hipótese 2, além de reiterarem a capacidade de se medir a satisfação dos consumidores por meio dessa variável, circunstância já observada durante os testes das hipóteses 1 e 2, apresentados anteriormente.

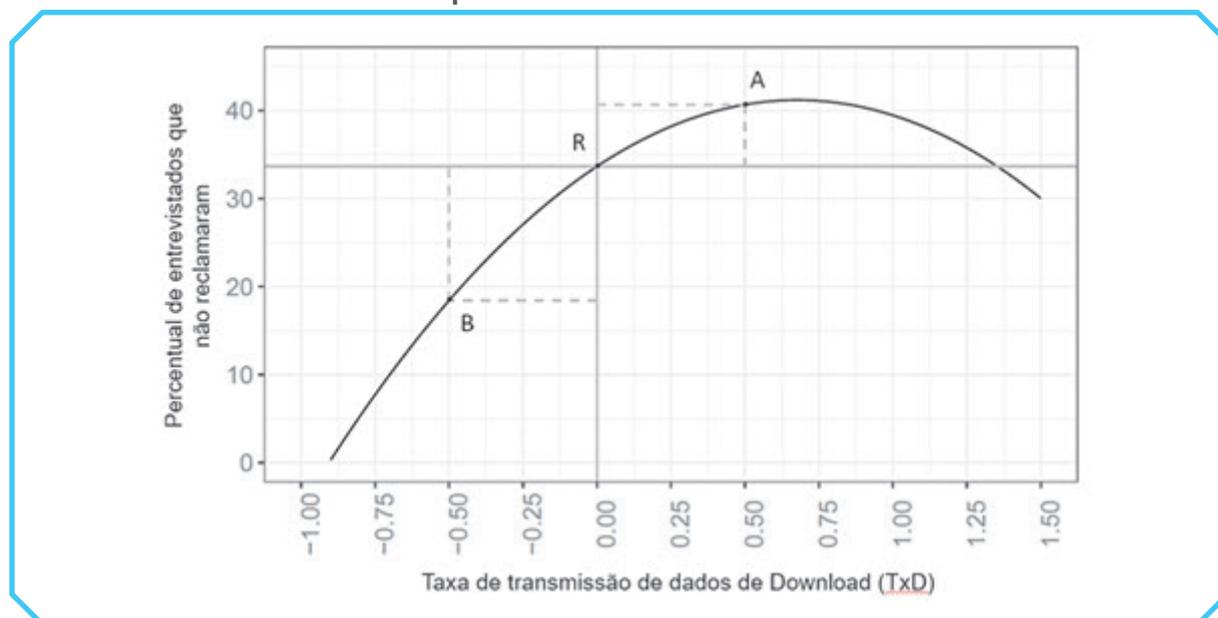
5.3 Teste da hipótese 3

Em todos os testes da hipótese 3, mediante os modelos 4 e 5, observou-se que os resultados obtidos para os estimadores não se mostraram estatisticamente significativos, razão pela qual não se pode inferir, partir desses resultados, o ajuste dos dados ao princípio da aversão às perdas.

Entretanto, é interessante destacar que os resultados obtidos mediante o teste da hipótese 2, por meio do modelo 2, parecem insinuar a aderência dos dados à hipótese 3. Tal circunstância pode ser vista na figura 5, em que se observa que, no ponto A, médias de TxD equivalentes a +0,50 estão associadas a um percentual de consumidores que não apresentaram reclamações igual a aproximadamente 40,67%, representando um ganho de 7,02% em relação ao ponto de referência (ponto R). Já no ponto B, médias de TxD equivalentes a -0,50 estão associadas a um percentual de consumidores que não apresentaram reclamações igual a 18,41%, representando uma diminuição de 15,24% em relação ao ponto de referência, evidenciando-se, portanto, uma perda que é aproximadamente igual ao dobro do ganho, para um mesmo valor de aumento ou diminuição de TxD. Denota-se, portanto, a aversão dos consumidores às perdas de TxD.

FIGURA 5

Modelo 2: sensibilidades às perdas



Elaboração dos autores.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

5.4 Análise de robustez

Utilizando-se a amostra de dados relativa à prestação do serviço no ano de 2020 (amostra irrestrita 2020 [AI_20]), foram realizadas análises de robustez dos resultados dos testes que indicaram a aderência dos dados às hipóteses 1 e 2, obtidos mediante os modelos 1, 2 e 3.

5.4.1 Análise de robustez: hipótese 1

Modelo 1

São apresentados, a seguir, os resultados das análises de robustez realizadas para a hipótese 1 (adoção de ponto de referência), mediante o modelo 1.

TABELA 11

Modelo 1:¹ análise de robustez a partir da utilização da amostra de dados 2020, sem o uso de variáveis de controle

Variáveis	S (a)	S 100% (b)
TxD	0,009731 *** (0,0017864)	1,23582 *** (0,351890)
R ² ajustado	0,02362	0,01236
F	29,67 ***	12,33 ***

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Função linear entre satisfação e TxD.

Obs.: Essa tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 1, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *S* corresponde à satisfação dos consumidores com TxD normalizadas (b) a 100% da taxa de transmissão de dados contratada e TxD não normalizadas (a). *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

Quanto ao resultado obtido para *AI_20*, descrito na tabela 11, embora se tenha continuado a verificar coeficientes positivos e estatisticamente significativos para a variável *TxD*, verificou-se também, de modo contraditório, valor de R² ajustado para a amostra normalizada (b) inferior ao R² ajustado da amostra não normalizada (a). Isso parece sugerir que, no ano de 2020, a referência utilizada pelos consumidores para avaliar a satisfação com TxD não foi a taxa por eles contratada, mas um outro ponto distinto.

A esse respeito, é relevante destacar que o ano de 2020 foi marcado pela pandemia causada pela covid-19, que notoriamente mudou o comportamento de consumo das pessoas. Hipoteticamente, em função do deslocamento de suas atividades profissionais e educativas para suas residências, tal circunstância pode ter levado pessoas que, em 2018 e 2019, consumiam intensamente apenas aplicações fortemente dependentes de TxD (como os *streamings* de vídeo), a se tornarem também fortes consumidores de outras aplicações, como videochamadas, que são relevantemente influenciadas por outros atributos da conexão de dados além de TxD, como a latência, o *jitter* e a perda de pacotes (Janevski, 2019). Adicionalmente, também é notório que a pandemia elevou o uso de serviços de telecomunicações a níveis não existentes em anos anteriores, aumentando a utilização de recursos das redes de telecomunicações, com possíveis reflexos na sua capacidade de escoar adequadamente o volume de dados gerados, com consequências para a qualidade do serviço prestado. Tais mudanças de padrão de consumo podem ter se refletido também na forma como os consumidores avaliaram sua satisfação com as taxas de transmissão de dados de *download* no ano de 2020.

5.4.2 Análise de robustez: hipótese 2

Modelo 2

São apresentados, a seguir, os resultados das análises de robustez realizadas para a hipótese 2 (sensibilidade decrescente), mediante o modelo 2.

TABELA 12

Modelo 2:¹ análise de robustez a partir da utilização da amostra de dados 2020, sem o uso de variáveis de controle

Variável	S 100%
TxD	1,77468 *** (0,413575)
TxD ²	-1,17454 ** (0,429814)
R ² ajustado	0,0174
F	9,207 ***

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Função quadrática entre satisfação e TxD.

Obs.: Essa tabela reporta coeficientes obtidos para o modelo 2, mediante método de mínimos quadrados ordinários, em que a variável dependente *S* corresponde à satisfação dos consumidores com TxD normalizada em 100% da taxa de transmissão de dados contratada. *** Significância para um nível entre 0% e 0,1%; e ** significância para um nível entre 0,1% e 1%. Foram reportados como significativos, no presente estudo, somente resultados com nível de significância entre 0% e 5%. Erros-padrão robustos são reportados entre parênteses.

Conforme se observa na tabela 12, verificaram-se para AI_20, em linha com o esperado, coeficientes positivos e negativos, respectivamente, para os termos TxD e TxD², que também apresentaram níveis estatisticamente significativos.

Modelo 3

Nenhum dos testes de robustez realizados para o modelo 3, por meio de AI_20, correspondeu aos resultados que eram esperados.

6 CONCLUSÃO

Pretendeu-se, neste estudo, verificar o efeito da taxa de transmissão de dados de *download* (TxD) sobre o grau de satisfação dos consumidores de acessos à internet banda larga fixa,

avaliando-se se essa relação pode ser adequadamente explicada pela teoria da perspectiva (Kahneman e Tversky, 1979). Buscou-se também verificar a influência de TxD sobre o percentual de consumidores que não apresentaram reclamações em face do funcionamento do serviço, variável que se sugeriu como sendo capaz de traduzir a satisfação dos consumidores.

Para a realização do estudo, foram estabelecidas três hipóteses, cada uma delas associada a uma das características cognitivas da teoria da perspectiva, que foram testadas por meio de cinco modelos econométricos e amostra de dados de TxD e satisfação, em corte transversal, coletados entre os anos de 2018 e 2019, controlados por meio de variáveis setoriais. Realizaram-se também análises de robustez, mediante amostra de dados relativa ao ano de 2020.

Os resultados obtidos com o modelo 1, para o teste da hipótese 1, sugerem que os consumidores avaliam sua satisfação com a taxa de transmissão de dados adotando ponto de referência associado à taxa contratada, portanto, em consonância com a primeira característica cognitiva da teoria da perspectiva. Contudo, a análise de robustez realizada não confirmou os resultados originais, não se podendo afirmar, a partir dela, que os consumidores adotem um ponto de referência para avaliação de sua satisfação com a taxa de transmissão de dados.

Por sua vez, os resultados obtidos mediante o modelo 2, com base na amostra de dados coletada nos anos de 2018 e 2019, para o teste da hipótese 2, sugerem, de modo robusto, que aumentos sucessivos de TxD representam ganhos decrescentes de satisfação aos consumidores, portanto, em conformidade com a segunda característica cognitiva da teoria da perspectiva.

Adicionalmente, os testes realizados mediante o modelo 3 sugerem que diminuições sucessivas das taxas de transmissão de dados acarretam perdas decrescentes da satisfação dos consumidores, em aderência à hipótese 2; contudo, tais resultados não foram sustentados na análise de robustez realizada.

Quanto aos testes realizados mediante os modelos 4 e 5, observou-se que eles não sustentaram a hipótese 3, não se podendo concluir, a partir deles, a aderência dos dados à terceira característica cognitiva da teoria da perspectiva, que corresponde ao princípio da aversão às perdas. Entretanto, embora não tenha sido esse o propósito do modelo 2, os resultados por ele obtidos também insinuam a aderência dos dados ao princípio da aversão às perdas, posto que, em linha com a hipótese 3, parecem sugerir que a influência na satisfação dos consumidores de médias de TxD abaixo da taxa contratada é superior à influência das médias de TxD cujos valores são maiores do que a taxa contratada.

Como limitação, cita-se o uso da amostra de dados de 2020 para a realização dos testes de robustez, tendo em vista que aquele foi um ano atípico, devido à pandemia da covid-19.

Outra limitação diz respeito a possíveis erros de medida, detalhados no texto, associados à variável de satisfação apontada baseada em notas informadas pelos consumidores. Essa preocupação nos motivou a usar também a variável de percentual de consumidores que reclamaram do funcionamento do serviço como indicadora da satisfação dos consumidores. Por fim, há que se atentar para uma imprecisão conceitual dessa última variável indicadora da satisfação dos consumidores. Entretanto, os resultados significativos alcançados com o uso dessa variável parecem sugerir a superação desse problema.

Considerando-se que a coleta de dados de TxD se iniciou somente no ano de 2018, sugere-se, como agenda de pesquisa, a realização de análises com amostras de dados coletados em 2021 e anos posteriores, a fim de se avançar na avaliação de robustez dos resultados ou na verificação da manutenção dos padrões identificados em 2020. Esse tipo de estudo poderia corroborar a interpretação de que a pandemia da covid-19 teria sido responsável pela não aderência, nos testes de robustez, dos dados do modelo 1 à hipótese da adoção de ponto de referência. Por fim, recomenda-se testar as hipóteses relacionadas à teoria da perspectiva com mais variáveis indicadoras da satisfação dos consumidores, como reclamações registradas no órgão regulador, por exemplo.

REFERÊNCIAS

AFFARA, I. B.; AKROUSH, M. N.; DAWOOD, S. A. Service quality, customer satisfaction and loyalty in the Yemeni mobile service market. **International Journal of Services, Economics and Management**, v. 7, n. 1, p. 53-73, Jan. 2015.

AL-KARAGHOULI, W. *et al.* The role of speed on customer satisfaction and switching intention: a study of the UK mobile telecom market. **Information Systems Management**, v. 37, n. 1, p. 2-15, Nov. 2019.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Manual de aplicação da pesquisa para aferição do grau de satisfação e da qualidade percebida junto aos usuários de serviços de telecomunicações**. Brasília: jul. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3ealRoh>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

_____. **Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida 2018** – Relatório Analítico. Brasília: Anatel, mar. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3hkBPxM>>. Acesso em: 2 maio 2021.

_____. **Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida 2019** – Relatório Analítico. Brasília: Anatel, fev. 2020a. Disponível em: <<https://bit.ly/3TeCNZu>>. Acesso em: 2 maio 2021.

_____. **Plano estrutural de redes de telecomunicações**: planejamento regulatório da Anatel para a ampliação do acesso à banda larga no Brasil – Pert 2019-2024, atualização 2020. Brasília: Anatel, 2020b. Disponível em: <<https://bit.ly/3e736ly>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

_____. **Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida 2020** – Relatório Analítico. Brasília: Anatel, mar. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3Wlg7DS>>. Acesso em: 2 maio 2021.

ANSARI, A. *et al.* Investigation the relationship among mobile value-added services quality, customer satisfaction and the continuance intention: case study, Hamrah Avval Operator. **International Journal of Information Science and Management**, v. 11, p. 67-84, Apr. 2013.

ARGAN, M.; ARGAN, M. T.; OZER, A. The effect of mobile service quality on customer satisfaction. **Procedia-Social and Behavioral Science**, v. 99, p. 428-438, Nov. 2013.

ATHANASOPOULOU, P.; GIOVANIS, A.; TSOUKATOS, E. The role of corporate image and switching barriers in the service evaluation process: evidence from the mobile telecommunications industry. **EuroMed Journal of Business**, v. 11, p. 132-158, May 2016.

AWWAD, M. S. An application of the American Customer Satisfaction Index (ACSI) in the Jordanian mobile. **The TQM Journal**, v. 24, n. 6, p. 529-542, Sept. 2012.

BRASIL. Resolução nº 717, de 23 de dezembro de 2019. Aprova o Regulamento de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações – RQUAL. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 249, p. 14, 26 dez. 2019. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3wltKHI>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

DACHYAR, M.; NOVIANNEI, M. Customer satisfaction index telecommunication industry in Indonesia. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 69, p. 1064-1066, Sept. 2012.

DÍAZ, G. R. The influence of satisfaction on customer retention in mobile phone market. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 36, p. 75-85, May 2017.

ESHGHI, A.; GANGULI, S.; ROY, S. K. Service quality and customer satisfaction: an empirical investigation in Indian mobile telecommunications services. **Marketing Management Journal**, v. 18, n. 2, p. 119-144, 2008.

GRANT, S.; MOUSAVI, A.; PEZESHKI, V. Importance-performance analysis of service attributes and its impact on decision making in the mobile telecommunication industry. **Measuring Business Excellence**, v. 13, p. 82-92, Mar. 2009.

HUDSON, S.; RYCHALSKI, A. Asymmetric effects of customer emotions on satisfaction and loyalty in a utilitarian service context. **Journal of Business Research**, v. 71, p. 84-91, Feb. 2017.

IBICT – INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatório técnico final**: análise de satisfação e qualidade percebida. Brasília: IBICT, mar. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3CLnt1N>>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ITU – INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Recommendation P.10/G.100** – Amendment 5: vocabulary for performance, quality of service and quality of experience. Geneva: ITU, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3FWivRK>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

JANEVSKI, T. (Ed.). **QoS for fixed and mobile ultra-broadband**. New Jersey: Wiley IEEE Press, 2019.

JEBARAJAKIRTHY, C.; QUACH, T. N.; THAICHON, P. The effects of service quality on internet service provider customers' behaviour: a mixed methods study. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 28, n. 3, p. 435-463, Jun. 2016.

KAHNEMAN, D. (Org.). **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-292, Mar. 1979.

KHAYYAT, N. T.; HESHMATI, A. Determinants of mobile phone customer satisfaction in the Kurdistan region. **Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology**, v. 2, n. 3, p. 1-7, Jun. 2009.

KIM, K-J. *et al.* The impact of network service performance on customer satisfaction and loyalty: high-speed internet service case in Korea. **Expert Systems with Applications**, v. 32, n. 3, p. 822-831, Apr. 2007.

KIM, M-K. *et al.* The role of multidimensional switching barriers on the cognitive and affective satisfaction-loyalty link in mobile communication services: coupling in moderating effects. **Computers in Human Behavior**, v. 87, p. 212-223, Oct. 2018.

NICOLAU, J. L.; PARK, S. Image effect on customer-centric measures of performance. **Annals of Tourism Research**, v. 76, p. 226-238, May 2019.

OLIVER, R. L. A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. **Journal of Marketing Research**, v. 17, n. 4, p. 460-469, Nov. 1980.

PARK, L. T. **Psychophysics testbed and experiments for assessing end-user perception of video quality of service (QoS) over wireless channels**. 2016. 50 p. Thesis (Master's degree) – The State University of New Jersey, New Brunswick, 2016.

PARK, Y. Y.; POLPANUMAS, C.; YOON, Y. The impact of word of mouth via Twitter on moviegoers' decisions and film revenues: revisiting prospect theory: how WOM about movies drives loss-aversion and reference-dependence behaviors. **Journal of Advertising Research**, v. 57, n. 2, p. 144-158, Jun. 2017.

RAHHAL, W. The effects of service quality dimensions on customer satisfaction: an empirical investigation in Syrian mobile telecommunication services. **International Journal of Business and Management Invention**, v. 4, n. 5, p. 81-89, May 2015.

SMITH, S. J. Relationship between hotel rate increases and discounts and consumers' willingness-to-purchase: a prospect theory perspective. **International Journal of Revenue Management**, v. 9, n. 2-3, p. 108-126, Jan. 2016.

WOOLDRIDGE, J. M. (Org.). **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABDUL-AZIZ, A. R.; ALEXENDER, A.; SAEED, B. I. I. Customer satisfaction of mobile telecommunication networks in Ghana: service delivery perspective. **Journal of Accounting and Management**, v. 4, n. 1, p. 61-71, 2014.

AKSOY, L. *et al.* A cross-national investigation of the satisfaction and loyalty linkage for mobile telecommunications services across eight countries. **Journal of Interactive Marketing**, v. 27, n. 1, p. 74-82, Feb. 2013.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Plano estrutural de redes de telecomunicações – Pert 2019-2024**: planejamento regulatório da Anatel para a ampliação do acesso à banda larga no Brasil, atualização 2021. Brasília: Anatel, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3wLSsXT>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

BRASIL. Resolução nº 574, de 28 de outubro de 2011. Aprova o Regulamento de Gestão da Qualidade do Serviço de Comunicação Multimídia (RGQ-SCM). **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 209, p. 91, 31 out. 2011. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3Tqf5uR>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

BRASIL. Resolução nº 654, de 13 de julho de 2015. Aprova o regulamento das condições de aferição do grau de satisfação e da qualidade percebida junto aos usuários de serviços de telecomunicações. **Diário Oficial da União**, n. 132, p. 52, 14 jul. 2015. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3Q6fG1A>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

CGI.BR – COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC Domicílios**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros – 2018. São Paulo: CGI.br, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3RGtmlt>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

CLEMES, M. D.; GAN, C.; SHU, X. Mobile communications: a comprehensive hierarchical modelling approach. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 26, n. 1, p. 114-146, Jan. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3ABG3af>>.

D'ALCONZO, A. *et al.* The logarithmic nature of QoE and the role of the Weber-Fechner Law in QoE assessment. *In*: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, 2010., Cape Town. **Proceedings**... Cape Town: IEEE, 2010.

DOWNE, A. G. *et al.* Service quality and customer satisfaction in a telecommunication service provider. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FINANCIAL MANAGEMENT AND ECONOMICS, 2011., Singapore. **Proceedings**... Singapore: IACSIT Press, 2011.

GERPOTT, T. J.; RAMS, W.; SCHINDLER, A. Customer retention, loyalty, and satisfaction in the German mobile cellular telecommunications market. **Telecommunications Policy**, v. 25, n. 4, p. 249-269, May 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas Nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3TxABNY>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

ITU – INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Recommendation P.10/G.100** – amendment 5: vocabulary for performance, quality of service and quality of experience. Geneva: ITU, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3RnMPab>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

KIM, J.-Y.; LEE, H. S. Key factors influencing customer satisfaction in Korea's mobile. **Journal of Internet Banking and Commerce**, v. 18, n. 3, p. 1-13, Dec. 2013.

PÉREZ-NEBRA, A. R.; TORRES, C. V. Medindo a imagem do destino turístico: uma pesquisa baseada na teoria de resposta ao item. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 1, p. 80-99, jan-fev. 2010.

PHELPS, A. Holiday destination image – the problem of assessment: an example developed in Menorca. **Tourism Management**, v. 7, n. 3, p. 168-180, Sept. 1986.

POLLACK, B. L. The nature of the service quality and satisfaction relationship: empirical evidence for the existence of satisfiers and dissatisfiers. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 537-558, Nov. 2008.

RAHMAN, M. H. Factors affecting customer satisfaction in mobile telecommunication industry in Bangladesh. **Business, Management and Education**, v. 12, n. 1, p. 74-93, Jun. 2014.

VERBEEK, M. Pseudo-panels and repeated cross-sections. *In*: MÁTYÁS, L.; SEVESTRE, P. (Ed.). **The econometrics of panel data: fundamentals and recent developments in theory and practice**. Berlim: Springer, 2008. p. 369-383.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Barbara de Castro

Clícia Silveira Rodrigues

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Ipea – Brasília

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL