

HUGO KARAKAWA YAMAMOTO

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, IMPACTO DA INTERNET 100% FIBRA ÓPTICA NO
PIB DOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ**

CURITIBA

2017

HUGO KARAKAWA YAMAMOTO

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, IMPACTO DA INTERNET 100% FIBRA ÓPTICA NO
PIB DOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Ciências Econômicas, Setor de Sociais
Aplicadas, Universidade Federal Do Paraná

Orientador: Professor Dr. Marcos Minoru
Hasegawa

CURITIBA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

HUGO KARAKAWA YAMAMOTO

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, IMPACTO DA INTERNET 100% FIBRA ÓPTICA NO PIB DOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Economia no curso de Ciências Econômicas, à seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Minoru Hasegawa
Orientador – Departamento de Economia, UFPR.

Prof. Dr. Armando Vaz Sampaio
Departamento de Economia, UFPR.

Profa. Dra. Terciane Sabadini Carvalho
Departamento de Economia, UFPR.

Curitiba, 16 de Dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meu falecido pai Antonio Yamamoto que cuidou de mim por 22 anos, aos meus padrinhos Valdomiro Gambeta e Venair Freire Gambeta que me acolheram no momento mais difícil de minha vida.

Agradeço a minha amiga Leamar pela ajuda este trabalho de monografia.

Por fim agradeço a UFPR pelo acolhimento, corpo docente, conhecimentos, livros e espaço para que eu pudesse me desenvolver e ao meu Professor Orientador Dr. Marcos Minoru Hasegawa pela paciência, dedicação e ensinamentos na orientação do trabalho.

RESUMO

A internet tem se tornado cada vez mais um serviço essencial para a produção econômica, e para a sociedade como um todo. O objetivo do trabalho em foi verificar através do método econométrico de dados de painel se a disponibilidade de uma internet mais moderna no município terá impactos sobre o PIB Per Capta. Para a pesquisa a região escolhida foi o Estado do Paraná, onde existe uma operadora que oferece internet com essa tecnologia. Foi feita uma análise entre 320 municípios do Estado do Paraná, dos quais 63 possuem disponibilidade deste tipo de serviço, entre os anos de 2012, 2013 e 2014. O modelo teórico foi o de *Solow* de Crescimento Econômico. Devido ao curto período de tempo, e da omissão de dados de alguns municípios, não foi possível chegar a dados relevantes, o estudo poderá ser feito numa linha temporal maior, visto que alguns dados econômicos são divulgados anos depois, assim como o impacto da tecnologia pode não ser tão imediatos.

ABSTRACT

The internet has become more and more an essential service for the economic production and for the whole society. The purpose in this report was to verify thru the econometric method of the panel data if the availability of a modern internet would have impacts on PIB Per Capta. For this search, the state chosen was Paraná, where exists a company that provide internet with that kind of technology. An analisys between 320 towns of Paraná, of which 63 have availability of this kind of service, between the ears 2012, 2013 and 2014. The theoretical model was the Solow of Economic Growth. Due the short deadline of time, and omission of databases of a few towns, was not possible to achieve relevant databases, the study could be done in a bigger timeline, seen that some of the economic databases will be presented years later, as the impact of technology could be not immediate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO DA BANDA LARGA	15
FIGURA 2 – CRESCIMENTO DA INTERNET DE FIBRA	18
FIGURA 3 – CONVERGÊNCIA DIGITAL	23
FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DO PIB PER CAPTA MUNDIAL	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESULTADO DA ESTIMAÇÃO	36
---	----

LISTA DE SIGLAS

ADSL	- Assymetrical Digital Subscriber Line
Dummy	- Binária de uma regressão econométrica
FTTH	- <i>Fiber to the home</i>
PON	- Passive Optical Network
TIC	- Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	CONTEXTO E PROBLEMA.....	7
1.2	OBJETIVO	10
2	A REDE DE FIBRA ÓPTICA	11
2.1	TIPOS DE REDE DE FIBRA ÓPTICA	11
2.2	REDES FTTH	12
2.3	VANTAGENS PARA O CONSUMIDOR UTILIZAR O SISTEMA FTTH	13
2.4	VANTAGENS PARA OPERADORA UTILIZAR O SISTEMA FTTH.....	17
3	A ECONOMIA DA INFORMAÇÃO	20
3.1	BENS DE INFORMAÇÃO	20
3.2	TECNOLOGIA E A ACELERAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	21
3.3	ACESSO À INTERNET.....	22
4	A ECONOMIA DO PARANÁ	25
5	REFERENCIAL TEÓRICO	28
5.1	O MODELO.....	28
5.2	AS VARIÁVEIS DO MODELO	30
6	DADOS DA REGRESSÃO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.1	ESTIMAÇÃO.....	33
7	ANÁLISE DOS DADOS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7.1	ANÁLISE DA HIPÓTESE.....	37
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

A economia de rede tem ganhado espaço na era moderna, pois a informação é produzida em grande escala. Castells (2012) argumenta que a tecnologia da informação se tornou tão essencial quanto à luz elétrica e a internet passou a ser primordial para as famílias, empresas e órgãos públicos, pois é através dela que é difundida grande parte de toda essa informação.

É importante ressaltar que existem várias tecnologias que permitem o acesso e segundo a Anatel (2017) no ano de 2015 até 2017 foram 15 formas de se conectar, como por exemplo: conexão via rádio, telefone e cabo, cada uma com suas características técnicas, porém a de fibra óptica de ponta a ponta, denominada *fiber to the home* (FTTH), é uma nova tecnologia no Brasil, trazendo alguns diferenciais e benefícios, podendo num futuro próximo ser um novo padrão tecnológico.

Assim, quando surge uma mudança tecnológica, ela pode gerar alterações na demanda neste mercado e até substituindo por completo antigas tecnologias, isso desde que consumidor veja vantagens em mudar de tecnologia, até porque esta mudança pode ter custos bastante elevados tanto para o demandante, como para o ofertante, por isso existe o risco de investimento, podendo não se fixar no mercado.

Com a troca de padrão tecnológico, muitas vezes ocorre um avanço na produtividade do trabalhador e das empresas, citando a chegada do Fax, por exemplo, ou a chegada da linha telefônica, onde essas mudanças tecnológicas chamadas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) acabam afetando a produtividade do país, estado ou município.

Segundo Pachivitch (2017), a TIC significa Tecnologia da Informação e Comunicação, ou seja, são tecnologias que servem para agilizar e melhorar o processo de comunicação entre empresas, órgãos públicos, pessoas, escolas. Podemos ilustrar, por exemplo, que quando se coloca um sistema de chat interno em uma empresa, o tempo para a troca de informação é reduzido, exigindo também menos mão de obra, deslocamento do funcionário, além de reduzir custos de telefonemas e acelerando a comunicação.

Assim, quando o consumidor vê vantagens que compensem realizar esta mudança, a demanda pelo novo produto aumenta rapidamente e foi o que aconteceu com televisão de tubo, que foi substituída pelas televisões de Led. Diante disso, ocorreu que todas as marcas tiveram que fabricar televisores com esta tecnologia. Assim não faltam exemplos de como a inovação pode sobrepujar antigos padrões devido às vantagens que ela traz. Este é o risco do mercado da inovação, Vasconcelos e Brito (2004) explica que para ter vantagens competitivas é preciso de inovações tecnológicas, sem inovação o concorrente acaba tendo vantagens, perdendo assim mercado.

No Paraná a primeira empresa a fornecer uma conexão 100% fibra óptica foi a Copel Telecom. Neste caso qual seria o impacto desta nova tecnologia? É possível a tecnologia acusar um aumento na produtividade? No começo a internet era bastante lenta, tendo utilizar um telefone, onde se discava pelo computador para uma operadora que fornecia a conexão, mas de forma lenta, com freqüentes quedas, instabilidade e baixa velocidade.

Diante disso, surgiu então a internet banda larga *Asymmetric Digital SubscriberLine* (ADSL) que segundo Valin (2007) é uma tecnologia que utiliza o fio de telefone para fazer conexões em alta velocidade, onde um modem externo ficava conectado 24 horas à internet, e com o dobro ou mais de velocidade. Segundo relatório da Unicamp (2008) a modalidade de conexão discada já fora deixada para trás sendo substituída pela ADSL. Quando uma empresa é a pioneira em disponibilizar a nova tecnologia, tende a causar um impacto na demanda se os consumidores resolverem optar pela mudança, logo o crescimento da empresa ocorre de forma abrupta, pois, a demanda será maior que a oferta. Assim, a distribuição da tecnologia ocorre de forma bastante rápida e se ela tiver real aumento na produtividade econômica a TIC pode ser alvo de políticas públicas, para que se possam desenvolver economicamente municípios que não tem acesso a esta tecnologia.

Assim esta seria a motivação, caso a hipótese de que a implementação da tecnologia tenha efeitos positivos sobre a produção do município e assim, ficaria então a cargo das entidades públicas ponderar o custo deste investimento, pelo fato de que ela não apenas geraria aumento na produtividade, mas traria também

externalidades positivas, como entretenimentos e a permissão de acesso a diferentes informações e conhecimentos além da comunicação social.

1.2 OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo geral avaliar o impacto da chegada da rede FTTH no município e contrapor com o aumento da produtividade nesta região, será utilizado o método econométrico de dados de painel para verificar este impacto. Esta tecnologia, ou seja, a conexão 100% de fibra óptica é recente e poucas são as operadoras que fornecem este tipo de conexão. Através do estudo das operadoras que fornecem este tipo de conexão, será estabelecida uma relação entre municípios onde está sendo ofertado o serviço com o seu PIB per capita, utilizando a teoria de *Solow* como base teórica. No Paraná a Copel Telecom está se tornando referência em internet de Fibra Óptica e tem crescimento bastante significativo. Segundo dados do balanço da Copel Telecomunicações (2016) houve um crescimento de 22,7% de 2015 até 2016 e no ano anterior segundo o balanço da Copel Telecomunicações (2015) o crescimento foi de 30,8%, ou seja, isto pode sinalizar uma demanda muito grande pela tecnologia citada, dando sinais que estamos em um processo de troca de padrão tecnológico, porém este seria alvo de outra pesquisa. Os objetivos específicos do trabalho serão compostos por sete seções:

- Seção 2 – Apresentação sobre a internet 100% fibra óptica, e os motivos pelos quais os consumidores podem ter preferências por essa tecnologia.
- Seção 3 – Breve abordagem sobre a economia da informação (economia de rede).
- Seção 4 – Apresentação sobre a economia do Paraná.
- Seção 5– Referencial teórico que adotará o modelo de *Solow*, que será utilizado como base para discutir os resultados.
- Seção 6 – Apresentação do modelo econométrico a ser estimado.
- Seção 7 - Análise e discussão da regressão e do modelo apresentado, recomendações gerais e considerações finais.

2 A REDE DE FIBRA ÓPTICA

São várias as formas de realizar a transmissão de dados, como já mencionado e segundo dados de acessos de serviço de comunicação Multimídia (SCM) da Anatel de 2015-2017, existem 15 tipos, com características, tecnologias, velocidades e preços diferentes. A internet na qual aborda o presente trabalho é a Fibra óptica. Qual a diferença? Segundo Thiran (1990), este cabo é composto por um fino fio com pedaços de vidro, na qual a luz é refletida e a transmissão de dados se dá por este feixe.

A Copel Telecomunicações utiliza essa tecnologia para fornecer transmissões de dados aos seus clientes e por este motivo será objeto de estudo, no intuito de avaliar o impacto na produção dos municípios paranaenses com disponibilidade, visto que se trata de um grande investimento em capital. Este tipo de serviço pode ser de custo elevado, visto que o preço por metro da Fibra Óptica pode custar de R\$ 2,79 até R\$ 6,49. Em uma casa com terreno de 50 metros de comprimento, o custo para se passar este material do poste, até o centro da casa seria de cerca R\$ 69,75 utilizando o cabo mais barato, pensando que iria até a metade do terreno, ou seja, 25 metros, se utilizar o modelo que custa R\$ 6,49 o gasto seria de R\$162,25 ¹.

Quando se trata de levar até algum município, o custo de passagem deste material por bairros inteiros deve ser mais bem analisado, já que demandaria milhares de quilômetros, logo é uma tecnologia que deve ser muito bem avaliada para justificar o investimento.

2.1 TIPOS DE REDE DE FIBRA ÓPTICA

Como citado anteriormente, são vários os tipos de tecnologia para se ter uma rede de acesso. Segundo Lopes (2012) a rede de acesso é a forma que vai ligar o dispositivo do usuário, até os centros principais da operadora, ou seja, cada rede de acesso tem a sua tecnologia, e cada uma delas tem a sua própria característica. Segundo o mesmo autor as tecnologias vão do Sistema de discagem

¹ Preço verificado em Novembro de 2017 pelo site <https://www.netplus.com.br/informacoes/campanhas/fibra-optica-com-preco-de-fabrica>

para um servidor (Dial Up), *digital subscriber lines* (DSL), *HybridFiberCoax* (HFC), e a *Fiber To The Home* (FTTH).

Par entrançado de cobre: Rede de cobre utilizado nos sistemas xDSL

Cabo Coaxial: Utilizado para transmissão de televisão a cabo, foi utilizado para transmissão de dados.

Fibra Óptica: Nova tecnologia, objeto de estudo do presente trabalho.

Assim, no caso da Dial Up ela permite uma conexão de no máximo 56kbps, pois, se trata de uma tecnologia que segundo Marchelli (1998) os usuários chegavam a gastar em média 200 reais na conta de telefone mensal, pois, cada conexão era feita discando do Modem até um servidor e neste tempo ele contabilizava como se fosse uma ligação feita de telefone. Ainda se neste tempo a linha ficava ocupada, logo o consumo da internet tinha que ser rápido para não aumentar a conta telefônica. A velocidade era extremamente baixa e com quedas freqüentes de conexão e dependendo ainda que para acessar a rede se dependia de um provedor que muitas vezes estava ocupado.

Posteriormente com o advento do xDSL a velocidade aumentou de forma substancial e agora o usuário não depende da discagem para se conectar, ou seja, ela ficaria conectada o tempo todo sem ocupar a linha telefônica. Segundo Torres (2017) a tecnologia xDSL é uma conexão ponto a ponto, é a tecnologia mais popular, sua banda é assimétrica, ou seja, ele envia arquivos a uma velocidade muito inferior ao que baixa, mas sua velocidade é bem maior e estável que a antiga Dial up. Essa conexão também se utiliza da Fibra óptica, porém até certo ponto, a partir deste ponto muda-se para o cabo coaxial ou entrançado de cobre. A tecnologia agora que está sendo implantada é a Fibra Óptica ponto a ponto e segundo Lopes (2012) essa internet não tem limite de velocidade, ficando a cargo da operadora oferecer a velocidade que achar mais competitiva.

2.2 REDES FTTH

Sabe-se que nem todas as redes de fibra óptica são iguais e várias são as formas de estabelecer conexão via fibra óptica, sendo que uma delas é tecnologia mista, denominada *Fiber To The Node* (FTTN). Segundo Lopes (2012) a Fibra óptica

vai até o armário da rua, e de lá é distribuída por cabo coaxial como já mencionado e a outra rede é a *FiberTo The Home* (FTTH). Neste caso a Fibra óptica irá até residência do usuário. O documento de características técnica da Copel Telecom aponta que o sistema utilizado é o de FTTH. Segundo a revista BBPMAG (2008), existem quatro vantagens neste sistema:

1) As transferências de dados são feitas através da luz, podendo ser transportados por longas distância, chegando até a um raio de 20KM, sem que tenha perda de qualidade, diferente da tecnologia de fio de cobre, onde quanto maior a distância maior a perda de sinal.

2) A largura do cabo físico é menor que um fio de cabelo, podendo ser possível colocar várias guias dentro da mesma condução.

3) Uma vez que a Fibra Óptica estiver instalada, para atualizar a banda ou o sistema, não será preciso trocar o cabeamento, basta apenas modificar o sistema central que está emitindo a luz, ou seja, terá apenas o custo de troca de aparelho, eximindo dos custos de troca dos filamentos de conexões.

4) Em maiores detalhes segundo Lopes (2012) o sistema de FTTH funciona através de uma central chamada de *Optical Line Terminal* (OLT), cujo terminal é responsável por emitir a luz para um dispositivo denominada Optical Line Units (ONT). Esse dispositivo é responsável por converter o sinal de Luz em dados, ou seja, de forma análoga o dispositivo desempenha papel parecido com o modem para o usuário final.

Como referido anteriormente, a ONT poderá estar até à 20km de distância da OLT, sem que tenha perda na qualidade de transmissão, e assim, para o consumidor final não haverá perda de qualidade no serviço ou interrupções sem motivos aparente por estar em uma região periférica.

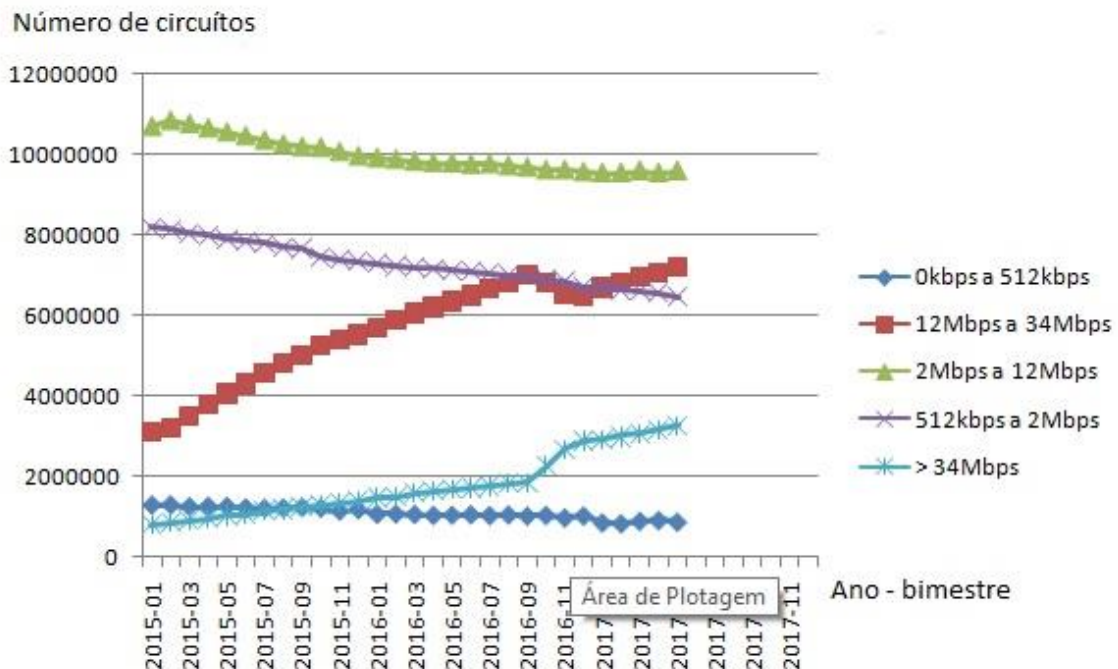
2.3 VANTAGENS PARA O CONSUMIDOR UTILIZAR O SISTEMA FTTH

É necessário ressaltar que com relação ao consumidor, o fator que possa fazer ele optar pela Fibra, como já referido, mesmo que ele esteja a uma distância grande da OLT é que ele não terá perda, ao passo que outras tecnologias caso ele more numa região periférica ou distante do dispositivo central da operadora, ele terá baixa qualidade no sinal. Para isso foi feito um teste, buscando no site da Copel

disponibilidade na Rua Paulo Setubal nº20, uma rua bastante longe da região central de Curitiba, mais próxima a São José dos Pinhais, e independente de se estar longe ou perto o site ofereceu um serviço de 150 mega, ou seja, a mesma velocidade de regiões próximas da região central. Donda (2012, p. 19) fala sobre o problema da condição espacial que as empresas buscam, preferindo por lugares onde tem disponibilidade de infraestrutura e acesso fácil, reforçado pela seguinte teoria: “A priori, a localização é um problema de condicionalidade espacial, isto é, as influências que o espaço geográfico exerce sobre as atividades econômicas, uma vez que estas se encontram, necessariamente, condicionadas pela distribuição espacial dos recursos de produção, de um lado, e pelos aglomerados humanos, de outro”. Diante da colocação, podemos aferir que mesmo em regiões um pouco afastadas dos aglomerados urbanos, se tiver disponibilidade do serviço ele terá a mesma qualidade de regiões centralizadas e isso é uma vantagem comparativa em relação a outras tecnologias, visto que, os usuários não enfrentarão problemas de má qualidade de sinal, ou pagamento por um serviço específico, tendo assim, mesmo em regiões periféricas eles terão largura de banda com qualidade.

Dessa forma, o aumento pela quantidade de banda com maiores velocidades, é a busca de todos os usuários. A possível explicação para essa procura é a quantidade de vídeos em alta definição exibidos na internet, o volume na troca de informações e a tendência por serviços de filmes online como Netflix, Youtube, em vista das televisões, armazenamento de arquivos na nuvem, ao invés de mídias físicas, porém, não cabe a esse trabalho analisar o motivo pela qual a quantidade de banda exigida tem sido maior, mas segundo dados da Anatel (2017), o gráfico abaixo mostra a evolução mencionada. (FIGURA1)

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE BANDA LARGA



FONTE: ANATEL (2017)

Analisando o gráfico é possível verificar que as bandas com menos de 2 megabits, os chamados 0 kbps a 512kbps são de velocidade muito baixa, visto que 1 mega significa 1000 kbps. Essa modalidade está diminuindo e em contrapartida a demanda pela banda de 12 a 34 mega tiveram saltos significativos, assim como as bandas acima de 34 mega registraram um leve crescimento. Logo se a tendência por maior banda mantiver no nível do gráfico, num futuro não tão distante as redes com as tecnologias que estão em vigência, poderão não suportar a demanda dos usuários, tornando-se então, uma tecnologia obsoleta.

Frente ao exposto, à utilização da internet para várias tarefas do dia a dia, como: trabalho, comunicação, estudo e entretenimento têm sido tão “obrigatório” que foi objeto de lei através do Marco Civil (Lei nº 12.965/2014, artigo 7º.), considerado a internet como serviço essencial para o exercício da cidadania, ou seja, passou de um simples serviço de comodidade para algo essencial na vida cotidiana. Segundo dados da FIRJAM (2016), o tráfego médio mensal neste ano era de 15,8 Gigabytes, e a projeção era de que em 2020 será de 32,5 Gigabytes. É fato que os arquivos estão ficando cada vez maiores e como visto anteriormente a tecnologia ADSL tem um upload (capacidade de enviar arquivos) baixo em relação ao download (capacidade de baixar arquivos) e se o sistema de armazenamento em nuvem se tornar cada vez popular ocorrerá em aumento na demanda pelo Upload alto e neste ponto entra outra característica da Fibra Óptica, a banda simetria onde a (Taxa de Download e Upload são a mesma) ao contrário do sistema antigo via cabo ou fio de cobre, onde o Upload geralmente corresponde a 10% do download.

Podemos afirmar que em relação ao *upload* simétrico ao download da banda, será essencial para a computação em nuvem que é um serviço que está cada vez mais sendo disponibilizado e segundo Velve (2014) a nuvem é um serviço onde os arquivos não ficam mais no HD do computador ou em Pen Drive e sim em um computador com capacidade de processamento e armazenamento muito maior que a de um usuário não especializado, contando com uma segurança também maior. Neste caso o usuário ao invés de guardar um arquivo em seu Disco Rígido ou Móvel, ele pode simplesmente mandar para este computador hospedeiro (nuvem) e fazer o download de seu arquivo em qualquer lugar e dispositivo.

Além do mais, em outros casos também será possível acessar de forma remota, fazendo uso de um computador mais potente a longa distância, responsável por fazer o processamento de um aplicativo que não funcionaria no seu próprio computador, ou seja, com uma velocidade de conexão muito mais rápida será desnecessário instalar um programa ou aplicativo e ele só irá transmitir a tela para o usuário. Outra reflexão que o mesmo autor utiliza é o questionamento de quantas vezes fizemos uso de um DVD ou CD para instalar algum aplicativo, jogo ou assistir um filme nos últimos meses.

2.4 VANTAGENS PARA OPERADORA UTILIZAR O SISTEMA FTTH

Segundo dados da ANATEL (2017) a exigência do consumidor com relação ao serviço de internet fixa aumentou em todos os estados, ou seja, cada vez mais as pessoas utilizam a internet para a comunicação do que por sistemas convencionais, como o telefone fixo ou mesmo ligação por celular e essa dependência faz com que o consumidor demande por serviços com qualidade, com menos interrupções possíveis e maiores velocidades de banda. Em grande parte das empresas a sua cadeia produtiva, sistemas e serviços dependem da conexão com internet e algumas horas sem conexão podem significar prejuízos enormes. Se o serviço de Fibra Óptica de ponta a ponta for realmente de maior qualidade, haverá sim, um aumento na demanda por esse serviço, logo é necessário registrar um dado importante da ANATEL (2017) onde aponta um maior crescimento de usuários da internet Fibra Óptica em relação a outras tecnologias como de cabo e xDSL que obteve menos crescimento. Olhando por este prisma, as empresas de telecomunicações terão que avaliar com bastante cuidado se no decorrer dos anos a estrutura atual de xDSL ou Cabo, ficarão defasadas e com isso, correndo risco de perder sua fatia no mercado ou ficando até defasadas para o consumo. Como mencionado anteriormente, a tabela abaixo também ilustra o crescimento do acesso à internet de fibra óptica. (FIGURA2)

FIGURA 2: CRESCIMENTO DA INTERNET DE FIBRA

Participação dos Acessos em Serviço por Tecnologia

Tecnologia	Dezembro (2016)	Janeiro (2017)	Fevereiro (2017)	Março (2017)	Abril (2017)	Maió (2017)	Junho (2017)
ATM	0,82%	0,72%	0,73%	0,70%	0,70%	0,69%	0,68%
Cable Modem	32,06%	32,06%	32,01%	31,75%	31,66%	31,49%	31,23%
DTH	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ETHERNET	1,52%	1,66%	1,57%	1,73%	1,64%	1,90%	1,96%
FR	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,05%	0,05%
FWA	0,34%	0,41%	0,38%	0,38%	0,38%	0,39%	0,38%
Fibra	6,48%	7,03%	7,18%	7,33%	7,60%	8,16%	8,38%
HFC	0,15%	0,15%	0,14%	0,15%	0,15%	0,16%	0,14%
LTE	1,29%	1,29%	1,30%	1,33%	1,26%	1,27%	1,29%
MMDS	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
PLC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SATELITE	0,25%	0,26%	0,26%	0,26%	0,26%	0,27%	0,28%
Spread Spectrum	6,94%	6,75%	6,90%	7,46%	7,48%	7,10%	7,44%
WIMAX	0,07%	0,08%	0,08%	0,06%	0,09%	0,10%	0,07%
xDSL	50,02%	49,53%	49,38%	48,78%	48,71%	48,40%	48,09%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

FONTE: Anatel 2017

Como mostra a Figura 2, somente a internet de Fibra Óptica teve um crescimento de praticamente 2% entre os anos 2016 e 2017, enquanto que suas principais concorrentes a cabo e xDSL tiveram leve decréscimo.

Assim entra o exemplo da operadora Copel Telecom, que opera somente no sistema FTTH, segundo dados do balanço patrimonial² da empresa, Copel Telecomunicações (2013) onde aponta que no ano de 2012 o número de circuitos era de 18,7 mil, já em outro balanço Copel Telecomunicações (2015) o número de circuitos do mesmo ano registra 48 mil e em três anos o número de circuitos dobrou. Frente aos números, fica evidente que isso é um sinal de que realmente os usuários estão buscando uma tecnologia diferente, valendo ressaltar que o serviço de varejo já está disponível segundo Copeltelecom.com em 63 municípios do Paraná, mas não em todos os 399 municípios do Estado.

Motivados pelos números e pela demanda algumas operadoras já estão começando a oferecer o sistema de FTTH, porém, o sistema está sujeito a avaliação técnica que pode levar alguns dias, não sendo possível mapear as áreas onde estão

² Balanço disponível em: <http://ri.copel.com/ptb/demonstracoes-financeiras-societarias/copel-telecomunicacoes-sa>

disponíveis este sistema, mas o fato delas começarem a oferecer já demonstra a preocupação das operadoras em não perder o espaço em razão da tecnologia.

3 A ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

A capacidade de sobrevivência dentro de um mercado, depende da adaptação dos agentes econômicos com a volatilidade da economia, como citado por Shapiro e Varian(1999) tanto as empresas quanto as famílias ficam refém, de uma tecnologia, e esta tecnologia muitas vezes pode ser substituída. Surgem a cada dia novas tecnologias e com elas a possibilidade de surgir novos mercados, novos postos de trabalhos e novos produtos. Muitas destas tecnologias podem mudar toda o método de produção e consumo, foi o que aconteceu na era da Internet.

Assim sendo toda mudança que ocorreu devido a era da informação em âmbito microeconômica ou macroeconômica devem sofrer adaptações, segundo Shapiro e Varian (1999) os princípios econômicos se aplicam a internet, a tecnologia muda, mas as leis da economia não. Então, segundo o próprio autor o mundo dos negócios mudou muito e a mudança na era da informação ocorre de forma caótica, mas existem padrões dentro do Caos.

3.1 BENS DE INFORMAÇÃO

Para Varian e Shapiro (1999) qualquer coisa que possa ser digitalizada ou codificada em um fluxo de bit é informação: uma notícia, um banco de dados, um software, um jogo ou qualquer coisa que possa ser digitalizada. E no caso da economia, são objetos de consumos que estão sob as mesmas leis econômicas de custo, oferta, demanda...

Isto é o grande diferencial apontado por Shapiro e Varian (1999) quando afirmam que na economia da informação o custo para produzi-la é alto, porém o custo de reprodução é baixo e no caso de produtos digitais que ficam disponíveis na internet ele tende a zero, neste caso ainda apontam Shapiro e Varian (1999, p.43) que “fixar o custo da informação de acordo com seu valor, e não com seu custo”.

Para produzir uma informação envolve muita pesquisa, desenvolvimento e contratação de pessoal qualificado, ou seja, um alto custo de desenvolvimento. Um exemplo disso é a indústria de jogos, segundo uma matéria publicada pelo jornal Estadão de SP, Almendary (2014) exemplifica que em alguns jogos o orçamento pode chegar a R\$ 200 milhões e o desenvolvimento operacional dos jogos envolvem

cerca de 500 funcionários. A replicação deste tipo de produto é quase nula, já que poderia ser transferido pela internet, ou em um disco, sendo um custo quase nulo frente aos R\$ 200 milhões gastos, porém é sabido que quando o produto for disponibilizado o custo de desenvolvimento deverá ser incluso, e não somente o custo de reprodução.

Sob essa ótica pode parecer que apenas o consumidor ganha com esse processo, pelo fato de ter acesso ao produto sem sair de casa, apenas clicando em um link da internet, porém a empresa tem uma série de redução custo com o mercado da informação. Segundo Albertin (2008) a tecnologia da informação reduz no gasto com papéis e deslocamentos, além de aumentar a velocidade da troca de informações, principalmente em sistemas automatizados evitando custos burocráticos como emissão de notas, controle físico de estoque, folha de pagamentos. Podemos citar vários exemplos simples do cotidiano, onde para vender ingressos, passagem aérea, shows, jogos não é preciso ter tantas unidades físicas cortando gastos com aluguel, funcionários e uniformes. Com a internet os usuários fazem tudo sem sair de casa, comprando pelo site e imprimindo o boleto em casa. Outro exemplo de deslocamento é que não é necessário ir ao correio, ou gravar um relatório num disco, pois, tudo é feito pela rede e empresas grandes já têm um sistema interno para troca de dados, evitando assim, deslocamentos de seus executivos e gastos com funcionários que faziam apenas a parte logística.

Ademais temos exemplo dos sistemas financeiros, onde se tem dados sobre as ações das empresas de forma dinâmica, além de evitar deslocamentos em bancos e lotéricas, sendo possível efetuar pagamentos, transferências e envio de notas online, evitando assim dispêndio do cliente e da empresa. Para Fine (1999) isso é chamado de conjuntos de cadeias e capacidades, ou seja, tantos os consumidores, quanto empresas devem buscar adquirir velocidade para a sua cadeia e conseguir redução de custo, buscando assim o custo de oportunidade, ou em termos mais populares “tempo é dinheiro”.

3.2 TECNOLOGIA E A ACELERAÇÃO DA PRODUÇÃO

A tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) vem impactando nos quesitos social e econômico. Sobre isso ilustram Rosseti e Morales (2007) quando

afirmam que: TIC é uma combinação de várias tecnologias, onde essas inovações na área da informação fizeram com que os modelos de gestão se tornassem mais intensivos, pois, pode-se integrar as cadeias de produção evitando custos e tempo com a logística, aproximando fornecedores de consumidores, pelo fato dos consumidores não dependerem mais de um vendedor ou representante para expor o produto, pois, o produto e todas as informações referente a sua aquisição estão acessíveis na página do fornecedor, ou ainda, outras informações podem ser tratadas via chat ou e-mail, mudando assim a infraestrutura dos mercados.

Entretanto antes o mercado era formado basicamente por comércio, indústrias, serviços e lazer e agora a venda ocorre muitas vezes de forma direta do fornecedor que vende direto da fábrica através do *e-commerce*, entregando direto ao consumidor final, ou mesmo as lojas que não possuem um estabelecimento fixo e assim como os serviços que são exclusivos de informação como site de buscas e de compras, segundo relatório da Financial Times 500 (2017) a Google, Amazon e Facebook estão entre as 100º maiores do mundo, sendo exemplos de empresas que trabalham basicamente com informações. Essas empresas têm em comum o uso da Internet para disponibilizar o serviço, ou seja, o fato retrata a dependência da internet para os agentes econômicos. São várias as TICs que podem trazer uma vantagem competitiva e o fato levanta suspeita de que a inserção de um sistema mais moderno de conexão pode impactar positivamente no PIB.

3.3 ACESSO À INTERNET

Segundo o Relatório da Softex (2013) a era da informação aponta para um processo chamado de Convergência Digital, onde o fenômeno ocorre na era digital e devido a inovação tecnológica, vários serviços acabam se concentrando em um único meio. O processo só é possível devido ao aumento do tráfego de informações, já que agora as bandas são maiores e isso seria impossível com tecnologias analógicas como a Internet discada ou pelo telefone, pois estas tecnologias não eram capazes de transmitir tanta informação ao mesmo tempo.

Sendo assim, os serviços como transmissão de vídeo (televisão), comunicação por voz (telefone), comunicação por escrita (cartas, relatórios), tirar foto e transmitir, pedir comida, pedir transporte, pesquisar, ler e demais atividades

acabam convergindo para um mesmo dispositivo, como podemos perceber na FIGURA 3. Com a convergência, é possível ao usuário: comunicar, fazer transações bancárias, ouvir música, ver vídeo, pedir comida, fazer compras, se comunicar com outros aparelhos, jogar, e até acessar as câmeras da residência. A figura mostra que a internet, câmera, vídeo games, guia de exercício, filmes e televisão, música, telefone, notícias, impressões, cursos, mapas, e-mails, mensagens, calculadora e compras podem estar em um único dispositivo. (FIGURA 3)

FIGURA 3: CONVERGÊNCIA DIGITAL.



FONTE: AT&T (2017)

Todo esse processo mencionado e ilustrado acaba tendo impactos econômicos, seja pelo prisma empresarial, processos gerenciais, diminuição de custos ou maior integração entre os sistemas das empresas, ou seja, ainda no lado das famílias, no comportamento do consumidor com a convergência digital ou abrindo novos mercados como *E-Commerce*, Nuvens, novas demandas por *SmartPhones*, Tablets, Notebooks entre outros.

Por certo, toda essa mudança de tecnologia e mudanças no comportamento social, despertou o interesse do Banco Mundial, que fez um estudo para avaliar o impacto da banda larga, através da leitura de Qiang, Rossoto e Kimura (2009): eles

buscaram encontrar uma relação entre o acesso à banda larga com o PIB *per capita*.

A relação encontrada foi de 1,38, ou seja, cada 1 ponto percentual no aumento da densidade de acesso à banda larga em 100 habitantes, encontra-se um aumento de 1,38 ponto percentual no PIB *per capita*. Seguindo os passos dos modelos, o Brasil através do estudo de Macedo e Carvalho (2010)- fez seu estudo do impacto da Banda Larga no Brasil. O instituto fez a análise do caso brasileiro, cujo objetivo seria verificar se a penetração da internet banda larga teria uma influência no PIB, e segundo os autores o resultado obtido foi que: a cada 1 p.p ou seja, o número de acessos por mil habitantes, aumentaria no PIB 0,037 p.p até 0.178. Não faltam evidências de que a internet tem uma grande influência não apenas em interações sociais, mas nos impactos produtivos econômicos.

4 A ECONOMIA DO PARANÁ

O Paraná é um dos 27 estados da República Federativa do Brasil, localizado na Região Sul e segundo o IBGE (2017) sua população está estimada em 11.320.892 com uma densidade demográfica de 52,4 hab/ KM^2 e o rendimento mensal per capita por domicílio foi de R\$ 1.398, isso em estimativas de 2016.

Desta forma, o Paraná em termos de qualidade de vida está um pouco acima da média do resto do país, pois, segundo o IBGE (2017) o último índice de desenvolvimento humano (IDH) aferido foi em 2010 e estava em 0,710, pouco acima da média brasileira que neste ano foi de 0,699. Mas houve todo um processo histórico até chegar neste nível, seu desenvolvimento industrial segundo os autores Lima, Rippel e Stamm (2006) o avanço industrial paranaense se deu nos anos 70, quando houve uma descentralização das indústrias no Brasil, indo para o sul do país, e junto chegaram novos implementos tecnológicos, acelerando o processo de produção agrícola, como a soja, milho, trigo, carne... Depois nos anos 80 uma forte aceleração e o processo de transformação dos itens primários citados, com os excedentes, foi possível investir, conforme Lima, Rippel e Stamm (2006 p.5) "... também se viu apoiado na melhoria dos meios de comunicação e transporte (estradas, rodovias, ferrovias, correios, emissoras de rádio, energia elétrica, telefone...)" junto com esse crescimento, houve um aumento da população neste mesmo período.

Segundo o relatório de IPARDES- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2017) a população do Paraná é formada por diversos movimentos migratórios vindos da Europa e Ásia e movimentos internos de povos vindos de outros estados. O último censo do IBGE (2010) aponta que o grau de urbanização do Paraná já estava acima dos 85%, apesar de que segundo o mesmo relatório do IPARDES (2017), o Paraná no que se refere a participação agropecuária, em 2013, participou com 12,5% do Valor Adicionado Bruto (VAB) nacional, cujo percentual retrata que em 26 estados federativos, a representatividade é significativa.

Também no que diz a respeito da participação do VAB no setor industrial em 2013, foi de 6,5%, no caso de serviços está participação foi de 5,7%. Segundo o mesmo documento no VAB interno do Paraná, a maior parte do valor vem do setor

de serviços que respondem por 63,42%, em segundo lugar vem o setor industrial com 26,15% e por último o setor agropecuário representando 10,43% do VAB estadual.

Apesar de o Paraná contribuir para o PIB principalmente devido a sua intensidade agrícola, ele é extremamente urbanizado, visto que seu VAB é representado em maior parte pelos Serviços e Indústrias.

Com relação ao setor industrial o relatório do setor de atividades industriais cresceu mais que a média nacional, principalmente em relação aos bens de capital aonde o Paraná vem se destacando, conforme pesquisa do IPARDES (2017, p27) chama a atenção o crescimento muito superior do Estado que o obtido em nível nacional nas atividades manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias; impressão e reprodução de gravações; e fabricação de produtos farmo químicos e farmacêuticos.

Observa-se que tais atividades se destacam por serem mais intensivas em bens de capital e apresentarem mais conteúdos tecnológicos e maior produtividade do trabalho, ou seja, o Paraná vem recebendo grande estoque de capital, entre eles a fibra óptica, que segundo a Copel Telecom (2016) são mais de 31 mil quilômetros de fibra óptica em todo o estado.

Assim, não somente o capital tem se desenvolvido, pois com relação ao trabalho o mesmo relatório, diz que nos anos entre 2010 e 2014, o Paraná teve aumento de 13,8% dos empregos formais. Assim como teve um aumento no sistema educacional do estado, também o instituto IPARDES (2017) aponta que a rede técnico-científica teve destaque devido aos programas: Programa Universidade para todos (PROUNI) e Fundo de financiamento estudantil (FIES). Outro destaque é que o Paraná teve avanço no que diz respeito ao setor de iniciativas nas áreas de ciências e tecnologia (C&T).

Com relação aos parques tecnológicos o relatório apontou que em 2003 haviam seis distribuídos em centros paranaenses como em Cascavel, Foz do Iguaçu e Curitiba estes já em operação, em implantação estavam Londrina e Pato Branco, já em Toledo já havia projeto, o estado tem feito investimento para desenvolver e aplicar novas tecnologias.

Também, no aspecto social, o relatório do IPARDES (2017) aponta que do ano 2000 para 2010 tirando o déficit habitacional, todos os outros dados sociais tiveram uma melhora significativa: a taxa de mortalidade infantil diminuiu, a renda per capita aumentou, a taxa bruta de frequência escolar aumentou, o IDH-m aumentou, a expectativa de vida aumentou e houve um aumento significativo com relação também aos outros dados sociais do Paraná.

Conseqüentemente, com relação à renda, imaginando-se uma possível demanda para um serviço de custo maior como o de FTTH, o Paraná segue a frente da média nacional e ainda segundo o IPARDES (2017) a renda per capita média anual do Paraná foi de R\$ 890,89 enquanto a média anual nacional foi de R\$ 793,87, somente a renda não quer dizer que teria forte demanda pelo serviço de uma internet com maior tecnologia, porém em 2010 o mesmo relatório apontou que o Gini em 2010 era de 0,53 o segundo melhor do Brasil, perdendo apenas para o estado de Santa Catarina.

Sendo assim, com relação a renda temos uma renda média per capita acima da nacional e um índice de Gini também melhor, indicando que a concentração da renda é menor que em outros estados, e que o serviço será acessível para boa parte da população, obviamente que cabe a operadora estimar onde haverá maior demanda dos seus serviços.

Por fim, o que percebemos é que houve grande crescimento nos últimos 20 anos, em várias esferas como de bens de capital, educação com seus setores de pesquisas, parques tecnológicos, geração de emprego, e por conseguinte as variáveis esferas sociais também tiveram grande melhora.

5 REFERENCIAL TEÓRICO.

JONES (1997) em seu livro teoria do crescimento econômico aponta o modelo de Solow, como um dos mais aceitos pelo mundo acadêmico e este será o modelo a ser utilizado para verificar a influência da Fibra Óptica, mais precisamente o modelo básico onde Y depende de K e L , que será explicado na próxima seção.

Alguns modelos incorporam como a variável o progresso técnico, visto que o modelo inicial é limitado, pois, não explica como países que tem bastante capital (K) e bastante mão de obra (L), possuem um crescimento econômico menor que países com menos estoque de capital e menos quantidade de trabalho.

Sendo assim, os economistas buscando entender esta contradição, foram aprimorando ao longo do tempo este modelo e incluíram a tecnologia, pois eles começaram a analisar que cada país ou região os trabalhadores tinham diferentes níveis de eficiência e logo chegaram à conclusão, de que o nível de instrução do trabalhador e o nível de tecnologia impactavam na produção de cada trabalhador, ou seja, quanto maior a instrução e mais tecnologia, mais eficiente se tornava a cadeia produtiva. Porém nesse trabalho será utilizado o modelo mais simples, visto que para inferir todas as tecnologias desenvolvidas e importadas, seria preciso ser feito outro trabalho com equipes multidisciplinares, visto que nem todos os dados são fornecidos, assim sendo a fibra óptica será incorporada como parte do investimento em capital, com relação a educação será incorporada como parte do trabalho. Modelos mais rebuscados colocam que o progresso da tecnologia depende da educação, pois é através dela que se pode chegar em uma inovação. O impacto da educação não se vê num curto prazo, diferente da tecnologia, pois no caso de um investimento em educação dependeria de novas gerações a serem formadas. Existem modelos muito mais elaborados que incluem o investimento externo, o nível de importação e exportação, porém não existem dados suficientes no Paraná para detectar o nível que uma cidade pequena exportou e importou.

5.1 O MODELO

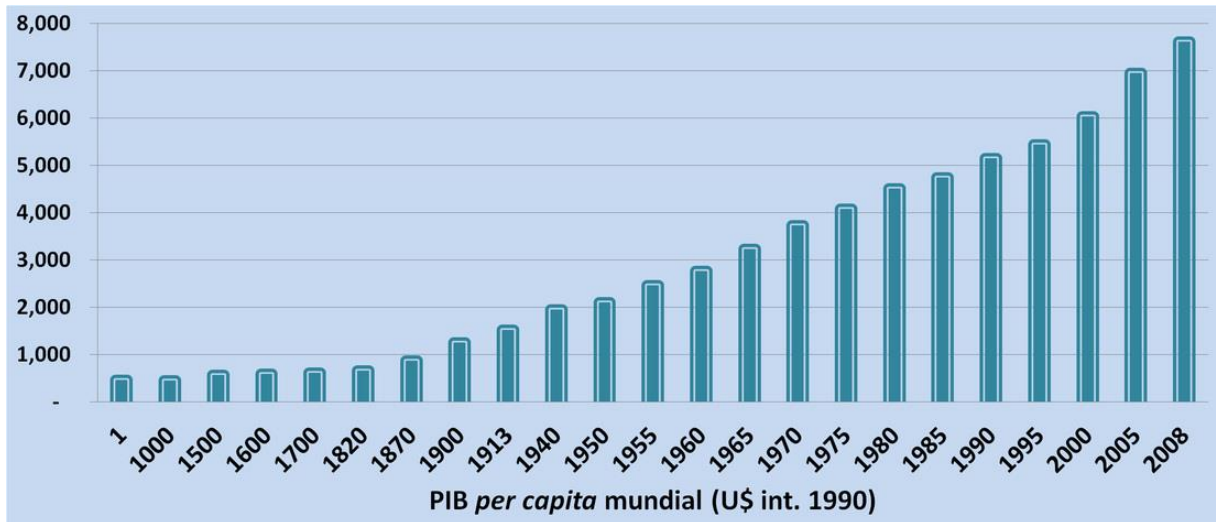
Segundo Jones (1997) Solow apresentou uma função para explicar as variáveis responsáveis pelo crescimento econômico e no caso este seria o modelo

que mais se enquadra com o tema da proposta. Devido a sua relevância logo ela foi amplamente utilizada para explicar o crescimento econômico de um país por vários anos. No caso do trabalho em tela esta tecnologia do sistema FTTH será incorporada ao estoque de capital (K), pois, são poucas as empresas que fornecem este tipo de serviço no Paraná, sendo a mais relevante a Copel Telecom e por esse motivo ela será base para avaliação do impacto do progresso tecnológico no PIB. Empresas como a VIVO também fornece conexão via FTTH, porém somente a partir de 2015, não incorporando na base de dados deste trabalho.

Em suma o modelo básico de Solow segundo JONES (1997) depende basicamente de K que seria o Capital, e de L que seria o trabalho, através de uma função envolvendo os dois insumos ela se transformaria em Y (PIB), ou seja, $Y = F(K, L)$. Porém este modelo se tornaria estacionário ao se chegar em equilíbrio, onde y (PIB per capta) tenderia a 0, visto que o investimento (K) e (L) teriam crescimento constantes em equilíbrio. Ou seja, as empresas iriam contratar trabalhadores (L) de acordo com a sua capacidade produtiva (K), até chegar no ponto máximo de eficiência do trabalhador, a renda ficaria constante já que estão em seu ponto máximo de produção e conseqüentemente o nível de poupança tenderia a se manter constante assim no longo prazo o modelo entraria em equilíbrio, o lucro econômico da empresa também seria constante, o aumento da população acarretaria em um investimento proporcional e constante em K , já que a poupança é constante, logo o investimento também será constante, pois o modelo entraria no ponto máximo de produção em (L), por fim o PIB per capta (y ou Y/N) seria constante, chegando ao ponto em que é chamado de estado estacionário. Neste caso o que explicaria que ao longo do tempo o PIB Per Capta tenha crescimento?

Segundo Guerra (2017), o PIB per capta era constante ao longo do tempo, entretanto quando houve a primeira revolução industrial em 1820, começa-se a ter um crescimento do PIB Per Capta, como mostra o gráfico abaixo (FIGURA3):

FIGURA 4: EVOLUÇÃO DO PIB PER CAPTA MUNDIAL.



FONTE: Leruaite (2017)

Isto ocorre graças ao progresso técnico e segundo Jones (1997) o progresso tecnológico resulta em um aumento da eficiência do capital, e não só isso, outros economistas em conjunto atribuíram o capital humano ou nível de educação como parte essencial para o crescimento econômico. Por isso será incorporado em K a Fibra Óptica como parte de K e no L a variável investimento em educação como parte do trabalho. Será utilizado o modelo simples da função produção onde

$$Y = F(K, L)$$

5.2 AS VARIÁVEIS DO MODELO

O objetivo é averiguar através de uma variável Dummy se cidades com disponibilidade desta nova tecnologia, nos anos de 2012 até 2014, apresentaram aumento no PIB Per capita do município. Para isso será utilizado como referencial teórico o modelo de Solow, sendo a tecnologia vinda de forma exógena. Quem disponibiliza este serviço é a empresa Copel Telecom, que será incorporado junto com o estoque de capital. Seguindo como base o modelo de Solow, foi utilizado as seguintes variáveis:

PIB Per capita – Serão utilizados dados de cada município, entre 2012 até 2014. O dado representa tudo o que foi produzido durante o ano de referência pelo município.

Estoque de capital (K) - Será utilizado o investimento municipal com defasagem de cinco anos como uma variável proxy para estoque de capital, somado com a disponibilidade de FTTH, visto que a fibra óptica faz parte do estoque de capital disponível.

Trabalho (L)- O modelo tem algumas limitações, porém segundo o livro de introdução ao crescimento econômico de Jones (1997) o modelo tem tido bons resultados e sofreu vários ajustes ao longo do tempo, como o Capital Humano, visto que cada país tem níveis diferentes de instruções, ou seja, isto vai de encontro com o relatório do IPEA (2013) onde se verificou que as pessoas com mais anos de estudos tinham maior renda, uma maior renda em teoria significa maior nível de produção. Os dados utilizados serão o da população ocupada com o investimento em educação com defasagem de cinco anos.

6 METODOLOGIA

Como mencionado na parte teórica, espera-se que todas as variáveis independentes tenham impactos positivos no PIB Per capita e a variável representa tudo o que foi produzido no ano dividido pela sua população. Com relação à variável que seria Proxy do estoque de capital, quanto maior o nível de investimento do município, maior deverá ser o a quantidade de capital, logo o β_1 que seria despesas orçamentárias empenhada em investimentos do município, esperamos um coeficiente positivo.

Também na variável *dummy* (β_2) a expectativa é de um coeficiente positivo, pois espera-se que a chegada da Fibra Óptica se tenha um incremento no estoque de capital e uma aceleração da produção, pois, ela representa o valor de 1 para cidades com disponibilidade do serviço, e valor de 0 para cidades sem disponibilidade. Já o gasto com despesas orçamentárias empenhadas em educação ou investimento em educação β_3 , espera-se um coeficiente positivo, visto que aumentaria a qualificação da população, tornando-se mais produtivos.

Por fim o β_4 , quanto maior população ocupada maior deverá a quantidade de pessoas produzindo, pois, este dado é referente ao número de pessoas que estavam trabalhando naquele ano, logo quanto mais pessoas trabalhando, maior será o PIB. Espera-se já que um R^2 reduzido, pois o PIB de um município depende de muitas variáveis exógenas. Segundo Nakabashi (2012) modelos mais avançados de crescimento econômico já incluem a BP (balanço de pagamento), ou seja, importação, exportação. Fora a questão do BP investimento do estado, investimento da união federal, este tipo de controle teria que ser feito um trabalho exclusivo para estimar qual a fatia do investimento realmente chegou em cada cidade e além disso existe uma livre circulação entre municípios do mesmo estado, não tendo controle preciso sobre o quanto saiu e entrou de produto no município.

A fonte utilizada para a base de dados foi o FIMBRA no PIB Per Capta, para o Investimento municipal e investimento em educação foi retirado do IPARDES, a disponibilidade foi retirado do site da operadora Copel Telecom, já a população ocupada foi retirado pelo IBGE @Cidades, e por fim o investimento em educação também foi retirado do IPARDES. Muitos municípios omitiram alguns dados em alguns dos anos e neste caso não foi possível relacionar todos os 399 municípios,

ficando 320 relacionados. Para saber quais cidades estão disponíveis o sistema de FTTH foi pesquisado no site da operadora Copel Telecom³ e o serviço está disponível nas seguintes cidades Apucarana, Araucária, Bom Sucesso, Cambira, Campo Mourão, Candido De Abreu, Castro, Colorado, Congonhinhas, Cornélio Procópio, Curitiba, Curiúva, Dois vizinhos, Douradina, Doutor Camargo, Enéas Marques, Fênix, Figueira, Floresta, Foz do Iguaçu, Francisco Alves, Francisco Beltrão, Imbaú, Irati, Itaipulândia, Itambé, Jandaia do Sul, Lapa, Marechal Candido Randon, Maringá, Medianeira, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ortigueira, Ouro Verde Do Oeste, Palmeira, Palotina, Paranaguá, Pato Bragado, Pato Branco, Pinhais (Alphaville Graciosa), Pinhão, Piraquara, Ponta Grossa, Prudentópolis, Quatro Pontes, Quinta do Sol, Reserva. Ela também está disponível de Porto União, porém é considerado como município de Santa Catarina, por isso não foi inserido nas observações, ficando assim 63 municípios com disponibilidade.

6.1 ESTIMAÇÃO.

Segundo Gujarati e Porter (2011) O modelo de dados painel é uma mistura do modelo de dados de cortes transversais e do modelo de séries temporais, já no modelo de corte transversal temos uma medida num único período de tempo com uma ou mais variáveis e geralmente é utilizado para buscar uma taxa como por exemplo uma taxa de criminalidade, e entender qual variável tem mais impacto nesta taxa, qual variável influencia mais, se é investimento público em segurança, investimento em educação ou desemprego... Nos dados de séries temporais o intuito é verificar os valores de uma ou mais variáveis ao longo do tempo, como o PNB ao longo de anos ou meses. Nos dados de painel temos uma dimensão espacial e temporal, uma mistura dos dois modelos, assim teríamos o resultado, por exemplo, do modelo citado anteriormente, da taxa de criminalidade vendo o impacto de cada variável ao longo dos anos, e não apenas no ano especificado.

Devido a complexidade matemática foi o utilizado o programa Eviews para estimar a regressão.

³ Verificado pelo endereço: http://www.copel.com/wvtweb/site/verificar_disponibilidade.jsf#

Tendo em vista o modelo de regressão para a sua estimação será considerado a teoria de Solow como referência na qual a TIC, investimento em educação, quantidade de trabalhadores e nível de capital afetam positivamente o produto interno bruto e estas serão as variáveis independentes e o PIB Per capita a variável dependente. Com relação a fibra óptica esta será utilizada como referência para essa TIC, será usado como base argumentativa o trabalho da Ipea(2010), onde verificou-se que realmente a internet de banda larga teve impacto sobre o PIB.

O modelo escolhido será o de mínimos quadrados ordinários para dados empilhados, onde uma das variáveis será uma *dummy*. Que será explicado logo abaixo.

A estimação será feita da seguinte forma:

$$PPIB_{it} = \beta_1 K_{it} + \beta_2 BC_{it} + \beta_3 IE_{it} + \beta_4 P_{it},$$

$$i = 1,2,3...320. ; t = 2012, 2013, 2014$$

Sendo que i representa o evento (Municípios), e o t representa o tempo.

Não foi optado por um intercepto, pois não havia este serviço antes, portanto, não havendo efeitos fixos, então foi considerada apenas a data de 2012, onde começou a operação de varejo segundo o próprio site da Copel Telecom (2017). Serão empilhados dados de todas as cinco variáveis, tendo o PIB Per capita como independente, investimento do município defasado em cinco anos, uma dummy para cidades com disponibilidade de FTTH, investimento em educação do município com defasagem em cinco anos e por fim a população ocupada também do município, todos ao longo de três anos, ou seja, 2012 até 2014, num total de 924 observações, e com isso detectar se realmente o fato de ter disponibilidade do serviço, irá impactar no PIB. Por isto a utilização da dummy, como não é possível estimar o número de serviços habilitados em cada cidade, será considerado a dummy, como já explicado na seção 6.

Sendo assim, o método permite captar se cidades que possuem o serviço de FTTH tem impacto positivo na produção (PIB per capita) durante um período de três anos, mas como não existem dados tão recentes sobre PIB dos municípios, só foi possível verificar até 2014, por isso a limitação de três anos, visto que o serviço no varejo começou em 2012.

7 RESULTADOS DA REGRESSÃO

Segue abaixo o resultado (TABELA 1)

TABELA 1: RESULTADO DA ESTIMAÇÃO

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Teste t	Probabilidade
Investimento em Capital - IK	-0,004229	0,024653	-0,17155	0,8638
Cidades com disponibilidade - BC	1570,082	4765,882	0,329442	0,7419
Investimento em educação – IE	3,986201	15,00249	15,00249	0,0000
População Ocupada – P	-1,521618	0,146361	-10,3963	0,0000
R ² 0,416948	Observações 932	Variável dependente PIBPP		
R ² ajustado 0,415122	Data: 11/11/2017			

Fonte: Base de dados.

De modo geral o resultado não saiu como o esperado, pois, a hipótese de que a cidade com disponibilidade do serviço de FTTH teria influência positiva no PIB Per Capta foi correspondida, visto o sinal positivo e um alto coeficiente, porém com insignificância nos testes, assim como investimento do município e população ocupada tiveram sinais negativos ao contrário do que se espera no modelo de Solow. Segue abaixo uma análise mais detalhada de cada variável. Não será utilizado muito rigor, para o teste t onde será considerado 15,0000 para ser significativo e a probabilidade de 5%.

Despesas orçamentárias empenhadas em investimento - O primeiro dado que se refere aos investimentos do município não atingiu as expectativas, um aumento nesta variável deveria ter um impacto positivo sobre a variável dependente e o coeficiente ficou negativo (-0,0004229) ou seja, este sinal deveria ficar positivo, visto que um incremento de capital, deveria contribuir de forma positiva na produção.

Assim como os testes T e de probabilidade também não são significativos, seria preciso muitos graus de liberdade para passar.

Uma possível explicação para isso pode ser o método de estimação, podendo numa mesma variável ter um impacto temporal diferente, visto que não capta que cada investimento tem impacto em prazos distintos, alguns, por exemplo, como compra de novos veículos para transportes coletivos podem já produzir impacto no mesmo ano, em vista que alguns podem demorar até 10 anos para ter

resultados, como por exemplo, a construção de um novo parque industrial, ou seja, teria que se fazer um estudo a parte para verificar quais foram exatamente os investimentos feitos e se as obras foram realmente concluídas dentro do prazo.

Sendo assim, outro fato a se considerar é que muito dos investimentos vem de esferas diferentes, esta variável ficou omitida como a Estadual e a Federal e neste seria necessário outro estudo para verificar o quanto do investimento estadual foi para cada município e o quanto de verba Federal impactou em cada um. Resumindo o resultado acabou não sendo significativo e o sinal ficou diferente do planejado.

Dummy de disponibilidade do serviço – O segundo dado refere-se ao município que possui ou não o serviço de FTTH. Nesse item o coeficiente foi bastante positivo, uma das possíveis explicações: É do efeito da banda larga apontado pelo trabalho publicado pelo IPEA (2010), onde a implantação da banda larga teve impacto positivo no PIB. Ocorre que municípios pequenos não tinham nem acesso a esta banda larga de menor tecnologia, com a chegada da internet de FTTH, então ela teve efeito duplo, o da banda larga e o do sistema FTTH. Além disso, como explicado no artigo de LOPES (2012), a ativação exige custos altíssimos, acarretando bastante serviço e mão de obra, sendo feito passagens de fibra óptica por vários quilômetros nas ruas do município, fato que acaba impactando no PIB de um município menor. Outra hipótese é o fato de que uma empresa deste porte, não irá disponibilizar um serviço que exige tamanho investimento, sem que seja feita uma viabilidade econômica completa. Neste ponto é possível que a empresa já tenha selecionado cidades com grande potencial de crescimento econômico, podendo assim causar viés na regressão.

Por fim a variável não foi significativa, por ser muito recente e não contarmos com dados tão precisos como o número de contratos em cada município e um tempo curto para verificar algum impacto.

Despesas orçamentárias empenhadas em educação – Esta variável refere-se ao investimento em educação do município e também ficou dentro da expectativa. Como suspeita a teoria de Solow, era de se esperar que a relação com a variável dependente fosse positiva, visto que investimento em educação acarreta em maior eficiência produtiva dos trabalhadores. Esta variável foi defasada em cinco anos,

visto que um investimento em políticas educacionais não tem efeito imediato, pois, os adolescentes iram ingressar no mercado de trabalho somente na fase adulta. O Teste T foi significativo, além disso, a probabilidade foi altamente significativa.

População Ocupada – Esta é uma variável que pela teoria de Solow deveria ser positiva, porém houve uma relação negativa entre população e PIB Per capita. Um dos possíveis motivos é que com a chegada de novas tecnologias, alguns tipos de profissões vão deixando de existir e estes profissionais acabam não conseguindo se adaptar as novas exigências no mercado, porém outros acabam sendo mais produtivos devido à inovação tecnológica. Neste caso seria necessário analisar município por município, visto que alguns podem ter tido grande aumento de estoque de capital e diminuição na população ocupada. Estatisticamente ela foi altamente significativa tanto no t como na probabilidade.

De forma geral o R^2 está baixo, pois como mencionado o PIB Per capita depende de muitas variáveis que não foram possíveis ser incluídas, visto que não estão disponíveis na base de dados em níveis municipais, como o investimento federal, investimento estadual, efeitos de sazonalidades produtivas, investimento estrangeiro, níveis de exportação e importação e pelo fato de não estarem inclusas no modelo as variáveis utilizadas não conseguem explicar toda a variável dependente.

7.1 ANÁLISE DA HIPÓTESE.

A principal variável dependente foi a das cidades com disponibilidade da internet da fibra óptica FTTH, o que resultou em um coeficiente positivo e isso significaria que as cidades com este serviço, foram beneficiadas em seu nível de produção, porém estatisticamente ela não foi significativa, embora a literatura aponte que a chegada de uma TIC reduz custos e aumenta o nível de produção do município através do incremento na infraestrutura, melhorando o acesso a informação e agilizando os processos produtivos. Não tendo significância estatística, não podendo assim afirmar que a mesma possa influenciar no produto interno bruto. Infelizmente por limitações dos dados, não foi possível analisar

resultados de anos mais recentes como 2015 e 2016, onde a operadora possuía muito mais clientes.

Entretanto outros estudos como a do Ipea e teorias como a de Solow com progresso técnico indicam que deveriam acontecer mais análises para verificar este tipo de investimento, como mencionado acima. O custo de passar Fibra Óptica é bastante elevado e segundo dados do balanço Copel Telecomunicações (2016), são mais de 31 mil quilômetros de cabeamento de Fibra Óptica, logo para cidades com baixa população ou densidade demográfica baixa a empresa poderá ter prejuízo ao fazer a implantação deste serviço, visto que pode não haver clientes suficiente para cobrir estes gastos e assim a operadora pode acabar perdendo o interesse em disponibilizar este serviço para algumas regiões. Apesar da empresa ser mista, ela tem que apresentar resultados positivos em seus balanços. Neste quesito entraria o investimento público estatal, para que esse modelo de tecnologia chegue a regiões onde uma análise de mercado não iria recomendar investir, porém se houverem mais estudos que comprovem o benefício para o PIB municipal, e seus benefícios de externalidade positiva, caberia avaliar e realizar políticas públicas neste sentido.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo mostrou que não faltam literaturas apontando a importância das TICs em nossa sociedade e como ela é capaz de acelerar os processos produtivos dentro de uma empresa, bem como o quanto a sociedade está cada vez mais dependente da internet. Porém para aferir com exatidão o impacto dessa tecnologia, precisaríamos de dados que são sigilosos da empresa, como por exemplo, o número de circuitos ativos em cada município e quais foram exatamente os investimentos feitos em capital de cada uma o quanto ao município foi investido pelo estado.

Sendo assim, os resultados não foram conclusivos, apesar de haver muitas literaturas mostrando que a chegada da TIC influencia positivamente para o crescimento econômico. Este estudo poderá ser feito em alguns anos quando tiver mais dados dos municípios, o impacto de uma nova tecnologia, pode demorar alguns anos para fazer efeito. Com relação ao FTTH o resultado atingiu parcialmente o que se esperava, pois, o sinal do coeficiente foi positivo e bastante alto, significando que ela influenciou no crescimento econômico, porém ao aplicar os testes de significância os resultados estatísticos foram bastante frágeis. Com relação aos outros dados, como mencionado, existe muita omissão por parte dos municípios na divulgação de alguns dados, perdendo boa parte das observações, de 399 municípios que seriam observados, ficaram 320, pois 79 municípios omitiram alguns dados que entrariam na regressão.

Logo, através dos resultados não é possível afirmar com exatidão o benefício em realizar políticas públicas voltadas para incluir este serviço para os municípios, porém ele dá indícios de que vale realizar estudos mais aprofundados sobre este tema, utilizando dados mais recentes e dados mais específicos como a quantidade de clientes em cada município, visto que como mencionado que em 2016 o número de circuitos habilitados pela operadora Copel Tele com mais que dobrou em relação à 2012, além disso seria captado o PIB dos anos de 2014 em diante, cujo dado ainda não está disponível.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. G., Miguel Alexandre. Novos Materiais: **As Fibras ópticas. Estudos de Economia**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 1-5, jan. 1990. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/9548/1/ee-jpavt-mmpm-maasg-1990.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. M.. **Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial**. RAP, Rio De Janeiro, p. 45-78, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2410/241016450004/>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

ALMENDARY, T; **Por que o desenvolvimento de videogames é tão caro?**São Paulo: Estadão, 2014. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,por-que-o-desenvolvimento-de-videogames-e-tao-caro,1566139>>. Acesso em: 02 out. 2017.

ALVES, F. F. **Localização industrial do Nordeste - Análise de alguns indicadores 1959-1970-1975-1980**. Revista Econômica do Nordeste. v.14 n.2, Fortaleza, 1983.

ANATEL. Agencia Nacional de Telecomunicações. **Internet fixa registra 19.485 novos clientes em agosto**. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1/269-internet-fixa-registra-19-485-novos-clientes-em-agosto>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

BBPMAG. **Broadband Communities**. FTTH acces. Disponível em: <http://www.bbcmag.com/2017mags/Oct/BBC_Oct17_webFINAL.pdf>. Acesso em: 17 out. 2017.

CARVALHO, P. **APLICAÇÃO DA FIBRA ÓPTICA EM SISTEMAS FTTH**. 2015. 85 f. Dissertação (Engenharia Elétrica)- UNESP, Guaratinguetá, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139084/000864941.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 out. 2017.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet: Reflexões sobre a internet, negócios e sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

COHEN, A. R. & FINK, S.L. **Comportamento organizacional. Conceitos e estudos de casos**. Rio de Janeiro: Campus

COMERCIAL, **NET PLUS**. Fibra óptica com preço de fábrica. Disponível em: <<https://www.netplus.com.br/informacoes/campanhas/fibra-optica-com-preco-de-fabrica/>>. Acesso em: 12 nov. 2017

COPEL TELECOM. **Características de serviço** - bel fibra. Curitiba, 2014.

DONDA, A.. **FATORES INFLUENTES NO PROCESSO DE ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO AGROINDUSTRIAL NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE AVES**. 2012. 141 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia da Produção) - UFSC, Santa Catarina, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83844/193463.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

FINE, C. H. Mercados em Evolução Contínua: Conquistando Vantagem Competitiva num Mundo em Constante Mutação. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FIRJAM. Federação das indústrias no estado do Rio De Janeiro. **Os impactos da franquia de banda larga fixa sobre o setor produtivo e a sociedade**. Pesquisa e estudo sócio econômicos, Rio De Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-5, ago. 2016

FORTUNE GLOBAL FINANCIAL TIMES 500, **500**. 500. 500. Disponível em: <<http://fortune.com/global500/list/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

GABRIEL, T.. **Como a conexão adsl funciona**. São Paulo, [Http://www.clubedohardware.com.br](http://www.clubedohardware.com.br), 2013. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/redes/como-a-conex%C3%A3o-adsl-funciona-r36254/?nbcpage=2>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

GUERRA, M.. **Dois séculos de crescimento e um futuro próspero**. Disponível em: <<http://www.leruaite.com/regressotildees-espuaclusterias/dois-seculos-de-crescimento-e-um-futuro-prospero>>. Acesso em: 11 out. 2017.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

IPARDES. Instituto Paranaense De Desenvolvimento econômico e Social. **Os Vários Paran s: AS ESPACIALIDADES SOCIOECON MICO-INSTITUCIONAIS NO PERÍODO 2003-2015** . Relatório, Paraná, v. 1, n. 1, p. 1-99, ago. 2017. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/varios_paranas_relatorio_2017.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.

JONES, C.: **Introdução   Teoria do Crescimento Econ mico**. Tradução de Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LIMA, J. F.; RIPPEL, Ricardo; STAMM, Cristiano. **NOTAS SOBRE A FORMAÇÃO INDUSTRIAL DO PARANÁ - 1920 A 2000**. **Publicatio UEPG**, Paraná, p. 3-6, nov. 2006. Disponível em: <<http://177.101.17.124/index.php/sociais/article/view/2810/2095>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

LOPES, S. C. N. **Fibra Óptica na Rede de Acesso: Cenários de Evolução**. 2012. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Electrónica e Telecomunicações, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012.

MACEDO, H. R.; CARVALHO, A. X. Y. de. **Aumento da penetração do serviço de acesso à Internet em Banda Larga e seu possível impacto econômico: análise através de sistema de equações simultâneas de oferta e demanda**. Rio de Janeiro: Ipea, maio 2010. 61p. (Texto para Discussão, n. 1495)

MACEDO, R. M.; A, X, Y.; IPEA. Instituto de pesquisa econômica aplicada. **Aumento da escolaridade amplia renda do trabalho** . Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20067>. Acesso em: 02 nov. 2017

MELO, L.. **As 25 maiores empresas do mundo em 2016, segundo a Fortune**. Revista Exame, [S.l.], p. 1-1, set. 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/as-25-maiores-empresas-do-mundo-em-2016-segundo-a-fortune/>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

NAKABASHI, L. **Thirlwall ou Solow? Uma análise para a economia brasileira entre 1947 e 2008**. Economia e Sociedade, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 1-1, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182012000300004>. Acesso em: 08 nov. 2017

PARANÁ. Copel Telecomunicações S.A. Estado do Paraná. **RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO E DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS**. Curitiba: Copel, 2015. Disponível em: <http://ri.copel.com/ptb/118/balancotele_15.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

PARANÁ. Copel Telecomunicações S.A. Estado do Paraná. **RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO E DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS**. Curitiba: Copel, 2016. Disponível em: <http://ri.copel.com/ptb/8503/balancotele_16.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

PACIVITCH, T.. **Tecnologia da Informação e Comunicação**. 1. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

MARCHELLI. P. S. **O que é a internet?**Ciência&Ensino. Campinas, p.1-7. 04 may. 1998.

QIANG, C. Z. W.; ROSSOTTO, C. M.; KIMURA, K. Economic impacts of broadband. In: ICAD 2009 – **Information and Communications for Development. Extending reach and increasing impact**. Washington, DC: The World Bank, p. 35 a 50, cap. 3, 2009. Disponível parcialmente em: . Acesso em 18/10/2017.

ROSSETI, A. G.; MORALES, AranBeyTcholakian. **O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento**. 2007. 12 f. Artigo (Doutorando em engenharia e gestão do conhecimento) - UFSC, Santa Catarina, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v36n1/a09v36n1.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **A economia da Informação: Como os princípios econômicos se aplicam à era da internet**. São Paulo: Campus, 1999.

SILVA, K. **Afinal, o que é TIC?**. Disponível em: <<http://www2.unifap.br/dcp/2016/08/22/afinal-o-que-e-tics/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

SOFTEX. **Cadernos Temáticos. Economia da Informação e Internet**. 1. ed. Campinas: IBGE, 2013. 146 p.

TORRES, G. **Como a Conexão ADSL Funciona**. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/redes/como-a-conex%C3%A3o-adsl-funciona-r36254/?nbcpage=2>>. Acesso em: 10 out. 2017.

VELVE, A. Cloud Computing – **Computação Em Nuvem: Uma Abordagem Prática**. 1. ed. São Paulo: Alta Books, 2014. 455 p.

VIVO. Empresa de telecomunicação. **Promoção Vivo Fibra**. Disponível em: <<http://www.promo.vivofibra.com.br/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

TELECO. Inteligência **em Comunicações. Fibra Óptica I: Rede de Acesso**. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsolfo1/pagina_3.asp>. Acesso em: 01 out. 2017

UNICAMP (Brasil). Universidade Estadual de Campinas (Org.). **Relatório De Acompanhamento Setorial: Tecnologia de Informação e Comunicação**. Campinas: Unicamp, 2008. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/592/1/tecnologias_da_informacao_e_comunicacao_dezembro2008.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2017.

VALIN, A. **O que é ADSL?** Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/roteador/1298-o-que-e-adsl-.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

THIRAN, V. J. P.; PEREIRA M., Maria.; ABREU S. G., Miguel A.. **Novos Materiais: As Fibras ópticas. Estudos de Economia**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 1-5, jan. 1990. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/9548/1/ee-jpavt-mmpm-maasg-1990.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

VASCONCELOS, F. C. ; BRITO, L. A. L. **Vantagem competitiva: o construto e a métrica**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.44, n. 2, p. 51-63, abr. 2004

