

Jackson Costa Bezerra

Estudo de Caso Sobre a Limitação de Dados da Internet de Banda Larga

Picos - PI
05 de junho de 2017

Jackson Costa Bezerra

Estudo de Caso Sobre a Limitação de Dados da Internet de Banda Larga

Monografia submetida ao Curso de Bacharelado de Sistemas de Informação como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Universidade Federal do Piauí
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Bacharelado em Sistemas de Informação

Picos - PI
05 de junho de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo**

B574e Bezerra, Jackson Costa

Estudo de caso sobre a limitação de dados da internet de banda larga / Jackson Costa Bezerra. – 2017.

CD-ROM: il.; 4 ¾ pol. (76f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2017.

Orientador (a): Prof. Esp. Pablo de Abreu Vieira

1. Internet Banda Larga. 2. Internet Banda Larga - Limites
3. Internet Banda Larga - Franquia de Dados. I. Título.

CDD 004.69

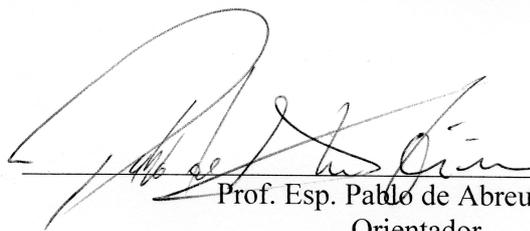
ESTUDO DE CASO SOBRE A LIMITAÇÃO DE DADOS DA INTERNET DE BANDA
LARGA

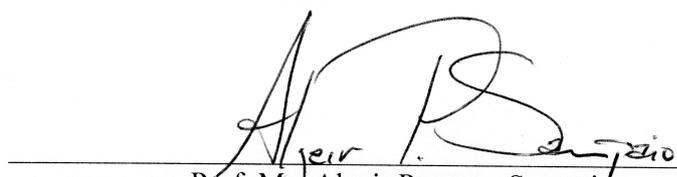
JACKSON COSTA BEZERRA

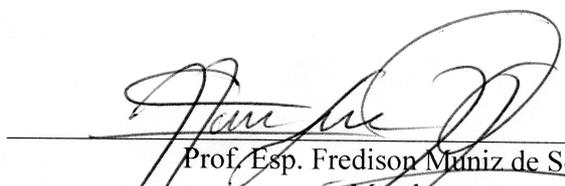
Monografia Aprovada como exigência parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

Picos – PI, 19 de Junho de 20 19


Prof. Esp. Paulo de Abreu Vieira
Orientador


Prof. Me. Algeir Prazeres Sampaio
Membro


Prof. Esp. Fredison Muniz de Sousa
Membro

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por ter me dado força e permissão para que tudo isso acontecesse, e pelas oportunidades que ele tem me proposto ao longo da minha vida, e não somente como aluno universitário.

Ao meu professor e orientador Pablo de Abreu Vieira, pela confiança, apoio, orientação e empenho dedicado durante o desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

A todos os professores do Curso de Sistemas de Informação do campus Senador Helvídio Nunes de Barros por terem me proporcionado conhecimento racional e moral ao longo desses anos de formação profissional.

A minha família, em especial aos meus pais, Raimundo Bezerra dos Santos e Francilene Leal Costa Bezerra pelo apoio, ensinamentos, puxões de orelha, conselhos e orações para que eu pudesse ser alguém melhor e que apesar das dificuldades enfrentadas nunca me deixaram faltar nada. Agradeço também a minha irmã Milleny Jéssica Costa Bezerra pelo apoio, companheirismo e ajuda nos momentos de aperto.

Aos meus familiares mais próximos e distantes que me ajudaram direta e indiretamente.

Meus agradecimentos aos meus amigos de curso e aos meus amigos de infância que sempre estiveram presentes, me incentivando, brincando, nunca deixando com que eu abaixasse a cabeça diante das dificuldades. Pelas conversas e acolhimento em suas casas e apartamentos sempre que eu precisava.

"Ninguém é tão sábio que não possa aprender nem tão tolo que não possa ensinar."
Blaise Pascal

Resumo

A Internet teve um crescimento muito rápido e penetrante em quase todos os setores da sociedade e no cotidiano de bilhões de pessoas com o objetivo de melhorar a vida das mesmas. O acesso a essa tecnologia pode ser feito por uma certa variedade de conexões, como por exemplo, via satélite, via rádio, via cabo, ambas com a similaridade da tecnologia banda larga, que é uma tecnologia que permite a transferência de dados em alta velocidade. Embora haja essa variedade de conexões disponíveis, a que motivou o desenvolvimento desse trabalho foi a conexão de banda larga fixa que pretende ser limitada no Brasil por algumas operadoras de telefonia e empresas prestadoras de serviços de internet. Essa decisão das operadoras gerou uma grande repercussão de âmbito jurídico, técnico, econômico e popular despertando um grande questionamento sobre se essa medida é realmente necessária diante da grande necessidade das pessoas de terem o acesso praticamente ininterrupto à internet atualmente, seja para fins de trabalho, pesquisas e principalmente para fins de estudo, uma vez que a modalidade de Ensino à Distância (EAD) vem crescendo a cada ano no Brasil. Esse trabalho demonstra por meio de um estudo de caso desenvolvido através de simulações em planilhas que a limitação da internet banda larga fixa é uma medida desnecessária com relação à rentabilidade das empresas, porém, ela se torna uma medida necessária quando se trata de desempenho da rede. E através de pesquisas nas leis nacionais, até o momento não existe lei que trate especificadamente da permissão ou proibição da franquia de dados na internet banda larga, o que existe são contradições em leis diferentes que serão discutidas detalhadamente no decorrer do trabalho. Por outro lado, nossas pesquisas nos mostram que a franquia de dados de banda larga é uma medida totalmente desvantajosa para os usuários e totalmente vantajosa para as empresas prestadoras de serviço de internet, uma vez que os usuários da rede terão que gastar mais quando atingirem o limite de sua franquia contratada, e as empresas por sua vez, lucrarão ainda mais com essa possível medida.

Palavras-chaves: Internet banda larga. Limite na internet banda larga. Franquia de dados.

Abstract

The Internet has grown very fast and penetrating in almost all sectors of society and in the daily lives of billions of people with the goal of improving their lives. Access to this technology can be done through a variety of connections, such as via satellite, via radio, via cable, both with the similarity of broadband technology, which is a technology that allows the transfer of data at high speed . Although this variety of connections is available, what motivated the development of this work was the fixed broadband connection that intends to be limited in Brazil by some telephony operators and companies providing Internet services. This decision of the operators generated a great repercussion of legal, technical, economic and popular scope, raising a great questioning about if this measure is really necessary in view of the great need of the people to have the uninterrupted access to the internet today, be it for work purposes, researches And especially for study purposes, since the Distance Learning modality (EAD) has been growing every year in Brazil. This work demonstrates through a case study developed through simulations in spreadsheets that the limitation of the fixed broadband Internet is an unnecessary measure with respect to the profitability of the companies, however, it becomes a necessary measure when it comes to network performance . And through research in national laws, so far there is no law specifically dealing with the allowance or prohibition of broadband Internet data franchise, which exists are contradictions in different laws that will be discussed in detail in the course of the work. On the other hand, our research shows that broadband data franchising is a totally disadvantageous measure for users and totally advantageous for Internet service providers, since network users will have to spend more when And the companies in turn, will profit even more from this possible measure.

Keywords: Broadband internet. Limit on broadband internet. Franchise.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Interconexão de ISPs. <i>Fonte: (KUROSE, 2013).</i>	21
Figura 2 – Mapa do Backbone. <i>Fonte: (RNP, 2016).</i>	23
Figura 3 – Cabo de Fibra Óptica x Cabo Coaxial. <i>Fonte: (GOOGLE, 2016).</i>	24
Figura 4 – Redes LAN, MAN e WAN. <i>Fonte: (SERRIEN, 2016).</i>	25
Figura 5 – Arquitetura de uma LAN IEEE 802.11. <i>Fonte: (TANENBAUM, 2011).</i>	26
Figura 6 – Crescimento Global do Tráfego IP. <i>Fonte: (CISCO, 2016).</i>	29
Figura 7 – Uma configuração típica de equipamento ADSL. <i>Fonte: (TANENBAUM, 2011).</i>	31
Figura 8 – Hierarquia de Leis - Pirâmide de Kelsen. <i>Fonte: (SIS, 2014)</i>	34
Figura 9 – Proporção de usuários de internet por dispositivo utilizado. <i>Fonte: (CE-TIC.BR, 2016).</i>	39
Figura 10 – Proporção de usuários de internet por dispositivo utilizado.	41
Figura 11 – Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos.	44
Figura 12 – Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos.	44
Figura 13 – Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos.	45
Figura 14 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 25% dos usuários com planos adicionais.	46
Figura 15 – Comparação Rede sem franquia x Rede com franquia (5 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.	47
Figura 16 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.	48
Figura 17 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (5 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais.	48
Figura 18 – Cenário 1.2 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 75% dos usuários com planos adicionais.	49
Figura 19 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (5 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.	50
Figura 20 – Cenário 2 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 25% dos usuários com planos adicionais.	51
Figura 21 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.	51

Figura 22 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.	52
Figura 23 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais	53
Figura 24 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 75% dos usuários com planos adicionais.	54
Figura 25 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.	54
Figura 26 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos e com 25% dos usuários com planos adicionais.	55
Figura 27 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.	56
Figura 28 – Cenário 3 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.	57
Figura 29 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais.	57
Figura 30 – Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos e com 75% dos usuários com planos adicionais.	58
Figura 31 – Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.	59
Figura 32 – Análise do tráfego de dados da rede mensal com 25% dos usuários que atingiram a franquia de dados.	61
Figura 33 – Análise do tráfego de dados da rede mensal com 50% dos usuários que atingiram a franquia de dados.	61
Figura 34 – Análise do tráfego de dados da rede mensal com 75% dos usuários que atingiram a franquia de dados.	62
Figura 35 – Resumo para simulação dos dados	72
Figura 36 – Usuários da rede	72
Figura 37 – Proporção de usuários por tipo de dispositivo	72
Figura 38 – Planos de internet	72
Figura 39 – Planos adicionais de internet	72
Figura 40 – Recursos para funcionamento da rede com franquia	72
Figura 41 – Recursos para funcionamento da rede sem franquia	73
Figura 42 – Largura de banda da rede	73
Figura 43 – Rentabilidade por plano	73
Figura 44 – Domicílios que consumiram a franquia - Parte 1	73
Figura 45 – Domicílios que consumiram a franquia - Parte 2	73
Figura 46 – Rentabilidade dos planos adicionais com 25% dos usuários que atingiram a franquia	73

Figura 47 – Alíquotas de imposto de renda	73
Figura 48 – Análise de gastos x Retorno da rede com franquia com 25% dos usuários que atingiram a franquia	74
Figura 49 – Análise de gastos x Retorno da rede sem franquia com 25% dos usuários que atingiram a franquia	74
Figura 50 – Cidades com tráfego de dados analisadas no site da ix.br - Parte 1 . . .	74
Figura 51 – Cidades com tráfego de dados analisadas no site da ix.br - Parte 2 . . .	75
Figura 52 – População das cidades analisadas na ix.br	76
Figura 53 – Tráfego de dados das cidades analisadas na ix.br - Parte 1	76
Figura 54 – Tráfego de dados das cidades analisadas na ix.br - Parte 2	76
Figura 55 – Tráfego de dados das cidades analisadas na ix.br - Parte 3	76

Lista de tabelas

Tabela 1 – Dados base para a simulação da proporção de usuários por tipo de dispositivo	40
Tabela 2 – Planos de internet	42
Tabela 3 – Planos de dados adicionais	42
Tabela 4 – Relação entre os cenários da rede sem franquia	46
Tabela 5 – PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (5 anos)	60
Tabela 6 – PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (10 anos)	60
Tabela 7 – PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (15 anos)	60

Lista de abreviaturas e siglas

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ARPAnet	Advanced Research Projects Agency Network
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CGI.br	Comitê Gestor da Internet no Brasil
DSL	Digital Subscriber Line
EAD	Ensino à Distância
Gbps	Giga Bits Por Segundo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider
Kbits/s	Kilobytes Por Segundo
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
M2M	Machine-to-Machine
TCP	Transmission Control Protocol
TI	Tecnologia da Informação
UTP	Unscreened Twisted Pairs
UDP	User Datagram Protocol
PCF	Provedor Com Franquia
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PLS	Projeto de Lei do Senado
POPs	Point Of Presence

PSF	Provedor Sem Franquia
RES	Resolução
RGC	Regulamento Geral de Direitos do Consumidor de Serviços de Telecomunicações
STP	Shielded Twisted Pair
WAN	Wide Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
WWW	World Wide Web

Sumário

1	Introdução	16
1.1	Contexto e Problema	17
1.2	Objetivos	18
1.2.1	Objetivos específicos	18
2	Referencial Teórico	20
2.1	Uma Breve História da Internet	20
2.2	Estrutura da internet	20
2.3	Backbone	22
2.4	Infraestrutura de rede	24
2.5	Meios de transmissão de dados	26
2.6	Protocolos da Internet	27
2.7	Protocolos TCP/IP	28
2.8	Tráfego de dados da internet	28
2.9	Redes Telefônicas	30
2.10	ADSL	30
2.11	Limite de Dados da Internet Banda Larga Fixa	31
2.12	As Leis Brasileiras Que Regem o Movimento	32
2.13	O Trabalho das Operadoras e Seus Lucros	35
3	Trabalhos Relacionados	37
4	Capítulo de Desenvolvimento	39
4.1	Avaliação/Estudos de Caso	42
4.2	Análise do provedor de acesso à internet sem franquia de dados	43
4.3	Análise do provedor de acesso à internet com franquia de dados	46
4.3.1	Tabelas de análise comparativa entre os provedores com e sem franquia, ambos com os mesmos anos de parcelamento do investimento	59
4.4	Análise do tráfego de dados da rede da cidade fictícia	60
5	Conclusão	64
	Referências	66

Apêndices	71
APÊNDICE A Planilha usada para simulação dos dados e obtenção dos resultados	72
B Termo de Autorização	77

1 Introdução

A internet nos dias atuais é de fato uma tecnologia que está no cotidiano de grande parte da população mundial, seja por motivos pessoais, profissionais e até mesmo para fins de pesquisa e estudo. “A internet é uma rede de computadores que interconecta milhares de dispositivos computacionais ao redor do mundo” (KUROSE, 2013).

O foco desse trabalho está voltado para as conexões de banda larga, que pretendem ser limitadas no Brasil por algumas operadoras e empresas prestadoras de serviço de internet. As operadoras argumentam acerca de alguns motivos para essa tomada de decisão. A NET, operadora de telecomunicações, por exemplo, fala que essa decisão “tem o objetivo de garantir o correto dimensionamento da rede de banda larga para todos os usuários”. Já a operadora Vivo explica que “está acompanhando uma tendência de mercado. Outras empresas já atuam desta forma” (G1, 2016). Por outro lado, a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) previa essa limitação na internet banda larga fixa desde 2014 em decorrência do que se chama, no setor, “boca de jacaré”, “que acontece quando a receita tem um crescimento menor que o tráfego de dados, que por sua vez cresce exponencialmente”. E isso na visão das empresas é um modelo de negócio insustentável para expandir e melhorar a qualidade da rede (EBC, 2016). As principais operadoras envolvidas na limitação de dados são: Oi, Vivo e Net (DIGITAL, 2016).

Hoje, além de computadores desktops conectados à internet, existem celulares (smartphones), TV's, geladeiras, máquinas industriais, entre outros. Sendo que todos eles fazem parte de uma grande revolução tecnológica chamada de Internet das Coisas (Internet Of Things). A internet das coisas é uma tecnologia que busca conectar objetos identificados de forma única a Internet por meio de protocolos de comunicação padrão (MASHAL I. ALSARYRAH*, 2016).

E isso acaba impactando na infraestrutura da internet, uma vez que novos dispositivos avançados surgirão e se conectarão a internet aumentando o consumo de dados por meio de conexões que vão além da M2M e wearable. A Cisco Corporate, líder mundial em TI, prevê que em 2019 haverá 24 milhões de dispositivos/conexões online, um valor extremamente alto se comparado ao número de conexões contabilizados em 2014 que foi de 14 milhões (CISCO, 2016).

Diante dos fatos apresentados é notável o quão presente a internet se encontra no dia-a-dia das pessoas. Isso deixa claro a importância, dependência e necessidade contínua de melhoria que a internet passou a ter nos dias atuais. Mas, após a limitação de dados que as prestadoras de serviço de internet pretendem impor na banda larga, será que a internet continuará suprimindo a demanda das pessoas e instituições? E para as operadoras, será que esse modelo de negócio é legal e vantajoso? Será que essas medidas não seriam um retrocesso no uso da internet nos dias atuais?

Através desses questionamentos, esse trabalho busca por meio de pesquisas e simulações de dados feitas em planilha concatenar o conhecimento necessário sobre a franquia de dados em variáveis como: desempenho da rede, rentabilidade do provedor com e sem franquia de dados, além de procurar entender a legitimidade dessas medidas junto as leis brasileiras para chegar a uma conclusão se é viável ou não e quais vantagens e desvantagens isso pode trazer tanto para o usuário final de internet como para os provedores de serviços de internet. Além disso, esse trabalho visa ampliar o conhecimento dos itens: técnicos, jurídicos e econômicos de acordo com a necessidade expressa pelo CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil) na Resolução CGI.br/RES/2016/015 que “afirma que qualquer decisão a respeito do atual debate sobre franquia de dados na banda larga fixa no Brasil deve ser embasada por estudos que exploram os itens descritos logo acima” (BRASIL, 2017b).

1.1 Contexto e Problema

A internet é de fato uma tecnologia brilhante que vem evoluindo cada vez mais no decorrer dos anos. Toda essa evolução aconteceu com o avanço e desenvolvimento de novas tecnologias de acesso à internet, que permitiram quebrar a barreira da transmissão de pequenas taxas de dados que circulava em torno de poucos kbits/s. O termo tecnologia de acesso à internet refere-se “a um sistema de comunicação de dados que conecta um usuário/cliente a um provedor de serviços de Internet” (COMER, 2016).

O presente trabalho, tem como foco a tecnologia de acesso à internet popularmente conhecida como “banda larga”. O termo banda larga se refere a tecnologias que oferecem transmissão de dados em alta velocidade, através de uma variedade de redes, incluindo cabo, fibra, sem fio e satélite, ambas mais rápidas que a dial-up (ALAM KHORSHEH. MAMUN, 2017).

Essa tecnologia de acesso à internet vem passando por uma grande mudança no Brasil desde o início de 2016 quando grandes empresas prestadoras de serviço de internet passaram a entender que seria melhor inserir a franquia de dados como modelo de negócio e como forma de cobrança para seus clientes. Isso resultou em uma grande repercussão negativa de âmbito nacional na visão dos usuários de internet. Como exemplo disso, destaca-se:

- Uma pesquisa realizada entre os dias 16 de maio e 15 de junho de 2016 a respeito da franquia de dados na banda larga fixa pelo DataSenado (serviço que faz pesquisas das necessidades e desejos da sociedade) registrou que 99% de um total de 608.470 internautas são contra a limitação de dados na internet de banda larga fixa (SENADO, 2016).

- O grupo Anonymous¹ também demonstrou sua insatisfação com a limitação da internet banda larga fixa por meio de uma série de ataques hackers que conseguiram sequestrar computadores da Anatel. De acordo com o grupo "o objetivo é cobrar da agência uma posição firme, imutável e permanente sobre o fim da franquia de dados na internet fixa"(TECMUNDO, 2017).
- Uma petição desenvolvida no portal da Avaaz.org² em março de 2016 contra o limite da banda larga fixa registra atualmente (maio de 2017) um total de 1.677.145 assinantes a favor da petição (AVAAZ.ORG, 2017a).

Por outro lado, a banda larga é uma tecnologia que tem um papel chave não só no crescimento econômico de vários setores, como energia, água, transporte, indústria e geração de novos empregos, como também na transformação social (GHOSH, 2016). Outro estudo desenvolvido por (ALAM KHORSHEED. MAMUN, 2017) afirma que a banda larga de alta velocidade aumentou a velocidade do fluxo de informações no mercado de trabalho, reduziu o número de desempregos friccionais ou de busca e reduziu significativamente os custos de pesquisas para candidatos a empregos e empregadores em território Australiano.

Tudo isso deixa claro o tamanho do problema que a internet brasileira e os usuários estão enfrentando atualmente, ou seja, se compararmos aos benefícios que a banda larga vem trazendo para outros países, a limitação na internet banda larga é um cenário que pode colocar em risco o desenvolvimento do Brasil em caso de insucesso desse modelo de negócio.

1.2 Objetivos

Avaliar a necessidade, os pontos positivos e negativos que a limitação na transmissão de dados por parte das operadoras nas conexões de banda larga pode trazer tanto para os usuários como para as empresas prestadoras de serviço de internet.

1.2.1 Objetivos específicos

- Destacar trabalhos relacionados ao tema proposto;
- Entender o funcionamento das redes de computadores;
- Explorar os argumentos das empresas de telecomunicações em relação a decisão de impor o bloqueio de dados e;

¹ É um grupo de membros anônimos hacktivistas de várias partes do mundo que lutam em prol de uma sociedade melhor, sem corrupção e com direitos iguais para todos. Eles atuam em forma de protesto, invadindo sites e até mesmo derrubando-os (ANONYMOUS, 2017).

² é um site de abaixo-assinados formado por uma rede de ativistas que tem como objetivo mobilizar pessoas de todos os países em prol de uma causa através da Internet (AVAAZ.ORG, 2017b).

- Explorar as leis e normas brasileiras relacionadas ao assunto.

2 Referencial Teórico

A internet é um sistema de comunicação produtivo que alcança milhões de pessoas em todos os países povoados do mundo (COMER, 2016). Em outra definição sobre a internet, (KUROSE, 2013) diz que ela “é uma rede de computadores que interconecta centenas de milhões de dispositivos computacionais ao redor do mundo”. Ainda ele, diz que a “internet é uma rede de redes”.

2.1 Uma Breve História da Internet

A internet teve início com o desejo do Departamento de Defesa dos Estados Unidos em ter uma rede de controle segura no auge da Guerra Fria¹ no final da década de 1950. Nessa época a comunicação militar era feita através da rede de telefonia pública, que por sua vez era vulnerável (TANENBAUM, 2011).

Até esse ponto a rede mundial de computadores, a internet, era de fato apenas um desejo. Mas, em 1967 a ARPA (Advanced Research Projects Agency - Agência de Pesquisas de Projetos Avançados) do Departamento de Defesa dos Estados Unidos estava interessada em descobrir uma maneira de conectar computadores. E isso resultou em avanços que levaram a ARPA fornecer novas ideias a ARPAnet o que tornou a ARPAnet uma realidade em 1969 (FOROUZAN, 2007).

A internet só se tornou uma realidade para milhões de lares, pessoas e empresas na década de 1990 com o surgimento da World Wide Web, o famoso WWW, criado pelo físico britânico, cientista da computação e professor Timothy John Berners-Lee. Depois desse evento a internet entrou em contínua evolução. Na segunda metade da década de 1990, milhares de corporações e novas empresas já estavam criando produtos e serviços para a internet. No final do milênio a Internet já dava suporte a centenas de aplicações populares, como por exemplo, serviços de e-mail, comércio eletrônico, serviços de mensagens instantâneas, etc. (KUROSE, 2013).

Diante disso, é indiscutível dizer que a internet passou e continua passando por uma longa jornada de transformações que contribui para o avanço de vários setores do mundo, como educação, negócios, planejamento e entre outros.

2.2 Estrutura da internet

A estrutura da internet está dividida em camadas hierárquicas de níveis de ISPs (Internet Service Provider – Provedores de Serviços de Internet). Um ISP é uma rede de

¹ Guerra Fria - é a designação atribuída ao período histórico de disputas estratégicas e conflitos indiretos entre os Estados Unidos e a União Soviética (WIKIPÉDIA, 2017b).

alto nível composto por vários POPs (Presence Of Points - Pontos de Presença) que oferecem facilidades de roteamento e acesso, e estão conectados entre si com fibra óptica (XHAGJIKA*, 2014).

A fibra óptica consiste em um fino fio de vidro ou plástico transparente, capaz de suportar taxas de transmissão elevadíssimas com estabilidade, que vão de dezenas a centenas de gigabits por segundo. Hoje em dia, as fibras transportam a maior parte das informações trocadas entre usuários de todo o mundo (AL-LAWATI, 2015). Já os POPs, são um grupo de um ou mais roteadores usados para conectar um ISP cliente a um ISP de nível superior. E, para que haja essa conexão, o ISP cliente paga ao ISP provedor para obter interconectividade global. O preço pago pelo ISP cliente ao ISP provedor está relacionado com a quantidade de tráfego que ele troca com o provedor (KUROSE, 2013).

Por outro lado, voltando a estrutura da rede em si, no centro da internet encontra-se os ISPs de nível 1 (COMER, 2016). Os ISPs de nível 1 geralmente possuem uma cobertura internacional e são os responsáveis por passar a internet de um continente para outro por meio de cabos (fibra óptica) submarinos. Vale ressaltar que a interligação dos ISPs de nível 1 acontecem entre outros ISPs de nível 1, a ISPs de nível 2 e a outras redes clientes. Os ISPs de nível 2 normalmente possuem alcance ou fornecem serviços de internet dentro de limites regionais ou nacionais. Esses ISPs estão ligados diretamente a poucos ISPs de nível 1 ou entre outros ISPs de mesmo nível, dessa forma pode-se dizer que o ISP de nível 2 é cliente de um ISP de nível 1. Já abaixo dos ISPs de nível 2 estão “os ISPs de níveis mais baixos que se conectam a internet por meio de um ou mais ISPs de nível 2 e na parte mais baixa da hierarquia estão os ISPs de acesso” (KUROSE, 2013). A figura 1 ilustra superficialmente como está estruturada a internet.

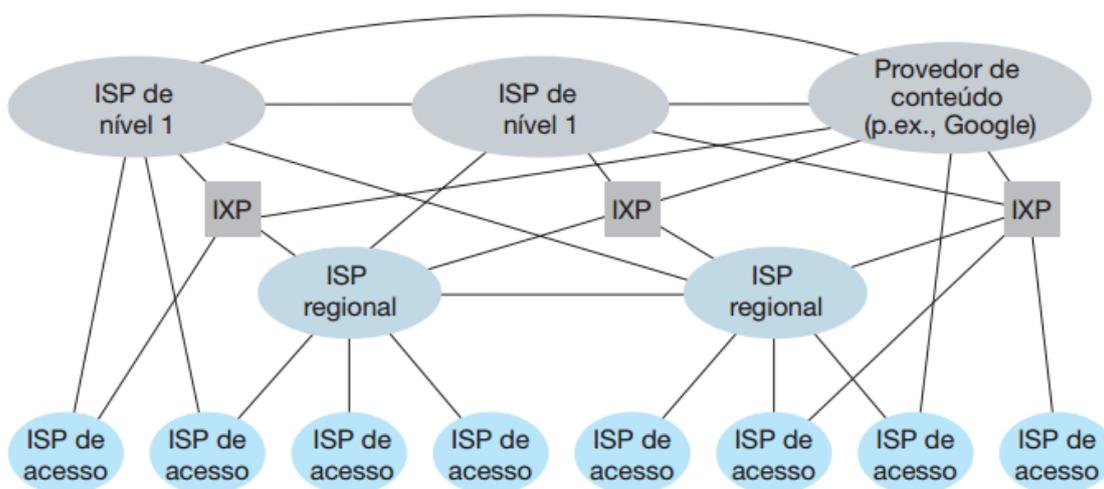


Figura 1: Interconexão de ISPs. Fonte: (KUROSE, 2013).

É através dessa estrutura que a internet chega aos sistemas finais ou hospedeiros. Esses sistemas finais podem ser computadores e quaisquer outros dispositivos conectados

à internet por meio de redes sem fio, fibra óptica, via satélite, e entre outras. Dessa forma, esses dispositivos podem comunicar-se entre si, trocando informações, arquivos, etc.

2.3 Backbone

Backbone (espinha dorsal) é uma rede de alta capacidade que interconecta várias redes de diferentes cidades ou países. Para melhor entendimento, cada cidade ou país tem a sua rede principal na qual faz conexão com a espinha dorsal formando assim a estrutura da internet (XHAGJIKA*, 2014). O mapa de um backbone é mostrado na figura 2. Segundo (FOROUZAN, 2007) “backbone, é por si só uma LAN (Local Area Network) que usa um protocolo de rede como Ethernet; cada conexão ao backbone é por si só outra LAN”. As conexões de equipamentos dos backbones podem ser feitas através de cabos coaxiais, fibra óptica e em alguns casos através de conexão wireless (sem fio) (SOUSA, 2005). Os cabos coaxiais são um tipo de cabo que tem uma blindagem de metal grossa, formada a partir de fios traçados protegendo o fio central que transmite o sinal. Eles se destacam pela sua blindagem pesada que além de ser imune a ruídos² é capaz de transportar altas frequências (COMER, 2016).

² Ruídos são sinais elétricos que podem interferir na comunicação que utiliza transmissão de rádio ou fios (COMER, 2016).



Figura 2: Mapa do Backbone. Fonte: (RNP, 2016).

Dentre os tipos de backbones existentes, os **backbones com cabos coaxiais** foram os primeiros a existir, porém não eram vantajosos pois além deles possuírem baixa resistência só podia transmitir alta taxa de dados em distâncias pequenas e também pelo fato de ser muito espesso, o que dificultava o processo de manutenção. Os **backbones com cabos de fibras ópticas** são os mais utilizados atualmente, pois com a fibra é possível atingir uma alta taxa de velocidade de transmissão de dados e abranger segmentos de dezenas de Km sem repetidor. E por fim, os **backbones com conexão wireless** que são utilizados em alguns casos onde não há condição de passar cabos de fibra óptica entre prédios ou quando a distância entre eles é maior que o alcance da fibra óptica (SOUSA, 2005). A figura 3 mostra as diferenças físicas entre um cabo de fibra óptica e um cabo coaxial.

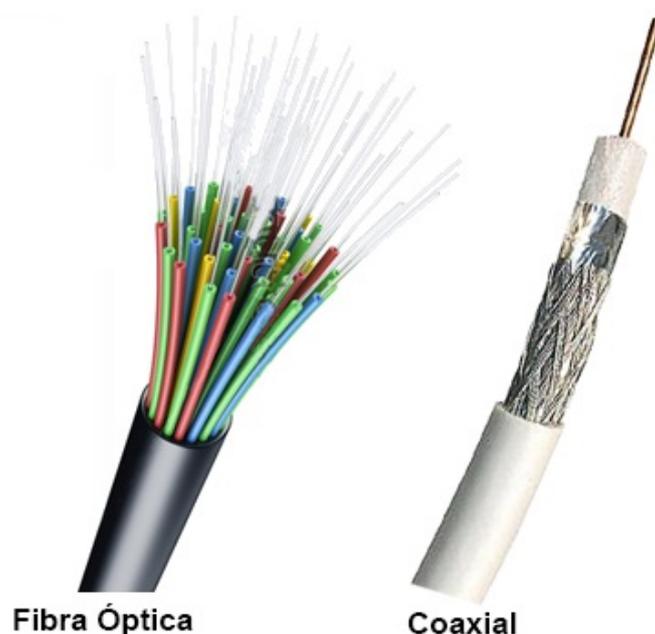


Figura 3: Cabo de Fibra Óptica x Cabo Coaxial. *Fonte: (GOOGLE, 2016).*

2.4 Infraestrutura de rede

As redes de computadores podem ser classificadas de várias formas diferentes, como por exemplo, pela sua topologia, o modelo computacional, abrangência, etc., mas, para esse trabalho a classificação utilizada será de abrangência, ou seja, pelo tamanho da área geográfica que elas abrangem. De acordo com [Torres \(2016\)](#) e [Comer \(2016\)](#) as redes possuem várias classificações quanto a sua abrangência, porém, as principais são: Redes Locais, ou LAN; Redes Sem Fio, ou WLAN (Wireless Local Area Network); Redes Metropolitanas, ou MAN (Metropolitan Area Network); e as Redes a Longa Distância WAN (Wide Area Network). A figura 4 mostra parcialmente como está distribuído os níveis de abrangência das redes de computadores.



Figura 4: Redes LAN, MAN e WAN. Fonte: (SERRIEN, 2016).

As LANs são redes particulares muito usadas para conectar computadores pessoais e aparelhos eletrônicos. Geralmente esse tipo de rede opera dentro de uma única sala, escritório ou mesmo um prédio inteiro. A arquitetura mais popular para as LANs com fio é a Ethernet, que tem como papel pegar os dados entregues pelos protocolos de alto nível, além disso, essa arquitetura consegue alcançar velocidades máximas de 10 Mbps (Ethernet Padrão) a 10 Gbps (10G Ethernet). Já as redes sem fio ou WLANs são semelhantes a anterior, porém com uma única diferença, ela não faz uso de cabos, ou seja, a transmissão de dados nesse tipo de rede é feita por meio de radiofrequência. A arquitetura mais popular da WLAN chama-se IEEE 802.11, que tem como papel pegar os dados passados pelo protocolo de alto nível usado, dividi-los em quadros e transmiti-los via ondas de rádio (TORRES, 2016).

As MANs são redes geograficamente dispersas e geralmente podem abranger até mesmo uma grande cidade ou uma região metropolitana. Esse tipo de rede é composto por um conjunto de LANs, ou seja, redes locais conectadas entre si, formando assim uma MAN (STALLINGS, 2015). Já as WANs são redes de longo alcance e podem abranger várias cidades ou até mesmo vários países e continentes. (KUZLU MURAT; PIPATTANASOMPORN, 2014).

2.5 Meios de transmissão de dados

Existem vários meios físicos que podem ser utilizados para realizar a transmissão de dados numa rede, e dentre eles podemos destacar os fios de cobre (par trançado) e a fibra óptica. Os meios físicos se enquadram em duas categorias: meios guiados e meios não guiados. Nos meios guiados, se encontram os meios na qual as ondas são dirigidas ao longo de um meio sólido, tal como um fio de cobre ou fibra óptica. E na categoria de meios não guiados, é onde ondas de rádio se propagam na atmosfera e no espaço, como por exemplo, uma LAN sem fio que tem sua estrutura exemplificada na figura 5 (KUROSE, 2013).

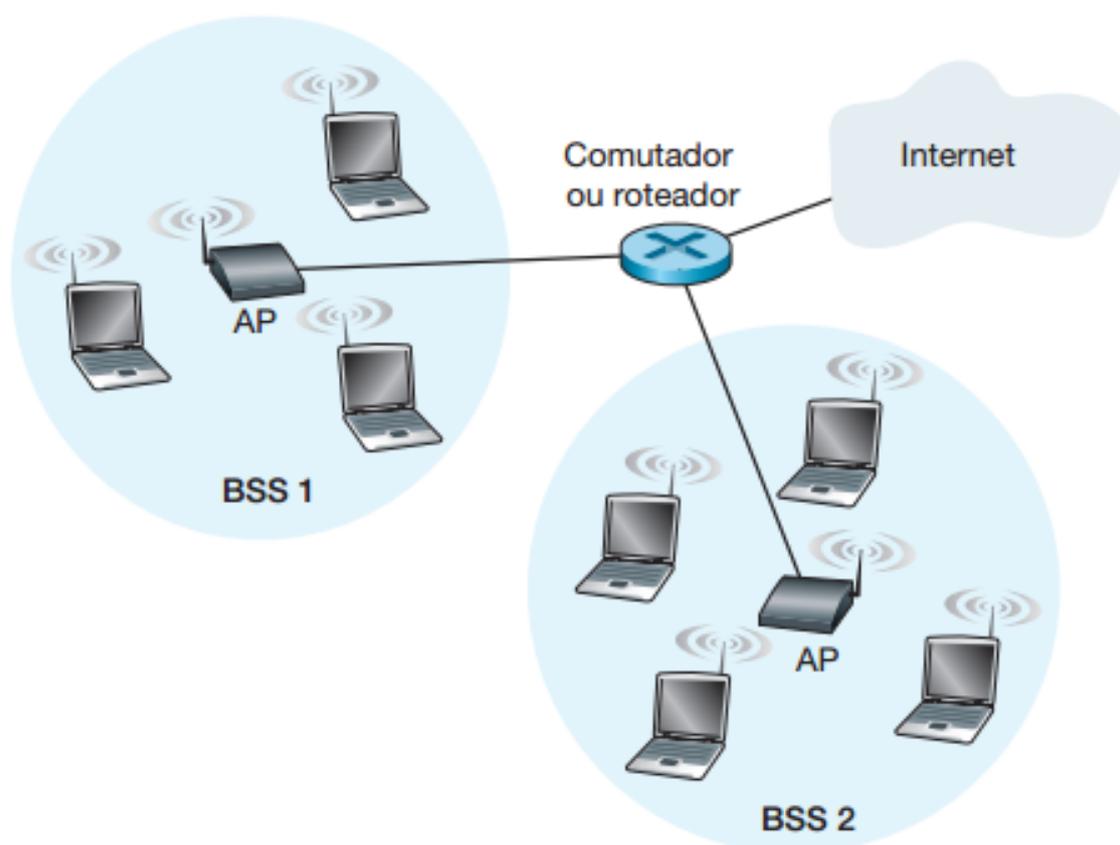


Figura 5: Arquitetura de uma LAN IEEE 802.11. Fonte: (TANENBAUM, 2011).

Os fios de cobre/par trançado é um meio de transmissão muito antigo, porém são amplamente utilizados atualmente em telecomunicações, sinalização e tecnologia da informação devido a sua imunidade contra distúrbios causados por campos eletromagnéticos. Os cabos de par trançado que possuem essa característica são chamados de STP (Shielded Twisted Pair), porém eles possuem um custo mais elevado devido a sua proteção especial contra campos eletromagnéticos. Por questões de preço, muitas vezes outro modelo de par trançado, o UTP (Unscreened Twisted Pairs) é utilizado em redes Ethernet e sistemas telefônicos (MAGDOWSKI MATHIAS, 2014).

As principais vantagens desse cabo é o preço, a sua facilidade de instalação, e a sua capacidade de transmissão de altas taxas de dados, porém suas principais desvantagens são o limite do comprimento do cabo que é de 100 metros por trecho e a sua não-imunidade a interferências eletromagnéticas dependendo do seu modelo (HINOSHITA SHINJI; KODA, 2014).

Por outro lado, Comer (2016) afirma que os cabos de fibras ópticas são semelhantes aos fios de cobre em sua estrutura externa, porém possuem uma estrutura interna totalmente diferente. O cabo de fibra óptica possui duas fibras, uma para transmissão de dados e outra para recepção, permitindo assim uma comunicação full-duplex. No centro da fibra, existe um núcleo de vidro por onde a luz se propaga, ou seja, a fibra não conduz corrente elétrica, e sim feixes de luz invisível ao olho humano.

As fibras ópticas se destacam por não sofrerem com interferências eletromagnéticas no tráfego de luz, ou seja, ela é imune a ruídos, e isso resulta em comunicações mais rápidas uma vez que os dados raramente chegarão corrompidos no receptor. Outra grande vantagem da fibra óptica é a distância que ela consegue alcançar sem a necessidade de uso de repetidores, e isso contribui para a redução de custos, equipamentos e complexidade do sistema. Um segmento de fibra mais comumente usada pode alcançar uma distância máxima 20 vezes maior do que um cabo de par trançado, um valor extremamente alto (KAISER, 2014).

2.6 Protocolos da Internet

Um protocolo de rede é um padrão que duas ou mais máquinas usam para se comunicar entre si. Um bom exemplo para se entender o que é um protocolo é um idioma de determinados seres humanos, ou seja, para que eles se comuniquem através desse idioma deverão seguir um padrão de escrita e de comunicação. De acordo com Kurose (2013) “um protocolo define o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes, bem como as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento”.

Os principais protocolos da internet são os protocolos TCP (Transmission Control Protocol – Protocolo de Transmissão de Controle) e IP (Internet Protocol – Protocolo de Internet). Esses protocolos são mais comumente conhecidos como protocolos TCP/IP, são eles que permitem a comunicação entre duas ou mais máquinas que estejam interconectadas na internet por meio de uma conexão confiável (ORTEGA ALCIDES; SHINODA, 2013).

2.7 Protocolos TCP/IP

Os protocolos TCP/IP são os dois principais protocolos da internet. Eles são responsáveis por controlar o envio e recebimento de informações entre os sistemas finais comutadores de pacote (KUROSE, 2013).

O **protocolo TCP** é um protocolo orientado a conexão confiável que permite a entrega de pacotes sem erros de fluxo de bytes originário de uma determinada máquina em qualquer computador da rede (TANENBAUM, 2011). O **protocolo IP** é o protocolo de camada de rede da internet que prevê comunicação lógica entre hospedeiros visando um serviço de entrega de melhor esforço, ou seja, ele age para melhorar o tráfego de segmentos (pacotes) entre hospedeiros comunicantes, porém não há nenhuma garantia de entrega, ordenação e nem a integridade nos dados desses pacotes (ORTEGA ALCIDES; SHINODA, 2013).

De acordo com o que foi explicado no parágrafo acima, pode-se concluir que o protocolo TCP visa ampliar o serviço de entrega do protocolo IP entre sistemas finais, com confiabilidade, verificação de integridade, verificação de erros, controle de congestionamento, etc., ou seja, o TCP converte o serviço não confiável do IP entre sistemas finais em um serviço confiável de transporte de dados entre processos (KUROSE, 2013).

A rede TCP/IP também prover de outro protocolo para ampliar o serviço de entrega IP entre dois sistemas finais que se chama UDP (User Datagram Protocol - Protocolo de Datagrama de Usuário). Esse protocolo diferentemente do TCP, só fornece serviços de entrega de dados processo a processo sem verificação de erros. Em especial assim como o IP, o UDP é um serviço não confiável (KUROSE, 2013).

2.8 Tráfego de dados da internet

O tráfego de dados da internet cresce de forma assustadora. De acordo com dados levantados pela Cisco Corporate o tráfego IP anual quase que triplicará a uma taxa de crescimento anual de 22% entre 2015 e 2020 conforme consta na figura 6. A companhia afirma que os principais responsáveis por esse crescimento são: aumento do número de utilizadores da Internet, dispositivos pessoais, conexões Máquina-a-Máquina (M2M), maiores velocidades nos acessos de banda larga e a adoção de serviços de vídeo avançados. Dentre esses fatores o que mais consome largura de banda são os serviços de vídeo. De acordo com os dados levantados pela Cisco, em 2020 79% do tráfego global IP será representado pelos serviços de vídeo, um aumento significativo em relação aos 63% em 2015. Além disso, os avanços na internet das coisas também contribuirá significativamente para o crescimento do tráfego global, uma vez que novas aplicações inteligentes surgem constantemente, como por exemplo, as aplicações de videovigilância, medidores inteligentes, monitores digitais de saúde e vários outros serviços M2M (CISCO, 2016).

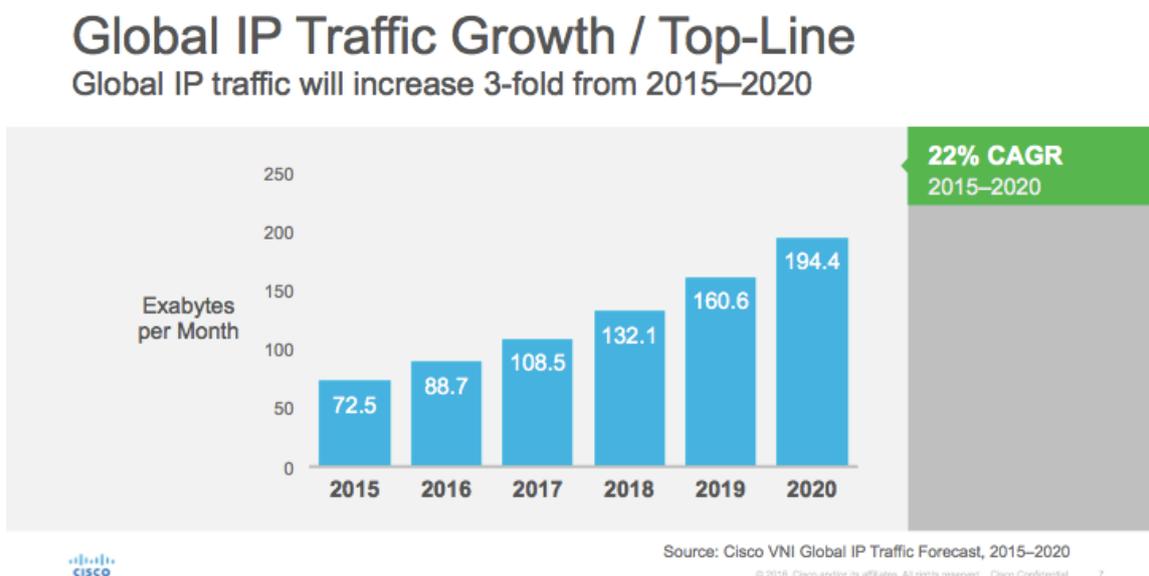


Figura 6: Crescimento Global do Tráfego IP. Fonte: (CISCO, 2016).

De acordo com Forouzan (2007) o tráfego de dados possui 3 perfis, que são: **tráfego com taxa de bits constante**, **com taxa de bits variável** ou **com taxa de bits em rajadas**.

O **Tráfego com taxa de bits constante** possui uma taxa de dados que não muda. Devido a isso esse tipo de tráfego torna-se fácil para uma rede lidar, já que ele é previsível e sua largura de banda é alocada antecipadamente. Já o **tráfego com taxa de bits variável** se difere do anterior pelo fato da taxa de dados variarem com o tempo, mas com mudanças suaves em vez de repentinas e abruptas. Esse tipo de tráfego é mais difícil de ser tratado que o tráfego com taxa de bits constante. Por último vem o **trafego com taxa de bits em rajadas**, esse é o tipo de tráfego mais difícil para uma rede lidar, pois ele é muito imprevisível. A taxa de dados desse tráfego pode mudar repentinamente em um espaço de tempo muito curto. A principal causa de congestionamento em uma rede é o tráfego em rajadas.

A qualidade de serviço de uma rede está ligada diretamente ao controle de congestionamento de dados que trafega pela rede. O congestionamento em uma rede pode ocorrer caso a carga ou o número de pacotes na rede seja maior que a capacidade da mesma (FOROUZAN, 2007). Isso explica porque a internet no Brasil é tão lenta, uma vez que sua infraestrutura de rede não é capaz de suportar toda demanda de tráfego na rede e porque é utilizado como argumento das empresas.

Com as operadoras, acontece algo parecido com o congestionamento de dados. A diferença é que a Anatel alega que a demanda pelo tráfego de dados está sendo maior que a receita gerada (EBC, 2016). Isso acontece porque o serviço de banda larga que antes eram oferecidos por algumas operadoras era ilimitado, ou seja, o usuário pagava pela velocidade

da rede e não pela quantidade de dados utilizada. Com isso, o único fator que limitava o usuário era a velocidade da internet e não uma quantidade pré-definida de tráfego de dados.

2.9 Redes Telefônicas

As redes telefônicas tiveram início no final de 1890 e elas foram criadas com objetivo de fornecer serviços de comunicação via sinais de voz. Porém, com o advento da internet e a necessidade de transmitir dados digitais em alta velocidade as companhias telefônicas implementaram uma nova tecnologia, o **DSL**. Com essa tecnologia as operadoras de telefonia poderiam fornecer acesso muito rápido à internet utilizando a rede telefônica convencional (FOROUZAN, 2007).

A tecnologia **DSL** é um conjunto de tecnologias normalmente chamada de xDSL. Isso porque o x pode ser substituído pelas letras: A, V, H ou S formando o conjunto (ADSL, VDSL, HDSL e SDSL) todas visando certos objetivos (FOROUZAN, 2007). Embora haja esse conjunto de tecnologias, a mais comum entre os usuários de internet de banda larga fixa é a **ADSL**, que por sua vez é utilizada pelas operadoras de telefonia para fornecer conexão à internet para os usuários finais por meio de linhas telefônicas.

2.10 ADSL

A ADSL é uma tecnologia que permite a transmissão de dados em alta velocidade por meio de linhas telefônicas. Uma das grandes vantagens dessa tecnologia em relação às demais é o uso de linhas telefônicas pré-existentes, o que reduz as despesas de interconexão (GEZELLE* V. D. DOUTRELOIGNE, 2005). Ela é uma tecnologia de comunicação assimétrica desenvolvida para usuários residenciais, pois ela foi projetada para dividir a largura de banda disponível na linha do assinante de forma não homogênea, ou seja, possuindo maior velocidade de downstream (da Internet para a residência) que de upstream (da residência para a internet) (ENGSTROM BO; SJOBERG, 2016).

O ADSL é uma tecnologia adaptativa. O sistema usa uma taxa de dados que se adapta à qualidade da linha do assinante. Isso quer dizer que a ADSL não possui uma taxa de dados fixa, ela se adapta a condições ou fatores que influenciam na sua qualidade, como por exemplo, distância, tamanho do cabo, tipo de cabo, sinalização utilizada, entre outros fatores (CIOFFI, 2016).

O uso da tecnologia ADSL para prover acesso à internet banda larga se difundiu bastante em todo o mundo e isso levou ao desenvolvimento de novos padrões como a ADSL2, a segunda geração da ADSL e a ADSL2+. O ADSL2 veio com diversas melhorias proporcionando velocidades de até 12 Mbps downstream e 1 Mbps upstream. Já o ADSL2+ veio com outras melhorias e com a capacidade de dobrar a velocidade de downstream para 24

Mbps e dobrar a largura de banda para usar 2,2 MHz pelo par trançado. Vale ressaltar que esses números são otimistas para linhas boas e próximas (TANENBAUM, 2011).

Todas essas melhorias que vem sendo impostas sobre a tecnologia ADSL permitem que as prestadoras de serviço de internet banda larga melhorem seus serviços de taxa de transmissão de dados para locais distantes das estações telefônicas. A Figura 7 mostra basicamente a estrutura de funcionamento de uma rede ADSL.

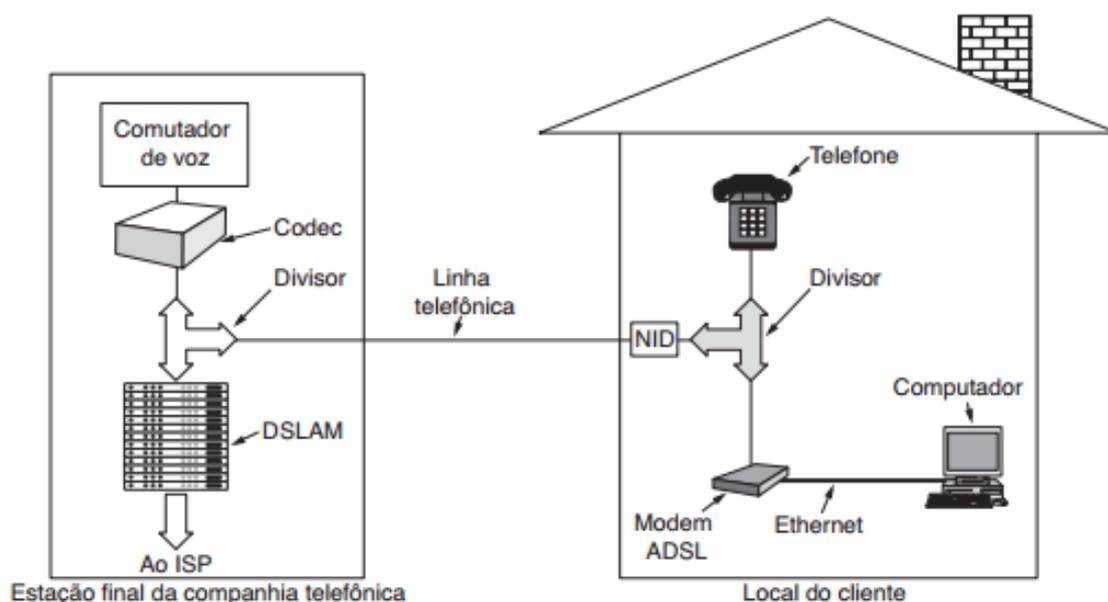


Figura 7: Uma configuração típica de equipamento ADSL. Fonte: (TANENBAUM, 2011).

2.11 Limite de Dados da Internet Banda Larga Fixa

A ideia de impor um limite de dados da internet banda larga já era prevista pela ANATEL desde 2014, quando as operadoras decidiram bloquear a conexão de telefones móveis assim que o limite da franquia de dados fosse ultrapassado. Essa previsão surgiu em decorrência do que se chama, no setor, “boca de jacaré”, “que acontece quando a receita tem um crescimento menor que o tráfego de dados, que por sua vez cresce exponencialmente”. As empresas alegam que, para garantir a expansão e a qualidade da rede, o modelo de oferta de internet fixa ilimitada torna o negócio insustentável (EBC, 2016).

Essa ideia oriunda das operadoras de impor um limite na internet banda larga fixa gerou uma grande repercussão negativa entre os consumidores; a não aceitação dos mesmos em relação a essa decisão/ideia das operadoras pode ser confirmada em uma petição online que atualmente (junho, 2017) possui mais de **um milhão e setecentos mil assinantes** contra esse movimento (<https://secure.avaaz.org/>) (AVAAZ.ORG, 2017a). Isso ocorre devido as restrições que a franquia de dados pode trazer para os usuários e porque ela não é algo comum entre os usuário de internet de banda larga fixa. De acordo com uma pesquisa feita pela *International Telecommunication Union* 68% de um total de 190

países não possuem franquia de dados, inclusive na América do Sul, o Uruguai é o único país com limite de tráfego (FIRJAN, 2016).

A ANATEL como órgão regulamentador pela telecomunicação no Brasil suspendeu as mudanças na banda larga fixa em 18 de abril de 2016, impedindo que as prestadoras de banda larga fixa adotassem certas práticas antes de cumprir algumas condições previstas em Lei (ANATEL, 2016a).

2.12 As Leis Brasileiras Que Regem o Movimento

De acordo com a ANATEL as prestadoras de banda larga fixa só poderão impor práticas de redução de velocidade; suspensão de serviço ou cobrança de tráfego excedente após o esgotamento da franquia se comprovarem perante ANATEL uma ferramenta que permita aos consumidores acompanharem alguns itens previstos na Resolução nº 632, de 7 de março de 2014, o RGC (Regulamento Geral de Direitos do Consumidor de Serviços de Telecomunicações) nos incisos V, VIII e IX do Art. 22 e nos Art. 44, 62 e 80. Esses itens exigidos pela ANATEL nos incisos estão descritos a seguir:

- Acompanhamento do consumo do serviço;
- Identificação do perfil de consumo;
- Obtenção do histórico detalhado de sua utilização;
- Notificação quanto à proximidade do esgotamento da franquia;
- Possibilidade de se comparar preços.

Além disso, a (ANATEL, 2016b) exige mais três itens a serem cumpridos pelas prestadoras, que são:

II - Informar ao consumidor, por meio de documento de cobrança e outro meio eletrônico de comunicação, sobre a existência e a disponibilidade das ferramentas referidas no inciso I;

III - explicitar, em sua oferta e nos meios de propaganda e de publicidade, a existência e o volume de eventual franquia nos mesmos termos e com mesmo destaque dado aos demais elementos essenciais da oferta, como a velocidade de conexão e o preço;

IV - Emitir instruções a seus empregados e agentes credenciados envolvidos no atendimento em lojas físicas e demais canais de atendimento para que os consumidores sejam previamente informados sobre esses termos e condições antes de contratar ou aditar contratos de prestação de Serviço de Comunicação Multimídia, ainda que contratados conjuntamente com outros serviços.

Parágrafo único. As práticas referidas no caput somente poderão ser adotadas após 90 (noventa) dias da publicação de ato da Superintendência que reconheça o cumprimento

das condições fixadas no presente artigo. (Diário Oficial da União, Nº 73, segunda-feira, 18 de abril de 2016).

Por outro lado, de acordo com o Art. 63 do RGC, “A Prestadora pode cobrar, além dos valores decorrentes da prestação dos serviços de telecomunicações, aqueles decorrentes dos serviços de valor adicionado e outras facilidades contratadas que decorram da prestação de serviços de telecomunicações” (ANATEL, 2014).

Embora haja permissão por parte da legislação da ANATEL, para as prestadoras imporem o limite de dados na banda larga fixa perante algumas condições preliminares que estão no RGC, isso não garante que tais ações não ferem outras leis, como por exemplo, a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014: **O Marco Civil da Internet**.

De acordo com o inciso IV do Art. 7º do Marco Civil da Internet, o usuário tem direito a “não suspensão da conexão à internet, salvo por débito diretamente decorrente de sua utilização;” outros itens também reforçam os direitos dos usuários, como por exemplo: Inciso “I - inviolabilidade da intimidade e da vida privada, sua proteção e indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação”; “II - inviolabilidade e sigilo do fluxo de suas comunicações pela internet, salvo por ordem judicial, na forma da lei”; e isso entra em contradição com a medida da Anatel em que as empresas tem que informar o fluxo de dados dos usuários. O inciso “III – fala sobre a inviolabilidade e sigilo de suas comunicações privadas armazenadas, salvo por ordem judicial”.

O Art. 9º dessa mesma lei, afirma que os usuários devem receber “serviços em condições comerciais não discriminatórias e nem receber condutas anticoncorrenciais”; esse artigo também afirma que os responsáveis pela transmissão, comutação ou roteamento, ou seja, as prestadoras de serviço de internet, só podem discriminar ou degradar o tráfego mediante “requisitos técnicos indispensáveis à prestação adequada dos serviços e aplicações”; e a “priorização de serviços de emergência”, e não pela adoção a um modelo de negócio que é o que está acontecendo com a inserção da franquia de dados.

Além disso, o próprio conceito do Marco Civil que “vê a internet como bem essencial”, pode ir de encontro com essa decisão tomada pelas prestadoras de serviços de internet em impor um limite de uso de dados na mesma. Ou seja, alguns trechos do Marco Civil podem tornar perante a justiça essa decisão vinda das prestadoras como algo ilegal (BRASIL, 2016).

Em adição a isso, existe o Código de Defesa do Consumidor (CDC), Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que deixa explicitamente no Art. 51 nos incisos XI e XIII a proibição de cancelamento ou alteração unilateral de contratos feitos pelo fornecedor, sem que igual direito seja conferido ao consumidor, ou seja, o fornecedor não pode alterar ou cancelar um contrato sem antes ser consultado e/ou aprovado pelo consumidor. Deste modo, pode-se perceber que embora a ANATEL e as empresas prestadoras de serviços de internet sejam a favor da limitação na franquia de dados da internet banda larga, elas não têm o direito infringir o Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990).

Diante disso, percebe-se que de acordo com o Marco Civil e o Código de Defesa do Consumidor essa atitude das prestadoras em imporem o limite de dados na banda larga fixa possivelmente não pode ser permitida. Enquanto que, para a ANATEL as operadoras têm liberdade para utilizar o modelo de negócio ou cobrança por franquia desde que elas sigam algumas exigências previstas no RGC.

Embora haja essa discrepância entre as leis, no Brasil, existe uma hierarquia entre elas, a figura 8 exemplifica essa hierarquia, na qual uma lei sobrepõe a outra em termos hierárquicos. De acordo com a constituição federal, o Marco Civil e o Código de Defesa do Consumidor são leis ordinárias, enquanto que o regulamento da Anatel é uma Resolução. Na hierarquia, as leis ordinárias estão acima das resoluções, mas isso não quer dizer que a primeira é mais importante que a segunda, desde que essa última obedeça às disposições da lei que vem primeiro na hierarquia (BRASIL, 2017a).

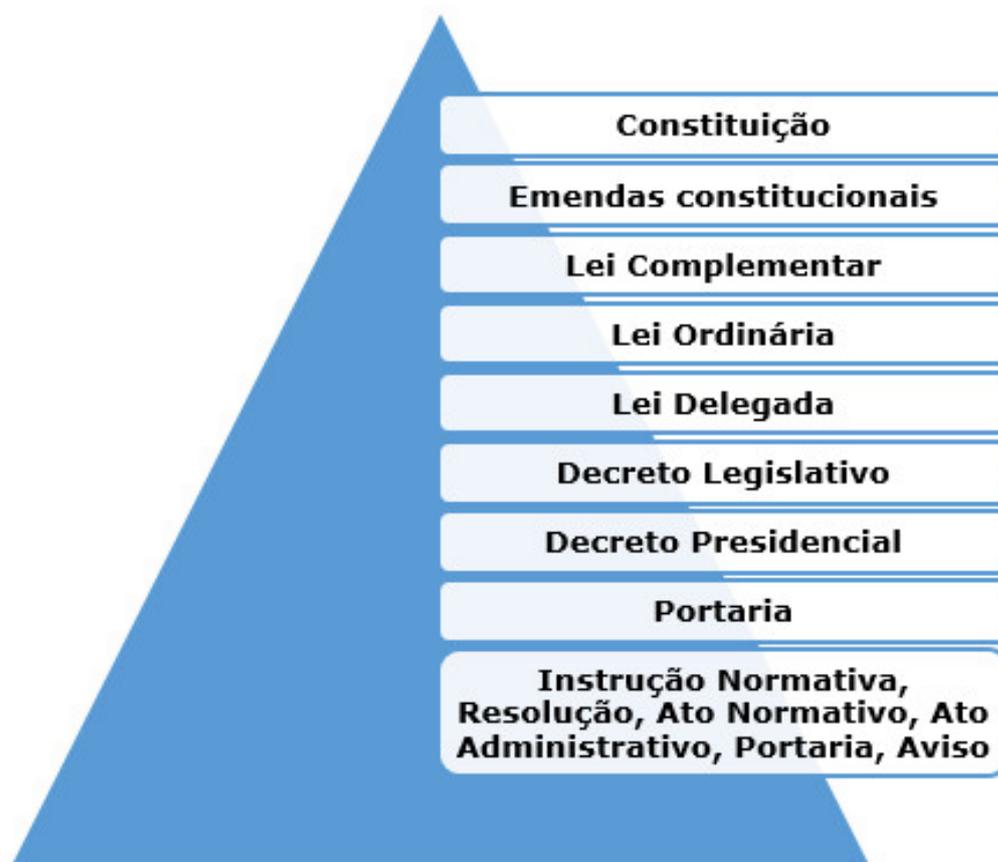


Figura 8: Hierarquia de Leis - Pirâmide de Kelsen. Fonte: (SIS, 2014)

O grande fato em questão é porque nenhuma dessas leis tratam especificadamente da limitação de dados ou franquia de dados na internet de banda larga fixa, motivo na qual acredita-se que essa limitação na banda larga fixa não foi proibida ainda. Porém, outras medidas estão sendo tomadas em relação a esse movimento, como o projeto de lei nº 174, de 2016 (PLS 174/2016) do Senador Ricardo Ferraço (PSDB-ES), que tem como

proposta alterar o Marco Civil da Internet inserindo o inciso XIV no art. 7, para vedar a implementação de franquia limitada de consumo nos planos de internet banda larga fixa. Uma iniciativa que vai contra a decisão da Anatel, pois desde o início desse movimento ela permitiu às operadoras de colocarem um fim nos planos de dados ilimitados ([FEDERAL, 2016](#)).

O PLS 174/2016 tem como ementa inserir o inciso XIV no art. 7 da Lei 12.965, de 23 de abril de 2014, para vedar a implementação de franquia limitada de consumo nos planos de internet banda larga fixa ([FEDERAL, 2016](#)). Medida essa, que já era prevista, pois até o momento as leis que colocam em ordem as atitudes nos serviços de telecomunicações no Brasil, como o RGC e o Marco Civil da Internet não tratavam especificadamente sobre a proibição da implantação de franquia de dados na internet de banda larga fixa. Com isso, as operadoras tiveram total liberdade para aplicar a limitação seguindo algumas restrições impostas pela Anatel.

Até o momento o que se pode esperar de concreto diante desse cenário é a aprovação da PLS 174/2016, na qual mudará todo o rumo dessa história e que por sua vez colocará um fim na limitação da internet banda larga fixa. Porém, essa será uma medida que poderá futuramente influenciar em várias variáveis desse setor, como, a qualidade dos serviços, o preço e o lucro/prejuízo para as empresas prestadoras; essas são variáveis que serão discutidas com mais detalhes adiante.

2.13 O Trabalho das Operadoras e Seus Lucros

De acordo com [Kurose \(2013\)](#) os sistemas finais ou usuários finais acessam a internet por meio de **Provedores de Serviços de Internet**. Os ISPs podem ser uma empresa de TV a cabo, empresas de telefonia, universidade, entre outros.

As operadoras de telefonia no Brasil também são ISPs, pois oferecem serviços de internet. Os ISPs estão organizados em uma hierarquia de níveis, onde os ISPs de nível mais baixo se conectam aos ISPs de nível mais alto. Esses ISPs oferecem vários tipos de acesso à rede incluindo a banda larga residencial. Por outro lado, os ISPs de nível mais baixo adquirem seus serviços dos ISPs de nível mais alto, assim como um cliente compra o serviço de um provedor de Internet ([TANENBAUM, 2011](#)). Geralmente os ISPs de níveis mais baixos compram tráfego no atacado³ e revendem no varejo⁴.

Essas operadoras de telefonia e empresas prestadoras de serviço de internet vendiam seus serviços baseados em velocidade, ou seja, elas mantinham a conexão banda larga livre e ilimitada para o usuário usufruir da melhor forma possível estabelecendo apenas uma taxa de transmissão da velocidade que os dados trafegam pela rede. Com a franquia de dados, além de existir uma taxa na velocidade de transmissão pré-estabelecida, os

³ “Atacado - é a forma de comercialização de grandes quantidades de produtos” ([WIKIPÉDIA, 2017a](#))

⁴ “Varejo - é a venda de produtos ou a comercialização de serviços em pequenas quantidades” ([WIKIPÉDIA, 2017c](#))

planos terão um limite do volume de dados que poderão ser trafegados pela rede, ou seja, cada informação enviada ou recebida consome um pouco da franquia contratada, e uma vez o limite dessa franquia sendo alcançada as operadoras ou prestadoras de serviços de internet pretendem reduzir ou anular a velocidade da conexão até que o plano adquirido pelo cliente seja renovado ou um plano adicional seja contratado. Além da prestação dos serviços de internet, as operadoras também oferecem serviços de TV por assinatura, telefonia móvel, telefonia fixa e internet móvel.

Em dados financeiros disponibilizados pelos administradores da operadora Oi em setembro de 2016 ela teve lucro líquido consolidado de R\$ 73 milhões totalizando uma receita bruta operacional de R\$ 3,54 bilhões. Embora haja todo esse lucro a empresa encerrou o ano de 2016 com um prejuízo líquido de R\$ 7,1 bilhões em decorrência de uma severa crise e recuperação judicial que ela vem enfrentando, dado que não foi considerado nas simulações, pois consideramos que o usuário final não deve pagar pelos erros da operadora, além disso, esse fator não tem nada a ver com a questão de pouco lucro por conta do grande tráfego na rede (UOL, 2016).

Já a operadora TIM, em 2016 registrou lucro líquido de R\$ 364 milhões no quarto trimestre totalizando um ganho de R\$ 750 milhões em todo o ano, representando uma queda de 64% em relação a 2015 quando a empresa faturou R\$ 2.085 bilhões. A dívida líquida da empresa chegou a R\$ 2.721 bilhões ao final de 2016 (ESTADÃO, 2017).

Essas duas operadoras foram usadas como exemplo de como funciona a realidade financeira de uma empresa desse setor. Os lucros são grandes e as dívidas também, mas isso não quer dizer que a empresa não ganhe dinheiro, pois essas dívidas são grandes em decorrência dos investimentos que elas fazem, porém os valores devidos não são pagos de uma única vez, caso contrário não existiria dívida. Essas empresas muitas vezes também sofrem com ações judiciais pelo fato de às vezes prestarem serviços de baixa qualidade. Esses detalhes poderão ser melhores entendidos nos resultados do trabalho, onde serão esboçados três cenários estipulados para o pagamentos de dívidas geradas pelo investimento de um prestador de serviço de internet.

3 Trabalhos Relacionados

KEHL Danielle; LUCEY (2015), examinam o crescimento e o impacto dos preços das base de dados baseados nos serviços de banda larga com fio e móvel dos Estados Unidos. Além disso, eles também mostram que o limite de dados na internet de banda larga têm um impacto desproporcional na sociedade, trazendo benefícios para os ISPs, porém, prejudicando as pessoas de baixa renda, bem como o grupo dos teletrabalhadores e estudantes.

Carolina Rossini; Taylor (2015), exploram os serviços de zero rating ¹ em cinco países, incluindo o Brasil, e correlacionam essa prática com a limitação de dados da internet de banda larga. Esse estudo também mostra que com base na observação em anos anteriores nos provedores de serviços de internet, os limites de dados além de não serem ferramentas adequadas para manter o controle da capacidade da rede, eles não são aplicados como forma de gerenciamento. Em vez disso, eles foram criados para limitar o uso de certos conteúdos e para criar uma espécie de escassez artificial. Esse tipo de escassez é prejudicial devido a mudança de comportamento que ele pode causar para os usuários, principalmente no que diz respeito ao medo dos usuários de superar seus limites.

Outro estudo feito por Robert (2015) mostra que a limitação de dados na internet de banda larga pode ser vista como uma violação da neutralidade da rede, já que o tráfego da rede não seria tratado de forma igual. Além disso, esse estudo também afirma que a franquia de dados cria uma espécie de escassez artificial, que pode ser usada para tornar os serviços dos provedores de internet mais valiosos, dando brecha para a implantação do zero rating que por sua vez isentam os usuários de alguns serviços que na verdade são pagos pelos provedores de conteúdo aos provedores de internet. Com isso, esse estudo chega à conclusão de que a franquia de dados e o zero rating em geral não são tentativas de lidar com o congestionamento da rede ou de fazer com que os consumidores paguem pela sua parcela justa. Por outro lado, o trabalho mostra algumas soluções para que a franquia de dados pudesse existir.

Marshini Chetty; Richard (2012) fazem um estudo sobre a limitação de dados na internet de banda larga em famílias da África do Sul para analisar o comportamento de usuários domésticos. Os pesquisadores descobriram que os usuários domésticos não sabem lidar com a estimativa do uso da franquia, pois acreditam que o tempo que passam online é que faz aumentar o consumo de dados e não o tipo de serviço que eles acessam. Além disso, foi descoberto que alguns usuários mudaram seu comportamento de consumo como,

¹ Zero Rating “a grosso modo, refere-se a implementação de programas de gratuidade que isentam o usuário final de ser cobrado por alguns tipos específicos de tráfego de dados na internet”. Essa prática é comum nos serviços móveis, no entanto poderão ser atraídos pela limitação na internet de banda larga fixa (CETIC.BR, 2016).

por exemplo, evitar o download de atualizações de segurança para evitar consumir o limite de sua franquia.

Já um estudo desenvolvido por [Daniel \(2012\)](#) mostra as abordagens de preços na internet de banda larga com franquia de dados. Esse estudo argumenta que o preço baseado em franquia de dados pode prejudicar tanto usuários com perfis de alto consumo como também os concorrentes dos provedores. No entanto, o estudo argumenta que os provedores só deveriam ser proibidos de inserir a franquia de dados se os consumidores sofressem danos, caso contrário os mesmos deveriam ser livres para testar diferentes formas de cobrança para competir por clientes e financiar futuros investimentos na rede.

Embora haja esses estudos a cerca da limitação de dados na internet de banda larga, este presente trabalho estuda o atual debate sobre a franquia de dados na internet brasileira, que além de mostrar os pontos positivos e negativos que essa medida pode trazer, ele faz uma análise estipularia entre um provedor sem franquia de dados e um provedor com franquia de dados para mostrar a situação financeira entre ambos.

4 Capítulo de Desenvolvimento

De acordo com a TIC Domicílios 2015, uma pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros, realizada pelo CGI.br nos mostra que 51% do total de domicílios brasileiros possuíam acesso à internet, o equivalente a 34,1 milhões de domicílios. Dentro desse percentual, 65% (22,2 milhões) dos domicílios tinham acesso à internet por meio de microcomputadores; 89% (30,3 milhões) tinham acesso por meio de celular; 19% (6,5 milhões), por tablet; 13% (4,4 milhões), por televisão e 8% (2,3 milhões) por aparelhos de videogame. É importante ressaltar também que a taxa de aumento de 2015 em relação a 2014 para o acesso à internet por meio de microcomputadores foi de 15%; para tablet também houve uma queda de 3%; enquanto que para celular houve um aumento de 13%; televisão 6% e aparelho de videogame 3% (CETIC.BR, 2016). Essa proporção de usuários por dispositivo pode ser observada com mais detalhe na figura 9.

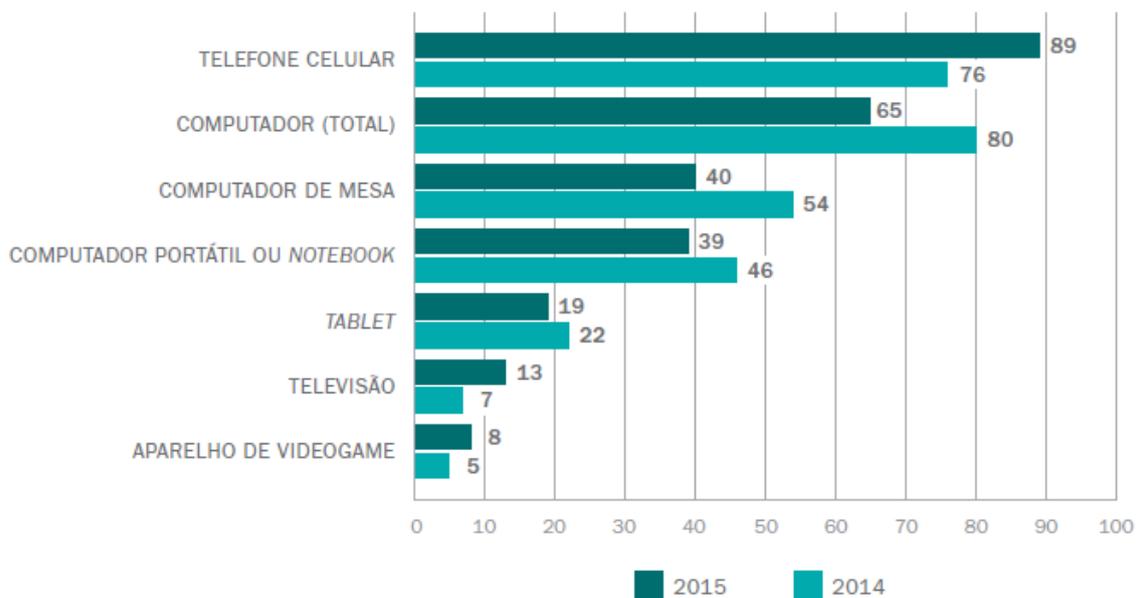


Figura 9: Proporção de usuários de internet por dispositivo utilizado. Fonte: (CETIC.BR, 2016).

Dentre os tipos de conexão à internet existentes, a maior parte dos domicílios brasileiros (68%) se conectavam a internet por meio de uma conexão banda larga fixa, onde as mais comuns são DSL (26%) e via cabo ou fibra ótica (24%). Já as conexões de banda larga móvel via modem 3G ou 4G abrangia 22% dos domicílios brasileiros com acesso à internet (CETIC.BR, 2016).

Por outro lado, o Censo Demográfico de 2010, uma pesquisa realizada pelo IBGE a cada dez anos no Brasil, mostra que o país tinha 190 milhões de habitantes, sendo que 91% dessa população com dez anos ou mais de idade eram alfabetizados, ou seja, 162

milhões de brasileiros sabiam ler e escrever. E que, cada domicílio no Brasil possuía em média 3,3 moradores (IBGE, 2010).

Diante desses dados apresentados, levamos em consideração a média nacional de domicílios com acesso à internet, que é de 51%; a média de 3,3 moradores por cada domicílio e os percentuais de acesso à internet por microcomputadores, celular, tablet, televisão e aparelhos de videogames. Deste modo, podemos fazer uma simulação mais embasada.

O levantamento estatístico feito por meio da TIC Domicílios 2015 e do Censo Demográfico de 2010 são importantes para esse trabalho, pois simulamos uma rede que fará cobertura em uma cidade fictícia que possui um total aproximado de 607 mil domicílios. Dessa forma, pode-se concluir o percentual aproximado de usuários de dados e aparelhos/equipamentos para cada domicílio da cidade que está sendo objeto de simulação da quantidade de dados que trafegam pela rede.

Tabela 1: Dados base para a simulação da proporção de usuários por tipo de dispositivo

Número de Domicílios	607.000
% de domicílios com acesso a internet	51%
% de acesso por microcomputadores	65%
% de acesso por celular	89%
% de acesso por tablet	19%
% de acesso por televisão	13%
% de acesso por aparelhos de videogame	8%
Média de pessoas por domicílio	3,3

Aplicando os dados estatísticos da TIC Domicílios 2015 e do Censo de 2010 que estão na tabela 1, na cidade fictícia com um total aproximado de 607 mil domicílios, conclui-se que ela possui um total de 309.570 domicílios com acesso à internet, tendo um total de 1.021.581 usuários de internet. Com os dados apresentados ainda é possível estimar que 65% dos domicílios (201.220 domicílios, com em média 664.027,65 habitantes) possuem acesso por meio de microcomputadores; 89% (275.517,30 domicílios, com em média 909.207,09 habitantes) por celular; 19% (58.818,30 domicílios, com em média, 194.100,39 habitantes) por tablet; 13% (40.244,10 domicílios, com em média, 132.805,53 habitantes) por televisão; e 8% (24.765,60 domicílios, com em média, 81.726,48 habitantes) por meio aparelhos de videogame; a figura 10 ilustra essa proporção de usuários por dispositivo utilizado.

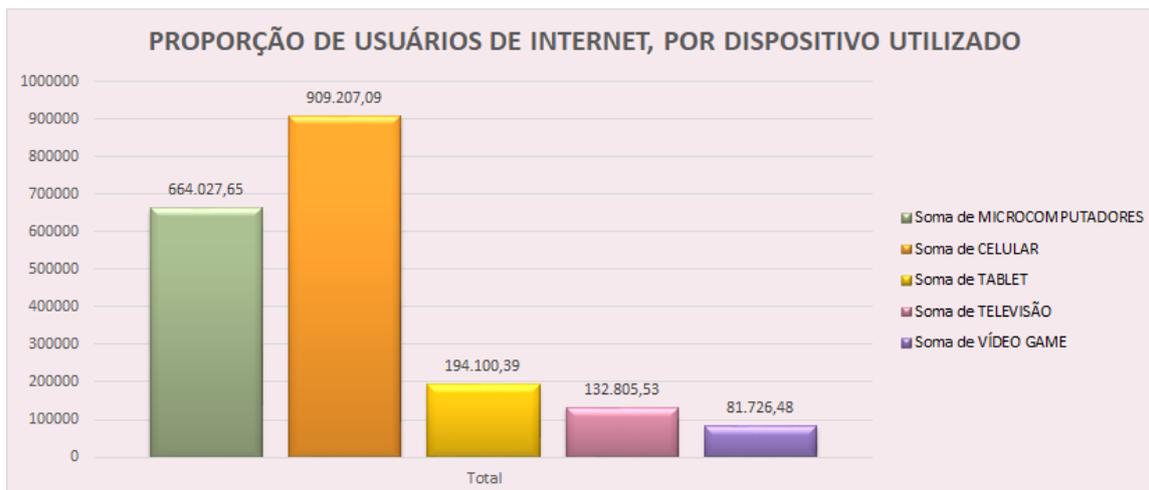


Figura 10: Proporção de usuários de internet por dispositivo utilizado.

Por outro lado, no âmbito de funcionamento da rede, foi estipulado um valor de investimento de aproximadamente R\$ 1.098.751.476,83 (Um bilhão noventa e oito milhões setecentos e cinquenta e um mil quatrocentos e setenta e seis reais e oitenta e três centavos), no entanto, para facilitar os cálculos, esse valor foi arredondado para R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões) que é o valor aproximado para montar o provedor que possivelmente poderá atender a demanda de pessoas da cidade fictícia com acesso à internet. Todo esse investimento é resultado de gastos equipamentos, como: Acces Point (??), Switches (??), Roteadores (??), Link dedicado (??), Funcionários (teve a média salarial do brasileiro (??) como sua remuneração) e Manutenção da Rede que teve uma parcela de 10% do faturamento bruto do provedor. É importante frisar que a intenção do presente trabalho não é montar um provedor em si, e sim fazer uma estimativa de custos por meio dos equipamentos mais comuns utilizados numa rede.

Também vale ressaltar que muitas vezes quando um determinado produto é adquirido em grande quantidade, ocorre uma parceria entre a empresa compradora e o fornecedor, afim de obter um percentual de desconto pelo volume de compras; essa técnica é conhecida como desconto progressivo¹. A regra do desconto progressivo não foi considerada nos cálculos, pois nem todos os equipamentos ou serviços que são necessários para o funcionamento da rede foram inseridos como despesas/investimento. Logo, esse é um fator que possivelmente poderia impactar positivamente no lucro da empresa.

Já para os planos de internet que serão contratados pelos clientes foi feito uma média entre os valores (R\$) dos planos oferecidos por prestadores de serviço de internet com franquia de dados. Para os planos adicionais que serão contratados pelos clientes após o esgotamento da franquia de consumo do seu plano principal com base no que as empresas apontam como opção e já é realidade no 3G, por exemplo, foram estipulados dois planos com seus respectivos preços e franquia de consumo.

¹ Desconto progressivo - trata-se de uma regra de desconto conforme a quantidade de itens vendidos na mesma transação. Ex: Na compra de 1 a 3 produtos você ganha 5% de desconto (??)

Os planos de internet principais disponíveis para contratação são quatro, sendo que todos eles possuem seus respectivos preços, velocidade e franquia, conforme consta na tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Planos de internet

PLANOS DA INTERNET	PREÇO	VELOCIDADE (Mb)	FRANQUIA (Gb)
Plano A	R\$ 49,90	5	30
Plano B	R\$ 77,40	15	80
Plano C	R\$ 92,40	42	100
Plano D	R\$ 112,40	75	150

A tabela 3 mostra os planos adicionais de dados que foram estipulados e estarão disponíveis para contratação após esgotamento da franquia do plano principal.

Tabela 3: Planos de dados adicionais

PLANOS ADICIONAIS	PREÇO	FRANQUIA (Gb)
Plano Adc A	R\$ 25,90	10
Plano Adc B	R\$ 39,90	20

Todos esses dados foram analisados em uma planilha para esboçar o real cenário da rede fictícia que está sendo objeto de simulação com dois cenários: sem franquia de dados e com franquia de dados. Dessa forma foi possível chegar à conclusão sobre a necessidade ou não de adotar a limitação na velocidade de download da rede após o esgotamento da franquia de dados.

A planilha contém as variáveis que podem fazer parte do cenário de uma rede real, como por exemplo, os tipos de planos com seus respectivos preços, a largura de banda, a rentabilidade gerada pela rede com e sem franquia e o imposto de renda incidido sobre essa rentabilidade. Essas variáveis uma vez atualizadas trarão uma projeção aproximada da situação da rede fictícia dando uma visão se a limitação do tráfego de dados na internet em relação as variáveis estudadas, é realmente necessária ou não.

4.1 Avaliação/Estudos de Caso

O estudo de caso que será detalhado posteriormente consiste em esboçar a situação da rede fictícia em dois cenários, onde o primeiro deles é a rede sem a inclusão da franquia de dados e o segundo cenário é com a franquia de dados.

Os dois cenários terão suas métricas de investimento e despesas analisados para os valores estipulados de 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos de parcelamento. Esses anos representam o tempo que levará para ser pago o investimento em recursos utilizados para montar o provedor que prestará serviço para os usuários da rede fictícia. Por exemplo, o valor de investimento que foi estipulado para montar o provedor que fará cobertura na cidade fictícia foi de R\$ 1.300.000.000 (Um bilhão e trezentos milhões), considerando o

cenário da rede sem franquia e que todo esse investimento teria que ser pago em 5 anos, o valor das parcelas mensais ficaria em torno de R\$ 21.865.114,80 (Vinte e um milhões oitocentos e sessenta e cinco mil cento e quatorze reais e oitenta centavos). Da mesma forma funciona para 10 (Dez) e 15 (Quinze) anos de parcelamento do investimento, a única diferença é que conforme os anos de parcelamento vão aumentando o valor das parcelas mensais vão diminuindo.

É importante mencionar que as empresas quando adentram em uma determinada cidade com um provedor de acesso, elas começam atingindo pequenas parcelas de usuários para aos poucos ir aumentando sua área de abrangência. Porém, neste trabalho estamos considerando que a rede da cidade fictícia foi desenvolvida exclusivamente para atingir toda a população que faz uso da internet 51%, lembrando que uma operadora geralmente não atinge essa totalidade devido a concorrência de outras operadoras. Mas, para que as métricas de investimento e despesas possam ser analisadas com mais precisão consideramos essas regras.

Além disso, existe um caso específico para o provedor de internet com a franquia de consumo de dados nos planos, que consiste em considerar um percentual (%) de usuários que atingiram o limite de sua franquia de consumo e que para continuar acessando à internet tiveram que contratar um plano adicional. As taxas percentuais consideradas para a simulação foram: 25%, 50% e 75% os usuários que atingiram o seu limite de consumo da franquia e que tiveram que contratar um plano adicional. Já para o provedor sem franquia de dados será considerado somente os anos de parcelamento do investimento para que desse modo aja uma comparação da rede com e sem franquia.

4.2 Análise do provedor de acesso à internet sem franquia de dados

Os cenários abaixo mostram a situação financeira de um provedor de acesso à internet sem a franquia de dados como modelo negócio.

Cenário 1 – Rede sem franquia de dados (5 anos) de parcelamento

O cenário 1 da figura 11 representa os valores estimados para a situação de um provedor de internet que não possui a franquia de dados como modelo de negócio, com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos.

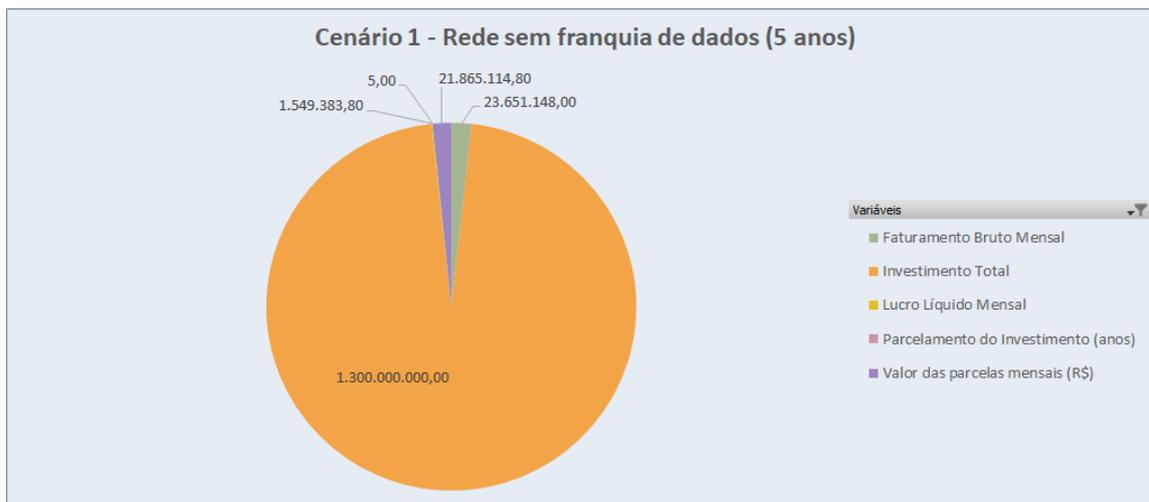


Figura 11: Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos.

De acordo com o gráfico do cenário 1, um provedor que precisou de um investimento total aproximado de R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), com 5 (cinco) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 23.651.148,00 (Vinte e três milhões seiscentos e cinquenta e um mil cento e quarenta e oito reais) e um lucro líquido mensal aproximado de R\$ 1.549.383,80 (Um milhão quinhentos e quarenta e nove mil trezentos e oitenta e três reais e oitenta centavos).

Cenário 2 – Rede sem franquia de dados (10 anos) de parcelamento

O cenário 2 da figura 12 representa os valores estimados para a situação de um provedor de internet que não possui a franquia de dados como modelo de negócio, com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos.



Figura 12: Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos.

De acordo com o gráfico do cenário 2, um provedor que precisou de um investimento total aproximado de 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), e tivesse 10 (dez) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 23.651.148,00 (Vinte e três milhões seiscentos e cinquenta e um mil cento e quarenta e oito reais) e um lucro líquido mensal aproximado de R\$ 10.007.508,80 (Dez milhões sete mil quinhentos e oito reais e oitenta centavos). Isso ocasionaria em um aumento percentual de aproximadamente 545,90% no lucro líquido mensal do provedor em relação ao cenário 1.

Cenário 3 – Rede sem franquia de dados (15 anos) de parcelamento

O cenário 3 da figura 13 representa os valores estimados para a situação de um provedor de internet que não possui a franquia de dados como modelo de negócio, com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos.

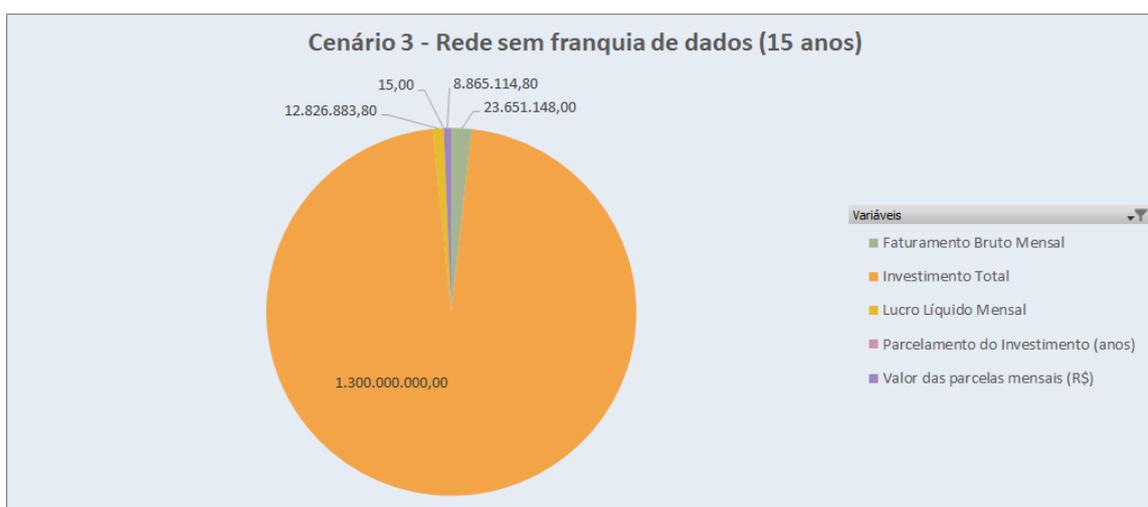


Figura 13: Rede sem franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos.

Já no gráfico do cenário 3 um provedor que precisou de um investimento total aproximado de R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), com 15 (quinze) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 23.651.148,00 (Vinte e três milhões seiscentos e cinquenta e um mil cento e quarenta e oito reais) o provedor teria um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 12.826.883,80 (Doze milhões oitocentos e vinte e seis mil oitocentos e oitenta e três reais e oitenta centavos). Um valor extremamente alto, que representa um aumento percentual aproximado de 727,87% em relação ao lucro líquido do cenário 1, e um aumento de aproximadamente 28,17% em relação ao faturamento líquido do cenário 2. A tabela 6 mostra a relação do percentual de aumento entre os cenários 1, 2 e 3 da rede sem franquia.

Tabela 4: Relação entre os cenários da rede sem franquia

	Cenário 2 x Cenário 1	Cenário 3 x Cenário 1	Cenário 3 x Cenário 2
Aumento (%)	171,50%	228,67%	21,05%

4.3 Análise do provedor de acesso à internet com franquia de dados

Os cenários abaixo mostram a situação financeira de um provedor de acesso à internet com franquia de dados como modelo negócio. Nesses cenários, a rede além de faturar com a contratação dos planos principais terá um faturamento adicional quando os usuários atingirem o limite de dados da franquia do plano contratado e contratarem um plano adicional. Para isso foi estipulado dois planos adicionais: Plano A – R\$ 25,90 com 10Gb de franquia e Plano B – R\$ 39,90 com 20Gb de franquia. Em todos os cenários foi considerado que os usuários que atingiram a franquia do seu plano, contrataram um plano adicional, por exemplo, supondo que 25% do total de usuários da rede atingiram a franquia do seu plano contratado, os mesmos terão as duas opções de planos adicionais citados acima. Sendo que 50% dos usuários de cada plano contratará o plano adicional A e os outros 50% o plano B.

Cenário 1 – Rede com franquia de dados - (5 anos) de parcelamento com 25% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 14 mostra a situação do provedor com franquia de dados como modelo de negócio com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos, considerando que 25% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando à internet tiveram que contratar um plano adicional.

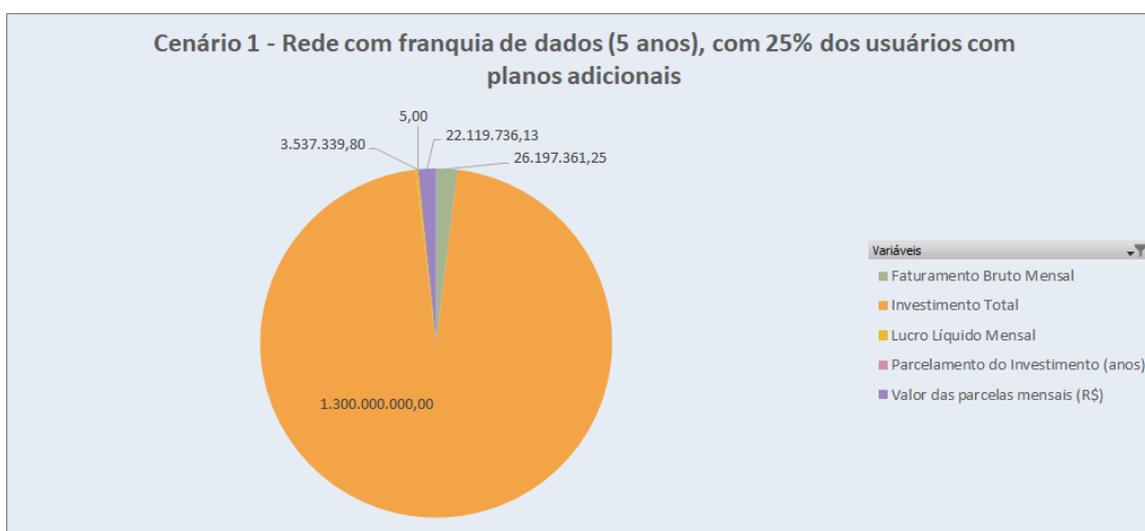


Figura 14: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 25% dos usuários com planos adicionais.

De acordo com o gráfico do cenário 1, um provedor que precisou de um investimento total aproximado de R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), e tivesse 5 (cinco) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 26.197.361,25 (Vinte e seis milhões cento e noventa e sete mil trezentos e sessenta e um reais e vinte e cinco centavos) e um lucro líquido mensal aproximado de R\$ 3.537.339,80 (Três milhões quinhentos e trinta e sete mil trezentos e trinta e nove reais e oitenta centavos). Esses valores representam um grande aumento nos números em relação ao provedor sem franquia de dados do cenário 1. Essa diferença pode ser melhor analisada no gráfico da figura 15 abaixo.

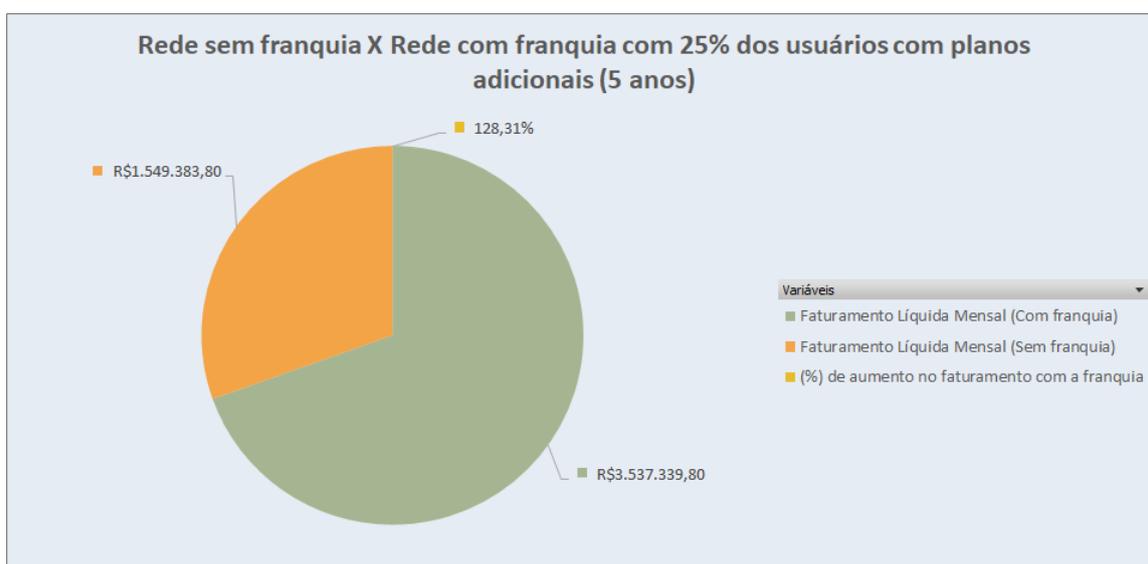


Figura 15: Comparação Rede sem franquia x Rede com franquia (5 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 15 mostra um aumento significativo de 128,31% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 1 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos.

Cenário 1.1 – Rede com franquia de dados - (5 anos) de parcelamento com 50% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 16 mostra a situação do provedor com franquia de dados como modelo de negócio com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos, considerando que 50% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet esses usuários tiveram que contratar um plano adicional.

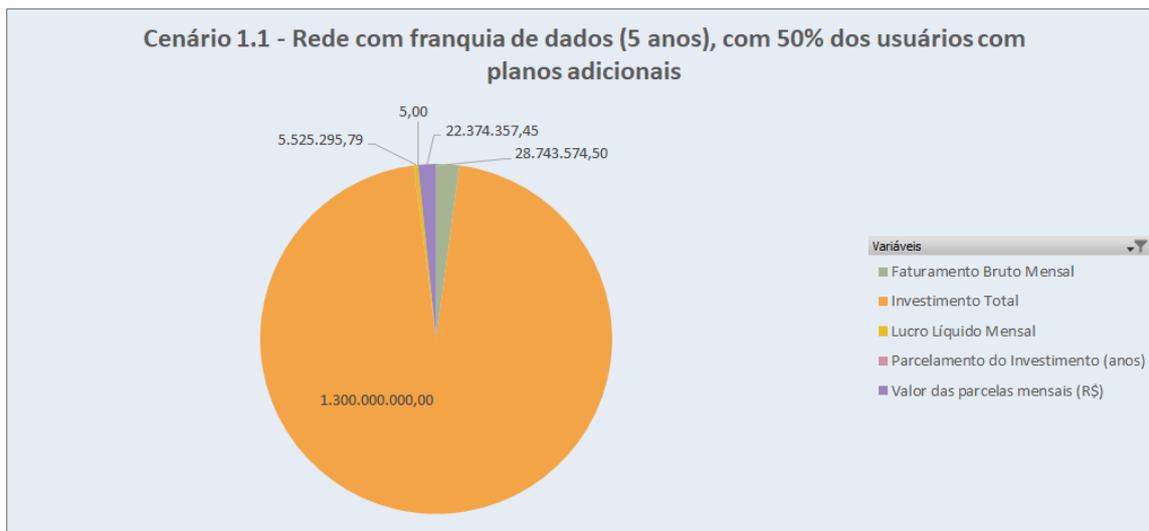


Figura 16: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 1.1, mostra que um provedor com franquia de dados que precisou de um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), tendo 5 (cinco) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 28.743.574,50 (Vinte e oito milhões setecentos e quarenta e três mil quinhentos e setenta e quatro reais e cinquenta centavos) e um lucro líquido mensal aproximado de R\$ 5.525.295,79 (Cinco milhões quinhentos e vinte e cinco mil duzentos e noventa e cinco reais e setenta e nove centavos).

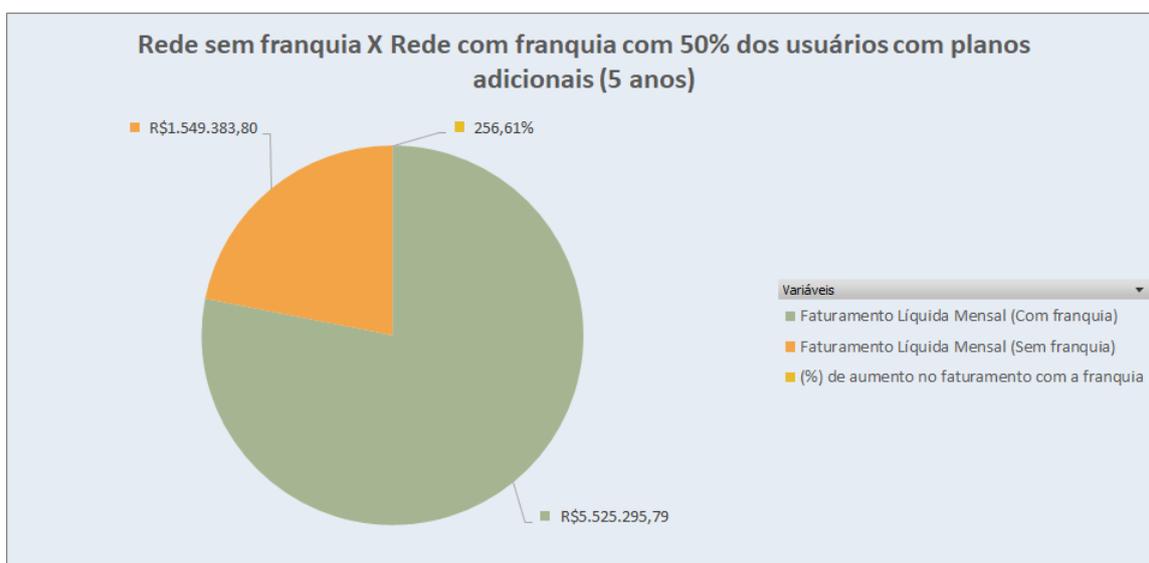


Figura 17: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (5 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 17 mostra um aumento significativo de aproximadamente 256,61% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 1 do

provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para cinco anos.

Cenário 1.2 – Rede com franquia de dados - (5 anos) de parcelamento com 75% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 18 mostra a situação do provedor com franquia de dados como modelo de negócio com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos, considerando que 75% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

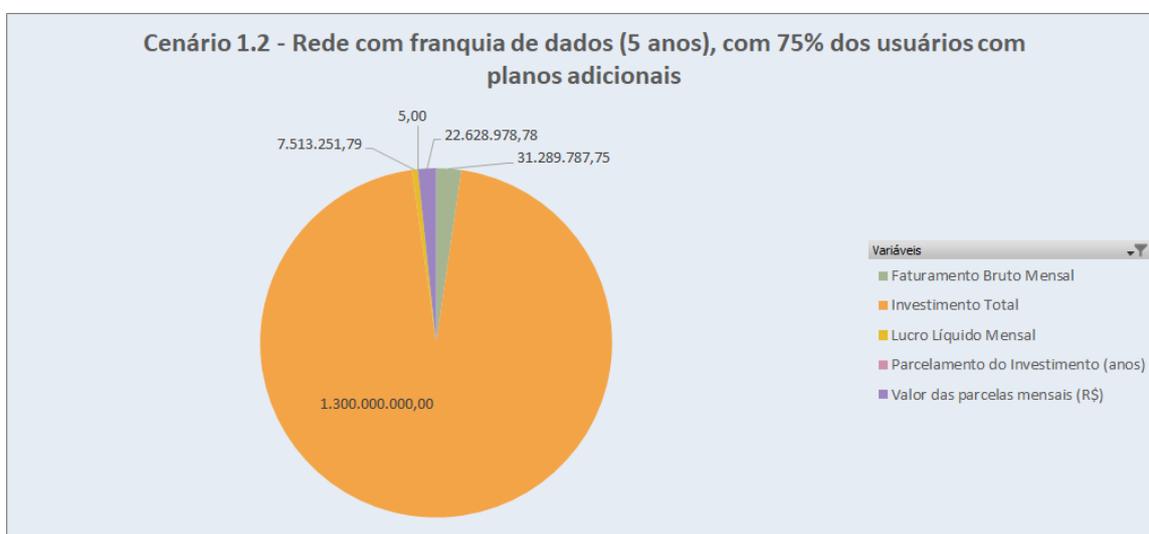


Figura 18: Cenário 1.2 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 5 anos com 75% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 1.2, mostra que um provedor com franquia de dados que precisou de um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), tendo 5 (cinco) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 31.289.787,75 (Trinta e um milhões duzentos e oitenta e nove mil setecentos e oitenta sete reais e setenta e cinco centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 7.513.251,79 (sete milhões quinhentos e treze mil duzentos e cinqüenta e um reais e setenta e nove centavos).

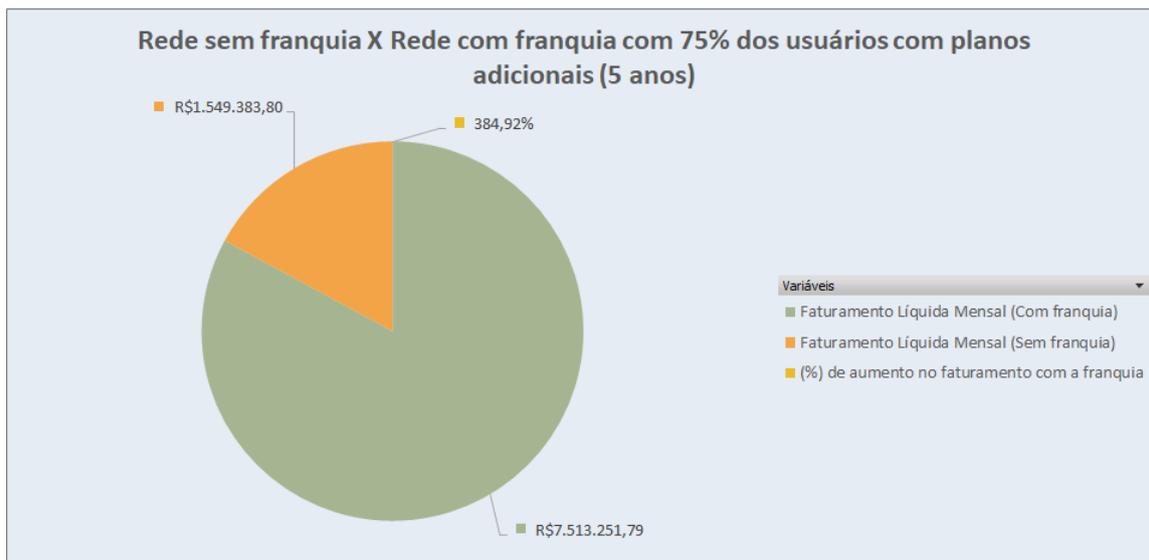


Figura 19: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (5 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.

Já esse cenário da figura 19 mostra um aumento significativo de aproximadamente 384,92% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 1 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 5 (cinco) anos.

Cenário 2 – Rede com franquia de dados - (10 anos) de parcelamento com 25% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 20 mostra a situação do provedor com franquia de dados como modelo de negócio com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos, considerando que 25% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

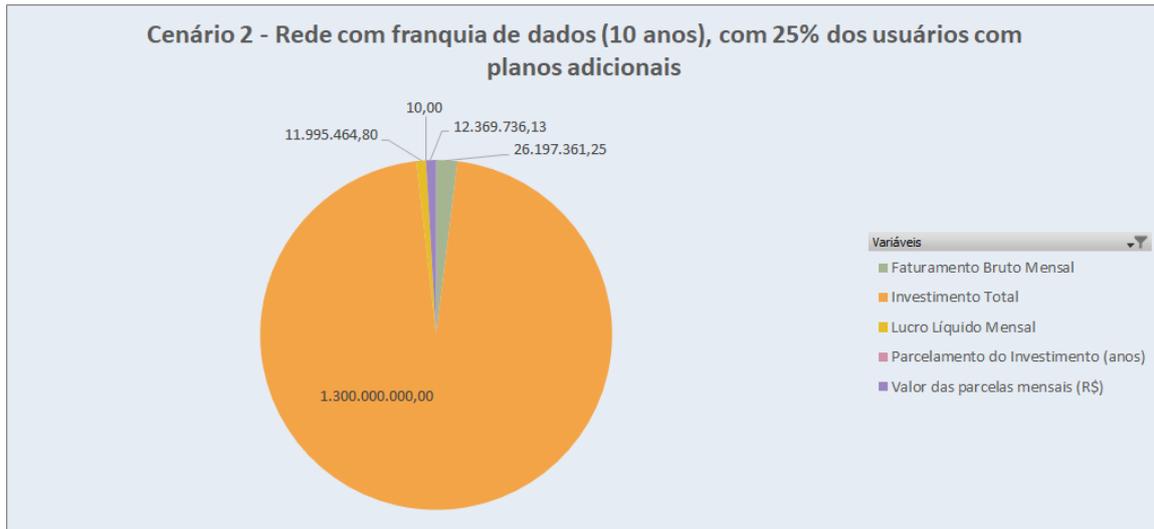


Figura 20: Cenário 2 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 25% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 2, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), tendo 10 (dez) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 26.197.361,25 (Vinte e seis milhões cento e noventa e sete mil trezentos e sessenta e um reais e vinte e cinco centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 11.995.464,80 (Onze milhões novecentos e noventa e cinco mil quatrocentos e sessenta e quatro reais e oitenta centavos).

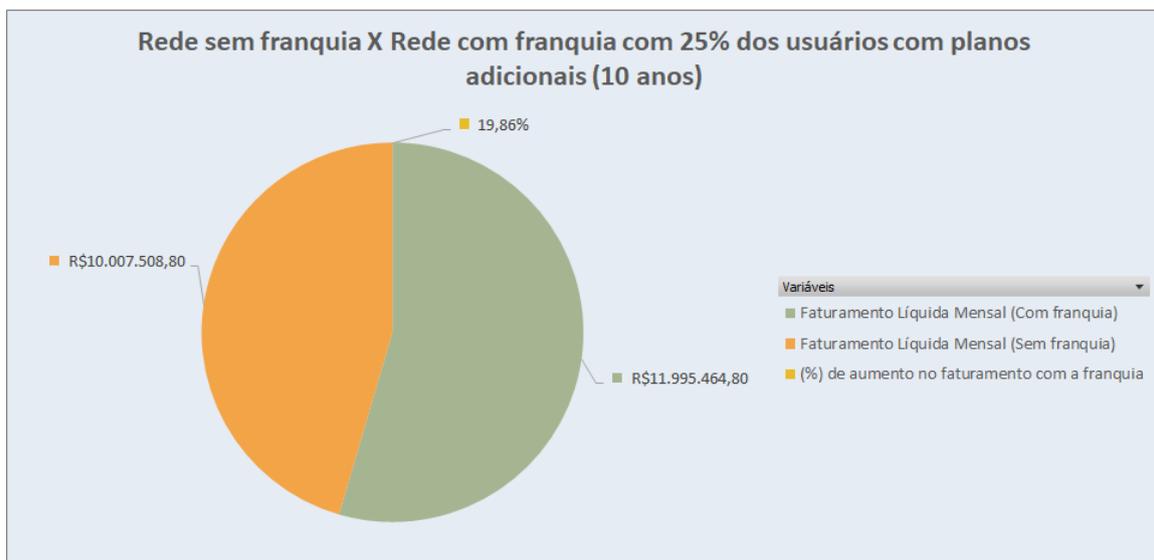


Figura 21: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 21 mostra um aumento significativo de aproximadamente 19,86% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 2 do

provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos.

Cenário 2.1 – Rede com franquia de dados - (10 anos) de parcelamento com 50% dos usuários que atingiram a franquia

O gráfico da figura 22 mostra a situação do provedor com a franquia de consumo de dados inserida e com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos, considerando que 50% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

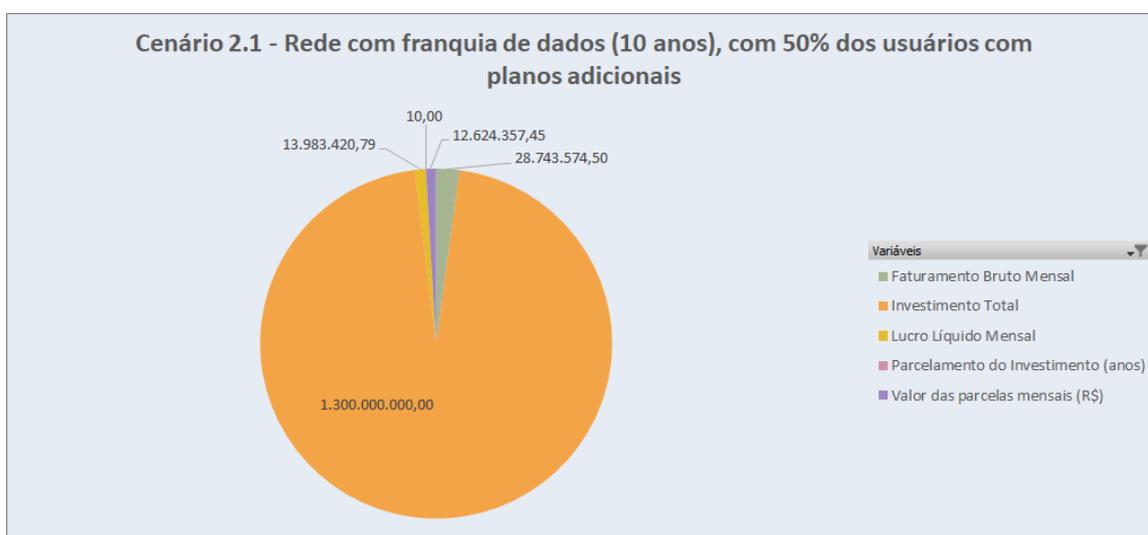


Figura 22: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 2.1, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), tendo 10 (dez) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 28.743.574,50 (Vinte e oito milhões setecentos e quarenta e três mil quinhentos e setenta e quatro reais e cinquenta centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 13.983.420,79 (Treze milhões novecentos e oitenta e três mil quatrocentos e vinte reais e setenta e nove centavos).

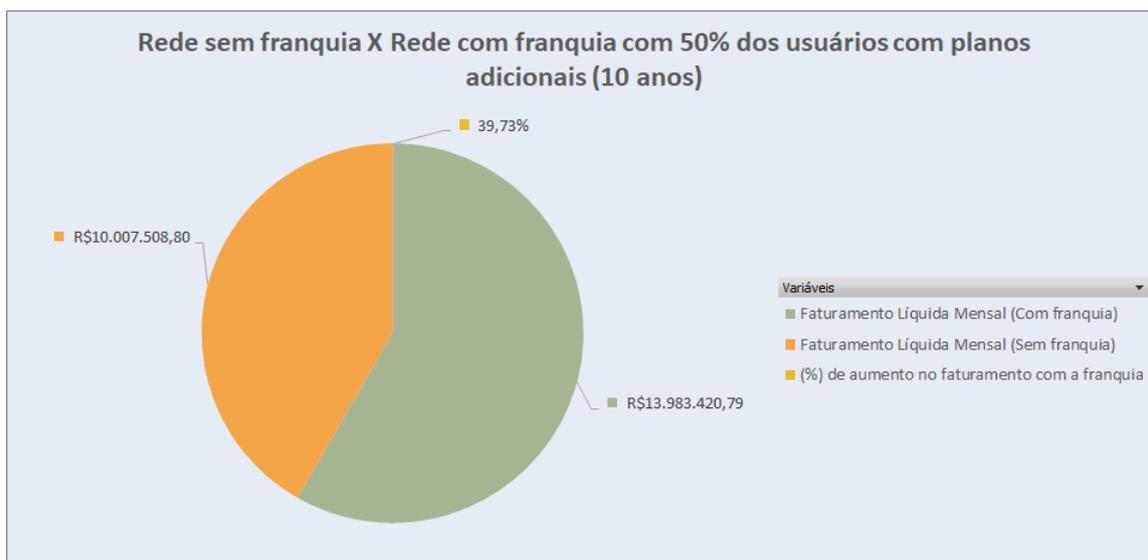


Figura 23: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais

O cenário da figura 23 mostra um aumento significativo de aproximadamente 39,73% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 2 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos.

Cenário 2.2 – Rede com franquia de dados - (10 anos) de parcelamento com 75% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 24 mostra a situação do provedor com a franquia de consumo de dados inserida e com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos, considerando que 75% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

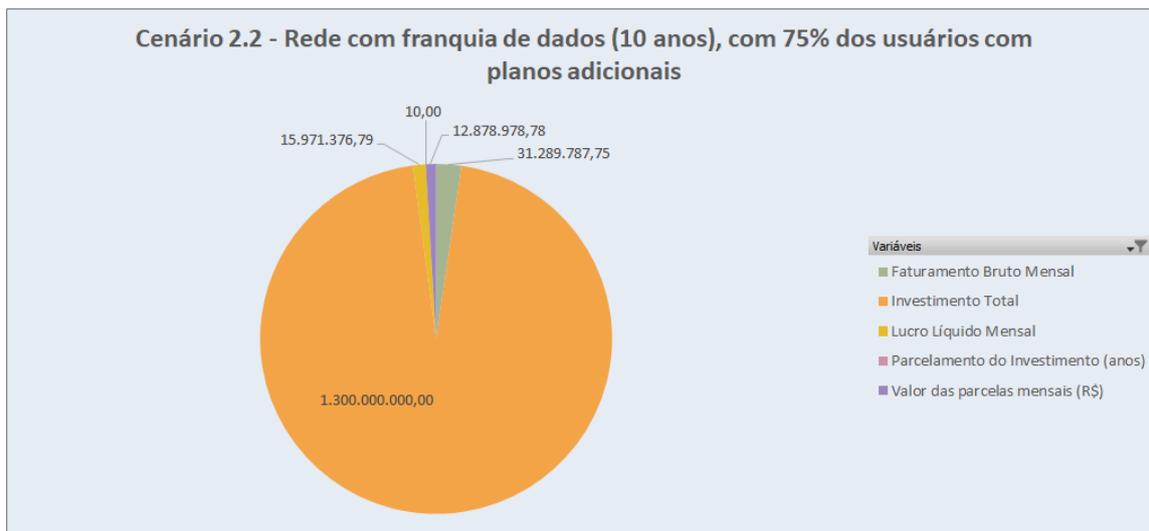


Figura 24: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 10 anos com 75% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 2.2, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), com 10 (dez) anos para pagar esse investimento, ele teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 31.289.787,75 (Trinta e um milhões duzentos e oitenta e nove mil setecentos e oitenta sete reais e setenta e cinco centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 15.971.376,79 (Quinze milhões novecentos e setenta e um mil trezentos e setenta e seis reais e setenta e nove centavos).

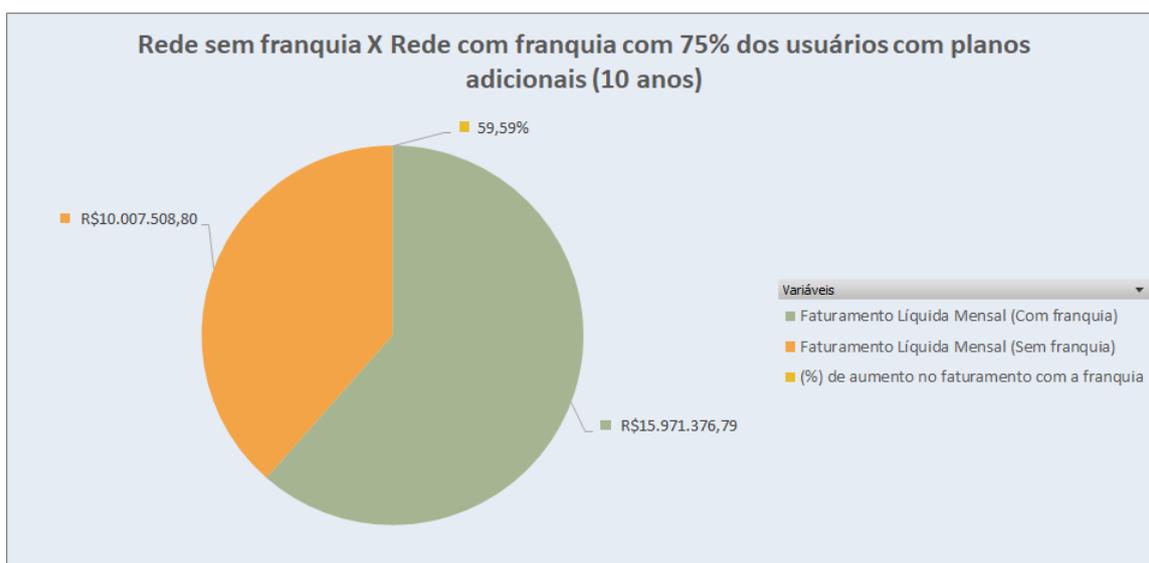


Figura 25: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (10 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 25 mostra um aumento significativo de aproximadamente 59,59% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 2 do

provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 10 (dez) anos.

Cenário 3 – Rede com franquia de dados - (15 anos) de parcelamento com 25% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário 3 da figura 26 mostra a situação do provedor com a franquia de consumo de dados inserida e com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos, considerando que 25% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

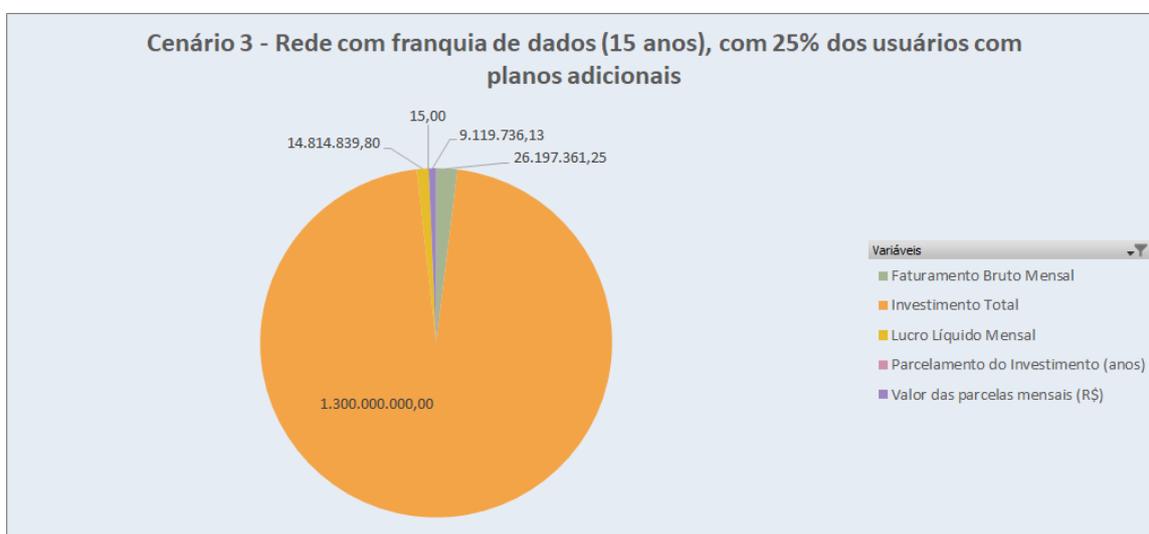


Figura 26: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos e com 25% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 3, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), tendo 15 (quinze) anos para pagar esse investimento, teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 26.197.361,25 (Vinte e seis milhões cento e noventa e sete mil trezentos e sessenta e um reais e vinte e cinco centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 14.814.839,80 (Quatorze milhões oitocentos e quatorze mil oitocentos e trinta e nove reais e oitenta centavos).

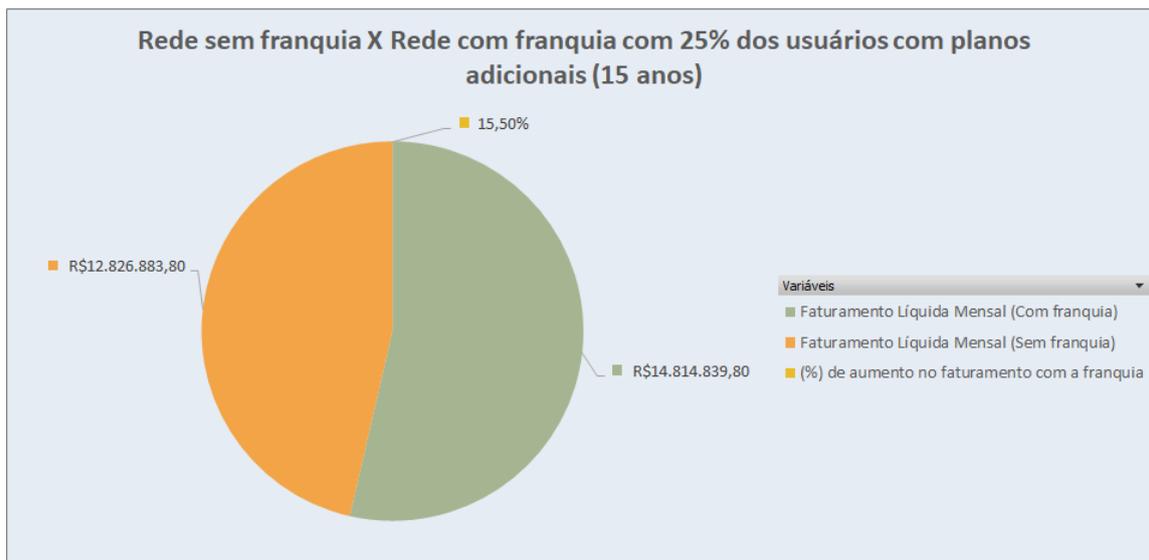


Figura 27: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 25% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 27 mostra um aumento significativo de aproximadamente 15,50% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 3 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos.

Cenário 3.1 – Rede com franquia de dados - (15 anos) de parcelamento com 50% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário da figura 28 mostra a situação do provedor com a franquia de consumo de dados inserida e com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos, considerando que 50% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

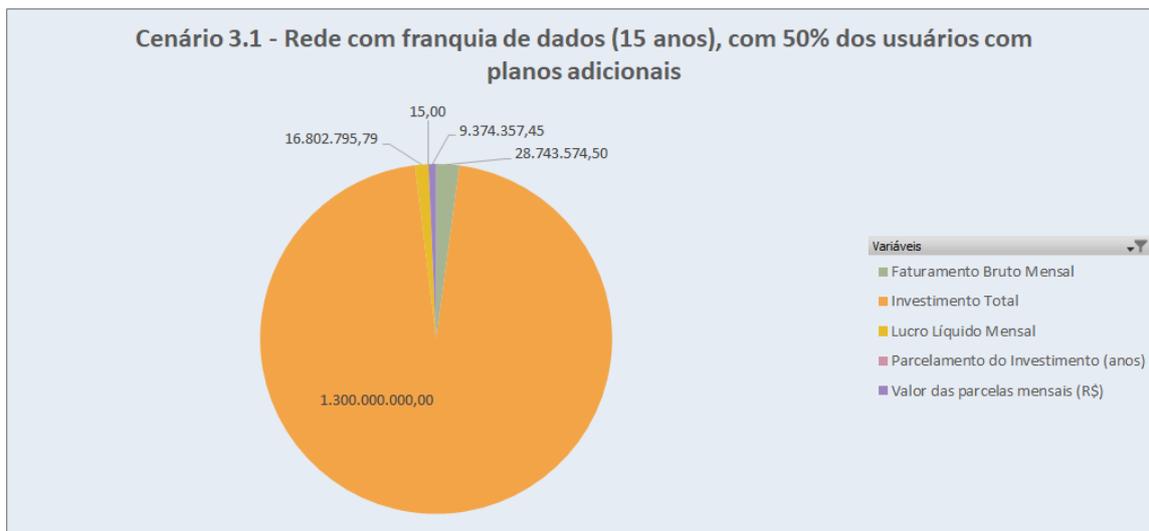


Figura 28: Cenário 3 - Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos com 50% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 3.1, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), com 15 (quinze) anos para pagar esse investimento, teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 28.743.574,50 (Vinte e oito milhões setecentos e quarenta e três mil quinhentos e setenta e quatro reais e cinquenta centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 16.802.795,79 (Dezesseis milhões oitocentos e dois mil setecentos e noventa e cinco reais e setenta e nove centavos).

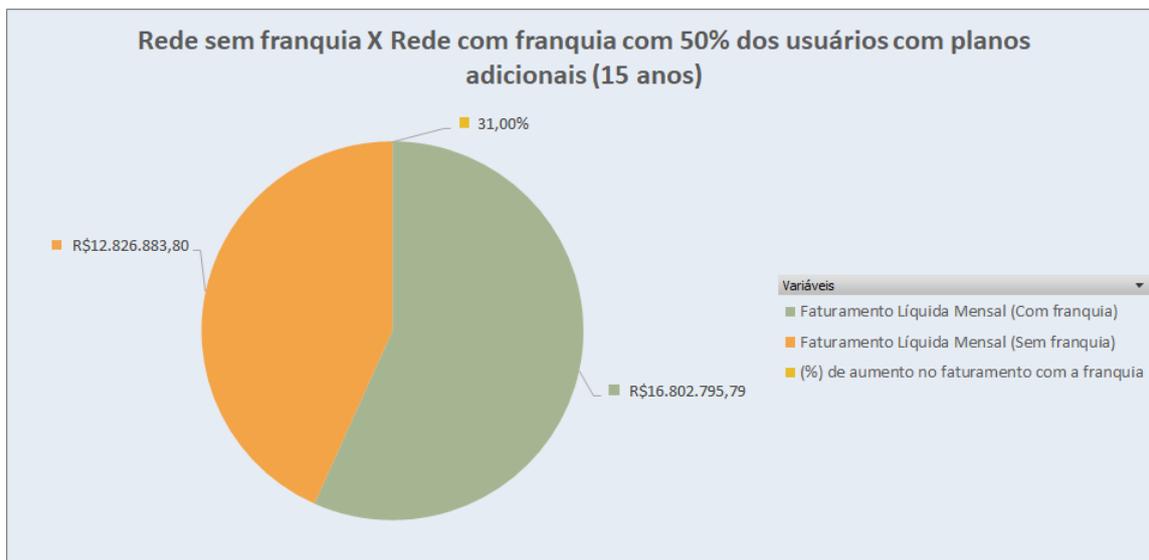


Figura 29: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 50% dos usuários com planos adicionais.

O cenário da figura 29 mostra um aumento significativo de aproximadamente 31% no lucro líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 3 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos.

Cenário 3.2 – Rede com franquia de dados - (15 anos) de parcelamento com 75% dos usuários que atingiram a franquia

O cenário 3.2 da figura 30 mostra a situação do provedor com a franquia de consumo de dados inserida e com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos, considerando que 75% do total de usuários da rede atingiram o limite da franquia de dados do plano contratado e para continuar acessando a internet tiveram que contratar um plano adicional.

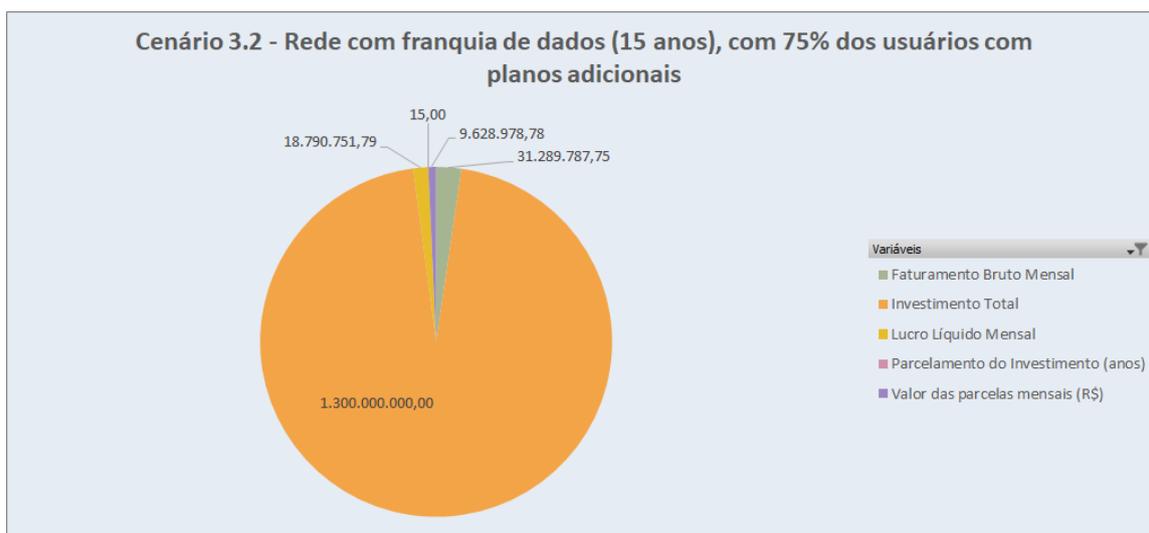


Figura 30: Rede com franquia de dados com parcelamento do investimento para 15 anos e com 75% dos usuários com planos adicionais.

O gráfico do cenário 3.2, mostra que o provedor com franquia de dados com um investimento total de aproximadamente R\$ 1.300.000.000,00 (Um bilhão e trezentos milhões de reais), com 15 (quinze) anos para pagar esse investimento, teria um faturamento bruto mensal de aproximadamente R\$ 31.289.787,75 (Trinta e um milhões duzentos e oitenta e nove mil setecentos e oitenta sete reais e setenta e cinco centavos) e um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 18.790.751,79 (Dezoito milhões setecentos e noventa mil setecentos e cinquenta e um reais e setenta e nove centavos).

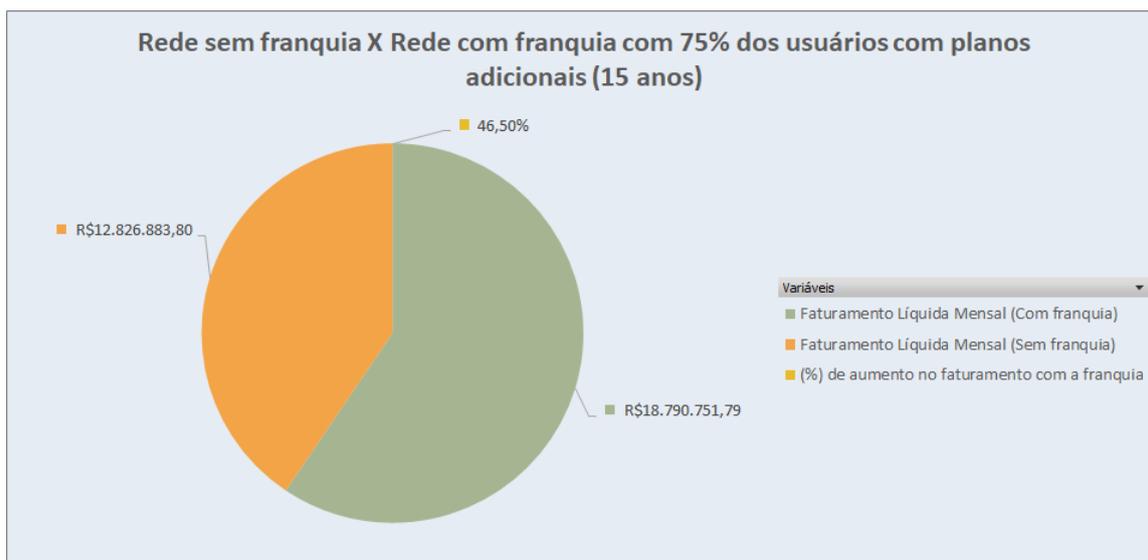


Figura 31: Comparação Rede sem franquia X Rede com franquia (15 anos) com 75% dos usuários com planos adicionais.

Esse cenário da figura 31 mostra um aumento significativo de aproximadamente 46,50% no faturamento líquido mensal do provedor com franquia em relação ao cenário 3 do provedor sem franquia de dados, ambos com parcelamento do investimento para 15 (quinze) anos.

4.3.1 Tabelas de análise comparativa entre os provedores com e sem franquia, ambos com os mesmos anos de parcelamento do investimento

As tabelas a seguir farão uma comparação entre os provedores com e sem franquia, ambos com os mesmos anos de parcelamento do investimento, por exemplo, o cenário 1 do provedor com franquia será comparado ao provedor do cenário 1 do sem franquia. Para simplificar a leitura, serão considerados as abreviações: PCF (Provedor Com Franquia) e PSF (Provedor Sem Franquia). A tabela 7 mostra o PCF (25%) x PSF (5 anos), isso quer dizer a análise comparativa está sendo feita entre o provedor com franquia, com 25% dos usuários que atingiram a franquia e o provedor sem franquia, ambos com parcelamento do investimento para 5 anos. Já a tabela 8 mostra o PCF (25%) x PSF (10 anos), e a tabela 9 mostra o PCF (25%) x PSF (15 anos).

Análise comparativa entre os Provedores com franquia com 25%, 50% e 75% dos usuários que atingiram a franquia x Provedores sem franquia, ambos com 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos de parcelamento do investimento

A tabela 5 mostra a análise comparativa entre o Provedor com franquia com 25%, 50% e 75% dos usuários que atingiram a franquia x Provedor sem franquia, ambos com 5 (cinco) anos de parcelamento do investimento.

Tabela 5: PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (5 anos)

	PCF(25%) x PSF (5 anos)	PCF (50%) x PSF (5 anos)	PCF (75%) x PSF (5 anos)
Aumento (%)	128,31%	256,61%	384,92%

A tabela 6 mostra a análise comparativa entre o Provedor com franquia com 25%, 50% e 75% dos usuários que atingiram a franquia x Provedor sem franquia, ambos com 10 (dez) anos de parcelamento do investimento.

Tabela 6: PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (10 anos)

	PCF(25%) x PSF (10 anos)	PCF (50%) x PSF (10 anos)	PCF (75%) x PSF (10 anos)
Aumento (%)	19,86%	39,73%	59,59%

A tabela 7 mostra a análise comparativa entre o Provedor com franquia com 25%, 50% e 75% dos usuários que atingiram a franquia x Provedor sem franquia, ambos com 15 (quinze) anos de parcelamento do investimento.

Tabela 7: PCF com (25%, 50% e 75%) x PSF (15 anos)

	PCF(25%) x PSF (15 anos)	PCF (50%) x PSF (15 anos)	PCF (75%) x PSF (15 anos)
Aumento (%)	15,50%	31%	46,50%

4.4 Análise do tráfego de dados da rede da cidade fictícia

A análise de tráfego de dados foi feita por meio de dados fornecidos pelo IX.br², porém, para o presente trabalho foi considerado a taxa média do tráfego de dados diário em (Mbps) de 24 (vinte e quatro) das 27 (vinte e sete) cidades que possuem o tráfego analisado pelo IX.br; e isso resultou numa média de consumo diário de 424.950,39 Mbps e uma média de consumo mensal de aproximadamente 12.748.511,7 Mbps. Para chegar ao total de habitantes da cidade fictícia, foi feita uma média entre o total de habitantes das 24 (vinte e quatro) cidades cadastradas no IX.br. Os dados foram retirados do (IBGE, 2017).

Análise do tráfego de dados da rede mensal com 25% dos usuários que atingiram a franquia de dados

O gráfico da figura 32 mostra que, quando 25% dos usuários da rede atingem o limite de sua franquia por um determinado período, há uma redução de 3.187.127,92 Mbps (três milhões cento e oitenta e sete mil cento e vinte e sete e noventa e dois (Mbps)) na rede, o equivalente a 25% do total do tráfego mensal da rede fictícia.

² IX.br é ferramenta que analisa a interconexão e a troca de tráfego da internet nas grandes regiões metropolitanas do Brasil e fornece os dados de consumo diário, semanal, mensal, etc. url: <<http://ix.br/intro>>. Acesso em: 01/06/2017.

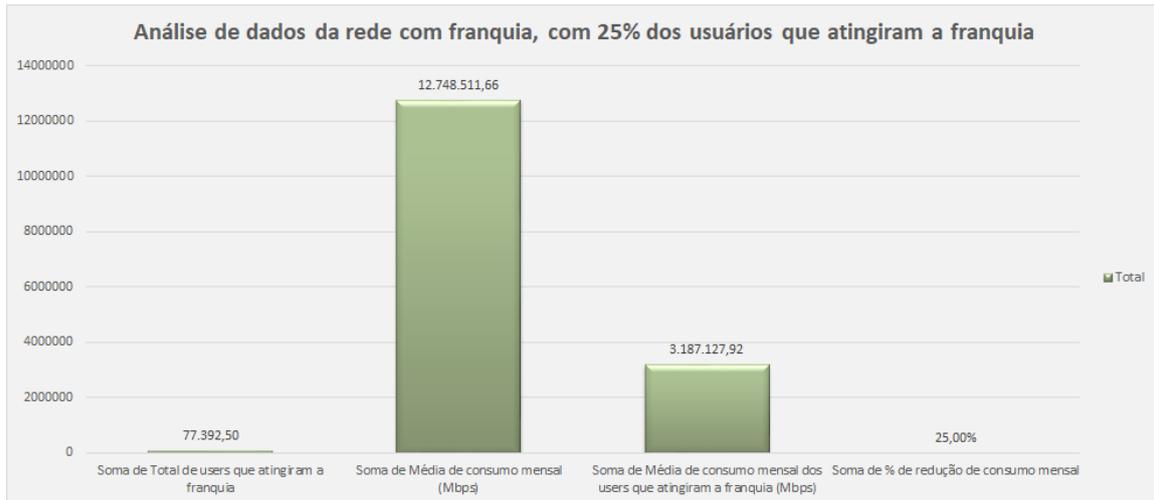


Figura 32: Análise do tráfego de dados da rede mensal com 25% dos usuários que atingiram a franquia de dados.

Análise do tráfego de dados da rede mensal com 50% dos usuários que atingiram a franquia de dados

O gráfico da figura 33 mostra que, quando 50% dos usuários da rede atingem o limite de sua franquia por um determinado período, há uma redução de 6.374.255,83 (seis milhões, trezentos e setenta e quatro mil, duzentos e cinquenta e cinco vírgula oitenta e três (Mbps)) na rede, o equivalente a 50% do total do tráfego mensal da rede fictícia.

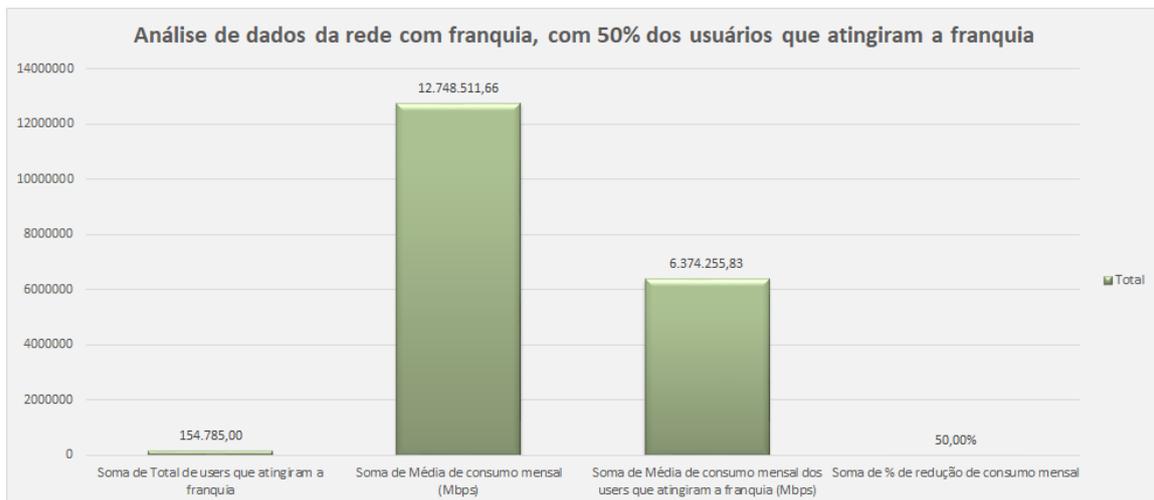


Figura 33: Análise do tráfego de dados da rede mensal com 50% dos usuários que atingiram a franquia de dados.

Análise do tráfego de dados da rede mensal com 75% dos usuários que atingiram a franquia de dados

O gráfico da figura 34 mostra que, quando 75% dos usuários da rede atingem o limite de sua franquia por um determinado período, há uma redução de 9.561.383,75 (nove milhões, quinhentos e sessenta e um mil, trezentos e oitenta e três vírgula setenta e cinco (Mbps)) na rede, o equivalente a 75% do total do tráfego mensal da rede fictícia.

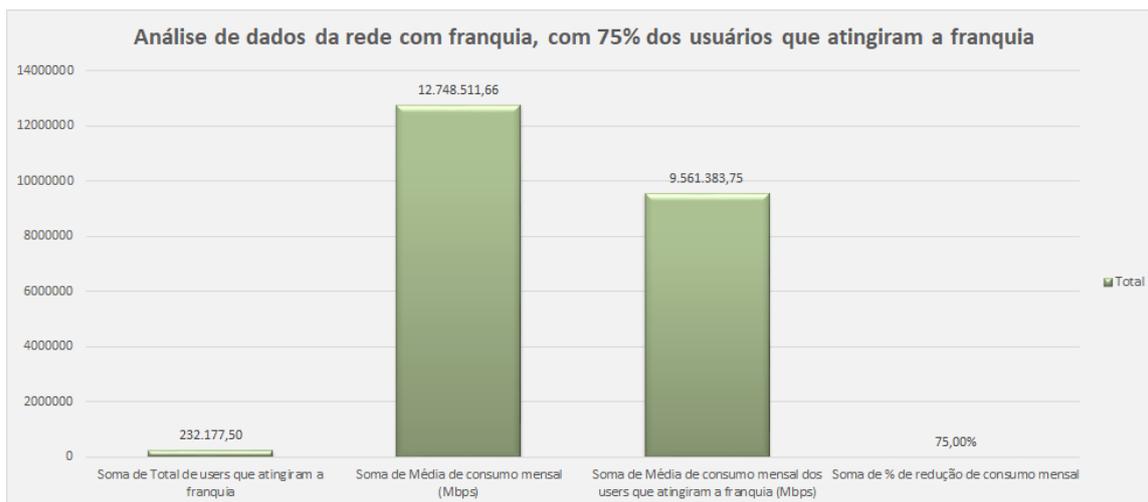


Figura 34: Análise do tráfego de dados da rede mensal com 75% dos usuários que atingiram a franquia de dados.

Com todos esses dados é perceptível que a franquia de dados inserida em um provedor de serviço de internet pode ser um grande aliado no aumento da rentabilidade dos mesmos, devido ao fato de quando uma parcela de clientes atingirem o limite de sua franquia e tiverem que contratar um plano adicional para continuar acessando a internet. E isso por sua vez, ocasiona em maior rentabilidade para as empresas e mais despesas para os clientes. Por outro lado, analisando o consumo de dados dos usuários da rede fictícia é possível notar que há uma redução no tráfego de dados quando uma parcela de usuários atinge a franquia, isso não é regra, mas supondo que a rede siga essas variáveis que foram analisadas no consumo de dados haverá sim uma redução no tráfego de dados da rede o que pode melhorar o desempenho da mesma e isso seria bom tanto para os usuários como para os provedores de internet.

Com isso, pode-se concluir os seguintes fatos: A franquia de dados como modelo de negócio em provedor de serviço de internet aumenta a rentabilidade das empresas, mais despesas para os clientes e redução no tráfego de dados da rede. Porém, de acordo com um estudo desenvolvido por (KEHL DANIELLE; LUCEY, 2015), os limites de dados não são populares entre os consumidores, nem são uma ferramenta eficaz para gerenciar o congestionamento da rede, particularmente nas redes com fio. Por outro lado, esse estudo ainda afirma que as franquias de dados, especialmente em redes fixas, dificilmente são uma necessidade, e, em vez disso, parecem ser apenas uma motivação para aumentar ainda

mais as receitas dos provedores e conseqüentemente aumentar as despesas dos assinantes. E que há pouca razão técnica para a implantação do limite de dados, uma vez que o congestionamento ocorre em momentos de pico de demanda, além disso, os limites de dados desencorajam o uso em todos os momentos, mesmo durante o período que a rede possui muita capacidade.

Por outro lado, a franquia de dados pode ser vantajosa com relação a distribuição de preço por perfil de usuários, ou seja, cada usuário paga de acordo com o seu perfil de consumo; se o usuário consome mais, ele paga mais, se o usuário consome menos, ele paga menos. É como afirma [Daniel \(2012\)](#), com a franquia de dados as empresas podem aliviar os gastos dos usuários que consomem poucos dados, pois eles pagam taxas mais elevadas pelo grande consumo de dados gerados por clientes que possuem hábitos de jogar online e baixar filmes por meio de torrents. No entanto, não se pode resumir um pequeno grupo usuários que fazem um grande consumo de dados. Atualmente, o e-commerce e o Ensino à Distância estão em alta no mercado brasileiro e são atividades que exigem um grande consumo de dados para enviar e receber informações. Neste ponto, a limitação de dados na internet de banda larga não é nem de longe vantajoso, uma vez que essa tecnologia tem um papel altamente influente no fluxo de informações do mercado de trabalho, na redução do número de empregos e de despesas na busca por candidatos a emprego, assim afirma ([ALAM KHORSHEH. MAMUN, 2017](#)).

5 Conclusão

A franquia de dados está entre os principais assuntos discutidos atualmente no Brasil, porém as bases de estudos técnicos, jurídicos e econômicos que tratam a respeito desse tema, são poucos, mas são de extrema importância para ajudar na tomada de decisão a respeito da permissão ou proibição da limitação de dados na internet de banda larga fixa. O objetivo desse trabalho foi levantar informações por meio de pesquisas e simulações a respeito da limitação de dados na internet de banda larga, e com isso, suprir consequentemente essa demanda de estudos relacionados a esse tema apresentando dados técnicos, jurídicos e econômicos.

No âmbito jurídico foi analisado as leis que estavam sendo usadas para reforçar esse movimento, e foi observado que não existe lei no Brasil que trate especificadamente a respeito da franquia de dados, o que existem são termos relacionados em leis distintas e isso acaba gerando uma discrepância entre elas, e é o motivo na qual entende-se que a proibição na limitação de dados na internet de banda larga fixa não foi feita. Pois, no Brasil uma lei sobrepõe a outra em níveis hierárquicos, e isso faz com que a lei do Marco Civil da Internet e do Código de Defesa do Consumidor estejam acima das Resoluções da ANATEL desde que a mesma não obedeça às disposições das leis superiores a ela na hierarquia. O Marco Civil da Internet e o Código de Defesa do Consumidor possuem alguns incisos que podem ser contra a franquia de dados, porém a resolução da ANATEL permite a mesma, desde que os prestadores de serviço estejam de acordo com algumas exigências previstas no RGC. E isso leva a entender que a franquia de dados pode não ser uma medida que esteja dentro da lei por conta dos níveis hierárquicos.

Com a análise econômica e técnica feita por meio de simulações em planilhas, foi possível analisar o tráfego de dados da rede fictícia e os valores estipulados para investimento e retorno que um provedor com e sem franquia de dados possivelmente pode ter. Com isso, foi possível concluir que a franquia de dados é uma medida que pode aumentar significativamente a receita do provedor e que devido as suas restrições de tráfego de dados e mudanças no perfil dos usuários, ela se torna uma medida totalmente desvantajosa para alguns usuários e completamente vantajosa para as empresas, pois além de aumentar seu faturamento com a contratação de planos de planos adicionais dos usuários que atingirem o limite de sua franquia de consumo, a rede terá uma possível redução no tráfego de dados, porém, de forma ineficaz, uma vez que o congestionamento na rede só ocorre em horários de pico de demanda de tráfego, assim afirma ([KEHL DANIELLE; LUCEY, 2015](#)).

Apesar das críticas e discussões atribuídas à limitação de dados na internet de banda larga fixa, este presente trabalho não descarta a realidade de que o crescimento no tráfego de dados da internet acontece de forma constante, e que isso deixa duas opções para os provedores: investimento em infraestrutura ou uma medida de controle de tráfego eficiente

na qual o usuário ou ambas as partes não sejam prejudicadas.

Para trabalhos futuros destaca-se, conduzir estudos para identificar os diferentes perfis de consumo de dados dos usuários de internet para que haja uma distribuição de planos com preços e franquias de consumo justa para cada perfil e uma análise no tráfego de dados de uma rede real sem franquia e com franquia, visando obter um grau de eficiência maior nos resultados.

Referências

- AL-LAWATI, A. Fiber optic submarine cables cuts cost modeling and cable protection aspects. *Elsevier*, 2015. Citado na página 21.
- ALAM KHORSHEID. MAMUN, S. A. K. Access to broadband internet and labour force outcomes: A case study of the western downs region, queensland. *Elsevier*, 2017. Citado 3 vezes nas páginas 17, 18 e 63.
- ANATEL. *Regulamento Geral De Direitos Do Consumidor De Serviços De Telecomunicações - RGC*. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2014/750-resolucao-632>>. Acesso em: 18/05/16. Citado na página 33.
- ANATEL, P. *Anatel suspende mudanças na banda larga fixa e exige mais transparência para acompanhamento da franquia*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/institucional/index.php/noticias/1089-decisao-cautelar-suspende-reducao-da-velocidade-da-banda-larga-fixa-apos-termino-da-franquia>>. Acesso em: 18/05/16. Citado na página 32.
- ANATEL, P. *Resolução nº 632, de 7 de março de 2014: Regulamento Geral De Direitos Do Consumidor De Serviços De Telecomunicações*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2014/750-resolucao-632>>. Acesso em: 19/05/16. Citado na página 32.
- ANONYMOUS. *Anonymous Brasil - Quem Somos*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://www.anonymousbrasil.com/sobre-anonymous/>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 18.
- AVAAZ.ORG. *Contra o Limite na Franquia de Dados na Banda Larga Fixa*. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://secure.avaaz.org/po/petition-/Vivo_GVT_OI_NET_Claro_ANATEL_Ministerio_Publico_Federal_Contra_o_Limite_na_Franquia_de_D/?sdCksbb>. Acesso em: 29.06.2016. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 31.
- AVAAZ.ORG. *Portal Avaaz - Quem Somos*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.avaaz.org/page/po/about/>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 18.
- BRASIL. *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988*. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 34.
- BRASIL, C. C. G. da Internet no. *Resolução CGI.br/RES/2016/015*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://cgi.br/resolucoes/documento/2016/015>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 17.
- BRASIL, C. F. do. Código de defesa do consumidor - lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. *MINISTÉRIO DA JUSTIÇA - MJ*, 1990. Citado na página 33.

- BRASIL, C. F. do. *Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014: O Marco Civil da Internet*. [S.l.], 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014-04/lei/112965.htm>. Acesso em: 18/05/16. Citado na página 33.
- CAROLINA ROSSINI; TAYLOR, M. Exploring zero-rating challenges: Views from five countries. *Public Knowledge*, 2015. Citado na página 37.
- CETIC.BR, N. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros - tic domicílios 2015. *PESQUISAS CETIC.BR*, 2016. Citado 3 vezes nas páginas 8, 37 e 39.
- CIOFFI, J. M. e. a. Method and apparatus for analyzing and mitigating noise in a digital subscriber line. *Adaptive Spectrum And Signal Alignment, Inc*, 2016. Citado na página 30.
- CISCO, P. *O Índice de redes visuais da Cisco prevê perto do triplo do tráfego de IP até 2020*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://newsroom.cisco.com/press-release-content?articleId=1771211>>. Acesso em: 01.07.2016. Citado 4 vezes nas páginas 8, 16, 28 e 29.
- COMER, D. E. *Redes de computadores e internet. 6ª Edição. São Paulo: Bookmam*, 2016. Citado 6 vezes nas páginas 17, 20, 21, 22, 24 e 27.
- DANIEL, A. L. The impact of data caps and other forms of usage-based pricing for broadband access. *Mercatus Center at George Mason University*, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 63.
- DIGITAL, P. O. *Limite de dados em internet fixa pode prejudicar milhões de brasileiros*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/limite-de-dados-em-internet-fixa-pode-prejudicar-milhoes-de-brasileiros/56099>>. Acesso em: 18.05.2016. Citado na página 16.
- EBC, P. *Limitação de internet fixa banda larga: entenda o que está sendo discutido*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/tecnologia/2016/04/limitacao-de-internet-fixa-banda-larga-entenda-franquia-de-dados>>. Acesso em: 18.05.2016. Citado 3 vezes nas páginas 16, 29 e 31.
- ENGSTROM BO; SJOBERG, F. O. H. Method and arrangement in a digital subscriber line system. *Ericsson Ab*, 2016. Citado na página 30.
- ESTADÃO, P. *Lucro da TIM tem queda de 21,8% no 4 trimestre*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,lucro-da-tim-tem-queda-de-21-8-no-4-trimestre,70001651366>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 36.
- FEDERAL, S. *CCT pode votar proibição de limite de velocidade em internet fixa*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/07/08/cct-pode-votar-proibicao-de-limite-de-velocidade-em-internet-fixa>>. Acesso em: 17/10/16. Citado na página 35.
- FIRJAN. *Os impactos da franquia de banda larga fixa sobre o setor produtivo e a sociedade*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal-/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F559C87770156D78AEDC86B0>>. Acesso em: 26/06/17. Citado na página 32.

- FOROUZAN, B. A. Comunicação de dados e redes de computadores. *4^o Edição*. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. Citado 4 vezes nas páginas 20, 22, 29 e 30.
- G1, P. *Franquia de dados da internet fixa no Brasil gera críticas em redes sociais*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2016/04/franquia-de-dados-na-internet-fixa-no-brasil-gera-criticas-em-redes-sociais.html>>. Acesso em: 08.06.2016. Citado na página 16.
- GEZELLE* V. D. DOUTRELOIGNE, J. C. A. V. A 765 mw high-voltage switching adsl line-driver. *Elsevier*, p. 1947–1950, 2005. Citado na página 30.
- GHOSH, S. Broadband penetration and economic growth: Do policies matter? *Elsevier*, 2016. Citado na página 18.
- GOOGLE, G. I. *Fibra Óptica x Coaxial*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/imghp>>. Acesso em: 01/06/17. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 24.
- HINOSHITA SHINJI; KODA, Y. Twisted pair wire and twisted pair cable using stranded conductors having moisture resistance. *U.S. Patent n. 8,872,031*, 2014. Citado na página 27.
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Cidades*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/17. Citado na página 60.
- IBGE, I. B. de Geografia e E. *Censo Demográfico 2010 - Famílias*. [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/familias-e-domicilios.html>>. Acesso em: 18/05/17. Citado na página 40.
- KAISER, G. Comunicações por fibras Ópticas - gerd keiser. *4^a Edição. Nacional: Bookman*, 2014. Citado na página 27.
- KEHL DANIELLE; LUCEY, P. Artificial scarcity - how data caps harm consumers and innovation. *Open Technology Institute*, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 37, 62 e 64.
- KUROSE, F. J. Redes de computadores: Uma abordagem top-down. *6^a Edição*. São Paulo: Pearson Education, 2013. Citado 8 vezes nas páginas 8, 16, 20, 21, 26, 27, 28 e 35.
- KUZLU MURAT; PIPATTANASOMPORN, M. R. S. Communication network requirements for major smart grid applications in han, nan and wan. *Elsevier*, 2014. Citado na página 25.
- MAGDOWSKI MATHIAS, e. a. Measurement of the stochastic electromagnetic field coupling to an unshielded twisted pair cable. *Electromagnetic Compatibility (EMC Europe), 2014 International Symposium on. IEEE*, 2014. Citado na página 26.
- MARSHINI CHETTY; RICHARD, B. e. a. Exploring zero-rating challenges: Views from five countries. *Georgia Institute of Technology*, 2012. Citado na página 37.
- MASHAL I. ALSARYRAH*, O. C. T.-Y. Performance evaluation of recommendation algorithms on internet of things services. *Elsevier*, p. 646-656, 2016. Citado na página 16.

ORTEGA ALCIDES; SHINODA, A. A. Simulation in ns-2 of dnp3 protocol encapsulated over tcp/ip in smart grid applications. *Innovative Smart Grid Technologies Latin America (ISGT LA), 2013 IEEE PES Conference On*, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.

RNP, R. N. de Ensino e P. *Mapa do backbone*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://memoria.rnp.br/backbone/index.php>>. Acesso em: 01/06/17. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 23.

ROBERT, K. Data caps: Creating artificial scarcity as a way around network neutrality. *Santa Clara High Technology Law Journal*, 2015. Citado na página 37.

SENADO, S. F. P. *99banda larga fixa*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/institucional/datasenado/publicacaodatasenado?id=limitacao-de-dados-na-internet>>. Acesso em: 17/10/16. Citado na página 17.

SERRIEN, S. *UNDERSTANDING CONNECTIVITY FOR "INTERNET OF THINGS"*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://thesedays.com/thoughts/understanding-connectivity-for-internet-of-things>>. Acesso em: 01/06/17. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 25.

SIS, A. e Sistemas Integrados em Segurança e Saúde no T. *O Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT) é obrigatório?* [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.sis.com.br/postagem.cfm?post=o-laudo-tecnico-de-condicoes-ambientais-do-trabalho-ltcat-e-obrigatorio>>. Acesso em: 18/05/17. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 34.

SOUSA, L. B. Redes de computadores: Dados, voz e imagem. *8ª Edição. São Paulo: ÉRICA*, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

STALLINGS, W. Gigabit ethernet: From 1 to 100 gbps and beyond. *The Internet Protocol Journal*, 2015. Citado na página 25.

TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. *5ª Edição. São Paulo: Pearson Education*, 2011. Citado 6 vezes nas páginas 8, 20, 26, 28, 31 e 35.

TECMUNDO, P. *Anonymous sequestra PCs da Anatel e exige ação contra internet limitada*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/anatel/106803-anonymous-sequestra-pcs-anatel-exige-acao-internet-limitada.htm>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 18.

TORRES, G. Redes de computadores: 2ª edição limitada. *2ª Edição. NOVATERRA*, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

UOL, P. *Oi tem lucro de R\$ 73 milhões em setembro, informam administradores...* [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/valor-online/2016/11/16/oi-tem-lucro-de-r-73-milhoes-em-setembro-informam-administradores.htm>>. Acesso em: 09/05/17. Citado na página 36.

WIKIPÉDIA. *Atacado*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Atacado>>. Acesso em: 18/05/17. Citado na página 35.

WIKIPÉDIA. *Guerra Fria*. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Guerra_Fria>. Acesso em: 30/05/17. Citado na página 20.

WIKIPÉDIA. *Varejo*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Varejo>>. Acesso em: 18/05/17. Citado na página 35.

XHAGJIKA*, V. e. a. Structured cloud federation for carrier and isp infrastructure. *IEEE 7th International Conference on*, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

Apêndices

APÊNDICE A – Planilha usada para simulação dos dados e obtenção dos resultados

RESUMO PARA A SIMULAÇÃO	
Nº de domicílios da cidade	607.000
% de domicílios com acesso a internet	51,00%
% de acesso por microcomputadores	65,00%
% de acesso por celular	89,00%
% de acesso por tablet	19,00%
% de acesso por televisão	13,00%
% de acesso por aparelhos de videogame	8,00%
Média de pessoas por domicílio	3,3
Total de funcionários (base)	53,00

Figura 35: Resumo para simulação dos dados

USUÁRIOS DA REDE	QTD. DOMICÍLIOS	TOTAL DE HABITANTES	HABITANTES ALFABETIZADOS
	309.570,00	1.021.581,00	929.638,71

Figura 36: Usuários da rede

PORPORÇÃO DE USUÁRIOS POR TIPO DE EQUIPAMENTO	MICROCOMPUTADORES	CELULAR	TABLET	TELEVISÃO	VIDEO GAME
	664.027,66	909.207,09	194.100,98	132.805,53	81.726,48

Figura 37: Proporção de usuários por tipo de dispositivo

PLANOS DA INTERNET	PREÇO	VELOCIDADE (Mb)	FRANQUIA (Gb)
Plano A	R\$ 49,90	5	30
Plano B	R\$ 77,40	15	80
Plano C	R\$ 92,40	42	100
Plano D	R\$ 112,40	75	150

Figura 38: Planos de internet

PLANOS ADICIONAIS	PREÇO	FRANQUIA (Gb)
Plano Adc A	R\$ 25,90	10
Plano Adc B	R\$ 39,90	20

Figura 39: Planos adicionais de internet

RECURSOS PARA FUNCIONAMENTO DA REDE COM FRANQUIA	PREÇO (Und)	INVESTIMENTO TOTAL
Access Point	R\$ 863,90	R\$ 3.495.915,33
Switches	R\$ 1.469,15	R\$ 1.783.548,10
Roteadores	R\$ 1.099,99	R\$ 1.335.387,86
Link Dedicado	R\$ 5.000,00	R\$ 1.083.495.000,00
Funcionários	R\$ 1.746,00	R\$ 8.641.625,54
Manutenção da rede com franquia (Mensal)	1	10%
Investimento Total		R\$ 1.098.751.476,83
		R\$ 1.300.000.000,00

Figura 40: Recursos para funcionamento da rede com franquia

RECURSOS PARA FUNCIONAMENTO DA REDE SEM FRANQUIA	PREÇO (Und)	INVESTIMENTO TOTAL
Access Point	R\$ 863,90	R\$ 3.495.915,33
Switches	R\$ 1.469,15	R\$ 1.783.548,10
Roteadores	R\$ 1.099,99	R\$ 1.335.387,86
Link Dedicado	R\$ 5.000,00	R\$ 1.083.495.000,00
Funcionários	R\$ 1.746,00	R\$ 8.641.625,54
Manutenção da rede sem franquia (Mensal)	1	10%
Investimento Total		R\$ 1.098.751.476,83
		R\$ 1.300.000.000,00

Figura 41: Recursos para funcionamento da rede sem franquia

LARGURA DE BANDA DA REDE	
Garantia de velocidade	40,00%
Média de usuários online	35,00%
Velocidade média dos planos (Mb/s)	150,00

Figura 42: Largura de banda da rede

RENTABILIDADE POR PLANO				
RENTABILIDADE POR PLANO	% DE USUÁRIOS POR PLANO	USUÁRIOS POR PLANO	(MB) POR PLANO	MONTANTE
Plano A	40%	123.928,00	619.140,00	R\$ 6.179.017,20
Plano B	20%	61.914,00	928.710,00	R\$ 4.792.143,60
Plano C	20%	61.914,00	2.600.388,00	R\$ 5.720.853,60
Plano D	20%	61.914,00	4.643.550,00	R\$ 6.959.133,60
	100,00%	309.570,00	8.791.788	R\$ 23.651.148,00

Figura 43: Rentabilidade por plano

DOMICÍLIOS QUE CONSUMIRAM TODA A FRANQUIA				
PLANOS	% DE CONSUMO POR PLANO	TOTAL DE USUÁRIOS	% ADESAO PLANO ADC A	USUÁRIOS COM PLANO ADC A
Plano A	25,00%	30.957,00	50,00%	15478,50
Plano B	25,00%	15.478,50	50,00%	7739,25
Plano C	25,00%	15.478,50	50,00%	7739,25
Plano D	25,00%	15.478,50	50,00%	7739,25

Figura 44: Domicílios que consumiram a franquia - Parte 1

RENTABILIDADE PLANO ADC A	% ADESAO PLANO ADC B	USUÁRIOS COM PLANO ADC B	RENTABILIDADE PLANO ADC B
R\$ 400.893,15	50,00%	15478,50	R\$ 617.592,15
R\$ 200.446,58	50,00%	7739,25	R\$ 308.796,08
R\$ 200.446,58	50,00%	7739,25	R\$ 308.796,08
R\$ 200.446,58	50,00%	7739,25	R\$ 308.796,08
R\$ 1.002.232,88			R\$ 1.543.980,38
R\$ 2.546.213,25			

Figura 45: Domicílios que consumiram a franquia - Parte 2

RENTABILIDADE DOS PLANOS + RENTABILIDADE DA ADESAO DE PLANOS ADICIONAIS APÓS ESGOTAMENTO DA FRANQUIA			
RENTABILIDADE DOS PLANOS	RENTABILIDADE DOS PLANOS ADC	RENTABILIDADE TOTAL	
R\$ 23.651.148,00	R\$2.546.213,25	R\$26.197.361,25	

Figura 46: Rentabilidade dos planos adicionais com 25% dos usuários que atingiram a franquia

IMPOSTO DE RENDA	
ALÍCOTAS	VALORES
PIS	1,65%
COFINS	7,60%
ISS	4,00%
IRPJ	15,00%
CSLL	9%

Figura 47: Alíquotas de imposto de renda

ANÁLISE DE GASTOS x RETORNO SOBRE INVESTIMENTO COM FRANQUIA - (ROI)	
Variáveis	Valores
Investimento Total	R\$ 1.098.751.476,83
Faturamento Bruto Mensal	R\$ 26.197.361,25
Dívida Bruta	R\$ 1.072.554.115,58
Parcelamento do Investimento (anos)	15
Valor das parcelas mensais (R\$)	R\$ 8.113.493,51
Imposto Mensal	R\$ 2.396.112,48
Imposto Anual	R\$ 73.758.180,38
Lucro Bruto Mensal	R\$ 18.083.867,74
Lucro Bruto Anual	R\$ 217.006.412,89
Lucro Líquido Mensal	R\$ 15.687.755,27
Lucro Líquido Anual	R\$ 143.248.232,51
Capital de giro líquido (x ano)	R\$ 3.255.096.193,35
Total de usuários que atingiram franquia	77.392,50
Percentual de usuários que atingiram a franquia	25%

Figura 48: Análise de gastos x Retorno da rede com franquia com 25% dos usuários que atingiram a franquia

ANÁLISE DE GASTOS x RETORNO SOBRE INVESTIMENTO SEM FRANQUIA - (ROI)	
Variáveis	Valores
Investimento Total	R\$ 1.098.751.476,83
Faturamento Bruto Mensal	R\$ 23.651.148,00
Dívida Bruta	R\$ 1.075.100.328,83
Parcelamento do Investimento (anos)	5
Valor das parcelas mensais (R\$)	R\$ 18.846.386,95
Imposto Mensal	R\$ 636.630,84
Imposto Anual	R\$ 19.579.425,07
Lucro Bruto Mensal	R\$ 4.804.761,05
Lucro Bruto Anual	R\$ 57.657.132,57
Lucro Líquido Mensal	R\$ 4.168.130,21
Lucro Líquido Anual	R\$ 38.077.707,50
Faturamento Líquida Mensal	R\$ 4.804.761,05
Capital de giro líquido (1 ano)	R\$ 57.657.132,57
Capital de giro líquido (5 anos)	R\$ 288.285.662,85

Figura 49: Análise de gastos x Retorno da rede sem franquia com 25% dos usuários que atingiram a franquia

Cidade	UF	Média Consumo (2 hrs)	Média Consumo (1 dia)	Tipo Consumo (2 hrs)	Tipo Consumo 2 (1 dia)	Consumo em (Mbps) 2h	Consumo em (Gbps) 2h
Belem	PA	178,68	211,09	Mbps	Mbps	178,68	0,022085
Belo Horizonte	MG	4,01	4,24	Gbps	Gbps	32080	4,01
Brasilia	DF	5,85	6,87	Gbps	Gbps	46800	5,85
Campina Grande	PB	13,94	10,04	Gbps	Gbps	111520	13,94
Campinas	SP	15,28	10,01	Gbps	Gbps	122240	15,28
Cuiabá	MT	53,17	57,93	Mbps	Mbps	53,17	0,00684625
Caxias do Sul	RS	313,9	194,07	Mbps	Mbps	313,9	0,0392375
Curitiba	PR	41,49	30,96	Gbps	Gbps	331920	41,49
Florianópolis	SC	2,72	2,65	Gbps	Gbps	21760	2,72
Fortaleza	CE	11,74	7,36	Gbps	Gbps	93920	11,74
Foz do Iguaçu	PR	78,45	21,72	Mbps	Mbps	78,45	0,00980625
Goiania	GO	1,98	1,48	Gbps	Gbps	15840	1,98
Londrina	PR	5,12	4,29	Gbps	Gbps	40960	5,12
Manaus	AM	109,39	77,58	Mbps	Mbps	109,39	0,01367375
Maringá	PR	916	930,13	Mbps	Mbps	916	0,1145
Natal	RN	520,83	503,99	Mbps	Mbps	520,83	0,06510375
Porto Alegre	RS	56,92	41,67	Gbps	Gbps	453360	56,92
Recife	PE	853,07	1,57	Mbps	Gbps	853,07	0,10663375
Rio de Janeiro	RJ	209,93	152,39	Gbps	Gbps	1679440	209,93
Salvador	BA	7,93	4	Gbps	Gbps	63440	7,93
São José dos Campos	SP	79,83	78,65	Mbps	Mbps	79,83	0,00997875
São José do Rio Preto	SP	207	121,49	Mbps	Mbps	207	0,025875
São Paulo	SP	1,23	696,76	Tbps	Gbps	106400000	1,23000
Vitória	ES	903,55	692,68	Mbps	Mbps	903,55	0,11294375
Total						1.067.019.491,87	133.377,44
Média						44.459.145,49	5.557,39

Figura 50: Cidades com tráfego de dados analisadas no site da ix.br - Parte 1

Consumo em (Mbps) 1dia	Consumo em (Gbps) 1 dia
211,09	0,02638625
33920	4,24
54960	6,87
80320	10,04
80080	10,01
57,93	0,00724125
194,07	0,02425875
247680	30,96
21200	2,65
58880	7,36
21,72	0,002715
11840	1,48
34320	4,29
77,58	0,0096975
930,13	0,11626625
503,99	0,06299875
334960	41,87
12560	1,57
1219120	152,39
32000	4
78,65	0,00983125
121,49	0,01518625
7974080	996,76
692,68	0,086585
10.198.809,33	1.274,85
424.950,39	53,12

Figura 51: Cidades com tráfego de dados analisadas no site da ix.br - Parte 2

B Termo de Autorização



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA “JOSÉ ALBANO DE MACEDO”

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, Jackson Costa Bezerra, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação Estudo de Caso Sobre a Limitação de Dados da Internet de Banda Larga de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 04 de Julho de 2017.

Jackson Costa Bezerra
Assinatura

Assinatura