



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
CENTRO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS E ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

JOÃO PEDRO TRAJANO CÉSAR
SARA MENEZES TEMÓTEO NANTES

RORAIMA DESCONECTADA:

Estudo sobre as falhas no fornecimento do serviço de Internet e o impacto no PIB

Boa Vista, RR

2024

¹ João Pedro Trajano Cesar
² Sara Menezes Temóteo Nantes
³ Carlos Vicente Joaquim

RORAIMA DESCONECTADA:

Estudo sobre as falhas no fornecimento do serviço de Internet e o impacto no PIB

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis na Universidade Federal de Roraima.
Orientador (a): Prof. Msc. Carlos Vicente Joaquim

Boa Vista – RR

2024

RESUMO

Este estudo examina as consequências econômicas das interrupções no fornecimento de internet em Roraima, com ênfase no impacto sobre o Produto Interno Bruto (PIB). A análise utiliza dados históricos de crescimento econômico de 2016 a 2021, além de projeções para 2022 e 2023. A metodologia inclui o cálculo das perdas econômicas decorrentes das falhas de conectividade, considerando jornadas de trabalho de 24, 17 e 12 horas, alinhadas às atividades comerciais e de serviços locais. Os resultados apontam que essas interrupções podem causar perdas significativas no setor privado, que depende de uma infraestrutura digital estável. O estudo destaca a necessidade urgente de melhorias na infraestrutura de internet, recomendando a ampliação do acesso à internet de alta qualidade como uma solução essencial para mitigar os impactos econômicos negativos. A pesquisa oferece uma análise quantitativa do impacto das falhas de conectividade no PIB de Roraima, ressaltando a importância da conectividade estável para o desenvolvimento econômico sustentável e a competitividade regional.

Palavras-Chave: Conectividade; Produto Interno Bruto (PIB); Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); Exclusão digital e Infraestrutura de internet.

ABSTRACT

This study examines the economic consequences of internet service disruptions in Roraima, with a focus on the impact on the Gross Domestic Product (GDP). The analysis utilizes historical economic growth data from 2016 to 2021, along with projections for 2022 and 2023. The methodology includes calculating economic losses resulting from connectivity failures, considering work shifts of 24, 17, and 12 hours, reflecting the reality of local commercial and service activities. The findings indicate that these disruptions can lead to significant economic losses in the private sector, which relies heavily on a stable digital infrastructure. The study underscores the urgent need to improve internet infrastructure, recommending the expansion of access to high-quality internet as a crucial measure to mitigate negative economic impacts. This research provides a detailed quantitative analysis of the impact of connectivity disruptions on Roraima's GDP, emphasizing the importance of stable connectivity for sustainable economic development and regional competitiveness.

Keywords: Connectivity; Gross Domestic Product (GDP); Information and Communication Technologies (ICTs); Digital exclusion; Internet infrastructure.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REVISÃO DE LITERATURA	7
3	METODOLOGIA	10
4	RESULTADOS	12
5	DISCUSSÃO	17
6	CONCLUSÃO	19
7	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm se consolidado como elementos centrais no desenvolvimento econômico e social, promovendo uma integração mais efetiva entre mercados e viabilizando a criação de novas oportunidades econômicas. A conectividade, em particular, desempenha um papel essencial nesse cenário, uma vez que garante a circulação de informações e serviços em tempo real, possibilitando a otimização de processos produtivos e a expansão de atividades comerciais e de serviços. Nesse sentido, Perez (2023, p. 45) afirma que “os processos de globalização e desenvolvimento econômico convergem para um caminho no qual a tecnologia se apresenta como um dos principais vetores de impulso ao desenvolvimento conjunto das economias”.

Entretanto, no Brasil, a infraestrutura de conectividade ainda apresenta desigualdades marcantes, especialmente em regiões periféricas, como o estado de Roraima. Nessa localidade, as interrupções frequentes no fornecimento de internet afetam de forma direta o desempenho econômico e a prestação de serviços essenciais. Durante um fórum promovido pelo governo estadual, Grangeiro (2023) destacou: “Estamos cada vez mais dependentes da conectividade, mas Roraima enfrenta sérios problemas de internet. Precisamos de ações que garantam uma conectividade estável, favorecendo os serviços e a economia local”.

O impacto dessas falhas na infraestrutura de comunicação é evidente no desempenho econômico do estado. Conforme apontado por Luckezie (2024), as deficiências nos serviços de telefonia e internet foram os principais fatores que levaram Boa Vista, a capital do estado, a ocupar a 357ª posição no ranking de competitividade entre cidades brasileiras, uma queda de 91 posições desde a criação do índice em 2020. Essa deterioração na competitividade, causada principalmente pela fragilidade da conectividade, reflete-se diretamente no Produto Interno Bruto (PIB), uma vez que diversos setores econômicos, especialmente o setor privado, dependem de uma conexão estável e eficiente para manter suas operações.

A importância da conectividade para o crescimento econômico também foi evidenciada em um estudo da Ericsson (2011), realizado em 33 países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A pesquisa concluiu que “ao dobrar a velocidade da conexão à internet, a acumulação de riqueza de uma nação aumenta em 0,3% ao ano” (ERICSSON, 2011, p. 13), reforçando o impacto direto da qualidade da infraestrutura digital no desempenho econômico nacional.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo principal analisar as relações entre as interrupções no fornecimento de serviços de internet e seus impactos no PIB do estado de Roraima, com especial atenção para a extensão dessas interrupções e suas

consequências econômicas. Para tanto, buscou-se quantificar as perdas econômicas decorrentes dessas falhas, demonstrando os impactos no setor privado, que se revela mais suscetível a essas interrupções, dado seu alto grau de dependência das TICs para a continuidade das operações.

Para a realização da análise, foram projetados cenários com base em dados históricos do PIB estadual, utilizando-se das informações disponíveis entre os anos de 2016 e 2021. A partir desses dados, foram calculadas médias ponderadas para estimar os valores potenciais do PIB para os anos de 2022 e 2023, em combinação com a análise das principais interrupções de conectividade registradas nos últimos anos. Essa abordagem permitiu traçar um panorama detalhado da dependência do estado de uma infraestrutura digital estável e eficiente.

A metodologia adotada neste estudo é de caráter exploratório e bibliográfico, combinando a análise quantitativa de dados econômicos e de conectividade com uma ampla revisão da literatura sobre o tema. Os resultados obtidos fornecem uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados por Roraima em termos de infraestrutura de conectividade, além de oferecer subsídios importantes para a formulação de políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura digital e à mitigação dos impactos econômicos negativos que surgem como consequência das falhas na prestação desses serviços.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O capitalismo global passou por profundas transformações desde o final do século XX, deslocando-se de um modelo centrado na produção industrial para um sistema fundamentado nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A informação e o conhecimento, agora reconhecidos como formas cruciais de capital, superaram os meios de produção tradicionais, tornando-se os principais motores do crescimento econômico, da inovação e do desenvolvimento social (CASTELFRANCHI, 2007). Essa transição, impulsionada pela revolução digital, alterou significativamente as dinâmicas do mercado de trabalho e da competitividade global.

Desde a década de 1970, o conceito de "Sociedade da Informação" tem sido amplamente discutido em relação aos avanços tecnológicos. Entretanto, a partir da década de 1990, essa noção foi ampliada para "Sociedade do Conhecimento", um conceito mais abrangente que inclui o papel do conhecimento como principal ativo econômico no final do século XX. A transformação digital e a crescente centralidade da informação configuraram uma nova era, marcada pela interconexão entre dados, pessoas e dispositivos digitais (BONESI, 2023).

Nesse contexto, também emergiu o conceito de "exclusão digital", cujo estudo se deu em diferentes fases. A primeira focou na disseminação e implementação das TICs, enquanto a segunda destacou as desigualdades sociais geradas pelo acesso desigual a essas tecnologias. A terceira fase, mais recente, concentra-se na exclusão digital no ambiente corporativo (SHAKINA et al., 2020). Essa exclusão reflete as desigualdades econômicas e sociais já existentes, agora amplificadas pela falta de acesso às ferramentas tecnológicas.

De acordo com Bonesi (2023), a "Sociedade do Conhecimento" ou "Era Digital" caracteriza-se pela capacidade inédita de coleta, armazenamento e processamento de dados. O fenômeno reflete-se no cotidiano por meio do uso crescente de dispositivos digitais, com implicações sobre privacidade, controle de informações e novas formas de trabalho. O autor enfatiza que a expansão tecnológica a partir do final do século XX possibilitou que o armazenamento de dados se tornasse parte integral da vida diária, com impactos profundos na sociedade.

A internet trouxe diversas facilidades para o cotidiano, especialmente no setor empresarial, promovendo impactos significativos no crescimento econômico global. Segundo Eisenstein e Estefenon, a internet dissolveu barreiras culturais e políticas, além de reduzir diferenças sociais, crescendo de forma exponencial e superando expectativas anteriormente planejadas (EISENSTEIN; ESTEFENON, 2020).

A implementação das TICs revolucionou a maneira como o ser humano moderno interage com o mundo. A fusão entre seres humanos e tecnologia, formando uma espécie de "nós", conectados por redes tecnológicas, permitiu uma organização mais eficiente de dados e uma disseminação mais ampla de informações (LÉVY, 2012). As TICs têm impactado diversos aspectos da sociedade, em especial a economia. Em um contexto de crescente dependência dessas tecnologias, os efeitos sobre o crescimento econômico mundial são substanciais. Análises que consideram diferentes formas de acesso às TICs, tanto em nível local quanto pessoal, são cruciais para compreender esse fenômeno (VIEIRA; CERETTA, 2024).

Atualmente, a afirmação do filósofo Francis Bacon — "quem detém o conhecimento, detém o poder" — reflete uma realidade em que a informação se tornou um dos principais propulsores da economia global. Diferentemente das economias passadas, movidas por matérias-primas e trabalho físico, a nova economia é baseada em dados e conhecimento, onde a informação é o principal recurso para todas as áreas de atuação, inclusive as tradicionalmente dependentes do trabalho braçal.

Segundo Ferreira (2023), as transformações sociais e econômicas causadas pelas inovações tecnológicas estão em curso, e seus resultados ainda são incertos devido à recente implementação. As inovações tecnológicas têm acelerado essas transformações, introduzindo novas ferramentas e modelos de negócios, o que exige adaptação contínua por parte dos governos, das empresas e da sociedade.

O desenvolvimento tecnológico e a inclusão das TICs no ambiente econômico global trouxeram benefícios que vão desde o acesso facilitado a serviços bancários e novas modalidades de pagamento até a criação de um mercado digital. À medida que o setor das TICs continua a crescer e evoluir, torna-se cada vez mais central nas economias nacionais, impulsionando tanto a inovação quanto a reestruturação das políticas públicas.

No contexto brasileiro, essas mudanças refletiram nas margens de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que define o PIB como "a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano" (IBGE, 2023).

O Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT) realiza uma análise nacional do atendimento de banda larga, com o objetivo de fornecer à Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) informações detalhadas sobre a infraestrutura existente e sua capacidade de atender às demandas regionais. Este plano é atualizado anualmente e revisado a cada cinco anos (AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, 2019).

O PERT divide seu diagnóstico em três partes principais: núcleo, transporte e acesso. O núcleo é representado pelo backbone, à rede central da prestadora, responsável pela interligação com operadoras nacionais e internacionais. Esta rede subdivide-se em redes de transporte, conhecidas como backhails, que correspondem aos trechos intermediários da rede. Finalmente, o backhaul se encerra na rede local, destino final da transmissão de dados.

Segundo o diagnóstico do PERT, as desigualdades de acesso à banda larga permanecem evidentes nos estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil, com a velocidade média da conexão sendo consideravelmente inferior, devido à ausência de uma infraestrutura robusta que suporte as demandas dessas regiões.

O Programa Norte Conectado, parte do Programa Amazônia Integrada Sustentável (PAIS), instituído pelo Decreto nº 10.800/2021, visa expandir a infraestrutura de comunicações na Região Amazônica. A iniciativa prevê a implantação de um backbone em fibra óptica composto por oito infovias, atendendo a políticas públicas de telecomunicações, educação, saúde, defesa, entre outras (RNP/Projetos, 2023). A Infovia 04, mencionada pelo Ministério das Comunicações em agosto de 2023, conecta cinco municípios no sul do estado de Roraima — Boa Vista, Santa Maria do Boiaçu, Caracarái, Iracema e Mucajaí — com 24 pares de fibra óptica (RNP/Projetos, 2023).

3 METODOLOGIA

Para a obtenção dos dados relativos às conexões de internet no estado de Roraima, essenciais ao desenvolvimento deste estudo, foram coletadas informações disponibilizadas pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Essas informações foram acessadas por meio de relatórios de controle disponíveis em seus respectivos sítios eletrônicos, abrangendo dados sobre conexões, provedores e pontos de acesso. Essas bases de dados serviram como fundamento para os cálculos e análises realizados ao longo da pesquisa. A coleta sistemática desses dados permitiu uma avaliação robusta do impacto das interrupções de conectividade no desempenho econômico do estado.

Além dos dados de conectividade, foram obtidas informações acerca dos valores e percentuais de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de Roraima nos últimos cinco anos. Com base nesses dados, foi elaborada uma projeção para os anos de 2022 e 2023, uma vez que os dados oficiais mais recentes disponíveis se referem ao ano de 2021, conforme os boletins do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima (SEPLAN). Essas fontes foram as principais referências para o levantamento dos valores históricos do PIB, fundamentais para a construção da projeção necessária ao estudo.

O cálculo da projeção do PIB baseou-se nos valores anuais e nas taxas percentuais de crescimento observadas no período de 2016 a 2021, conforme os dados fornecidos pela SEPLAN-RR. Inicialmente, foi calculada uma média ponderada das taxas de crescimento anual para estimar o PIB de 2022. Esse valor foi então incorporado ao modelo para a estimativa do PIB de 2023. O valor projetado para 2023 foi adotado como referência para o cálculo principal deste estudo, que visa mensurar o impacto econômico das falhas de conectividade, expressando-o em termos de PIB por hora.

Para determinar o PIB por hora, foi necessário ajustar o valor do PIB para refletir exclusivamente a contribuição do setor privado, que representa 56% do total, conforme dados da SEPLAN-RR. A parcela correspondente ao setor público foi excluída do cálculo, dado que o foco da pesquisa recai sobre as atividades econômicas diretamente impactadas pelas falhas de conectividade, especialmente nos setores de comércio e serviços privados. O valor ajustado foi, então, dividido pelo número de meses do ano, pelo número de dias em cada mês (considerando a média de 30 dias) e pelo número de horas trabalhadas em diferentes cenários de jornada de trabalho, incluindo jornadas de 24 horas (00h - 00h), 17 horas (6h - 23h), e 12 horas (8h - 20h).

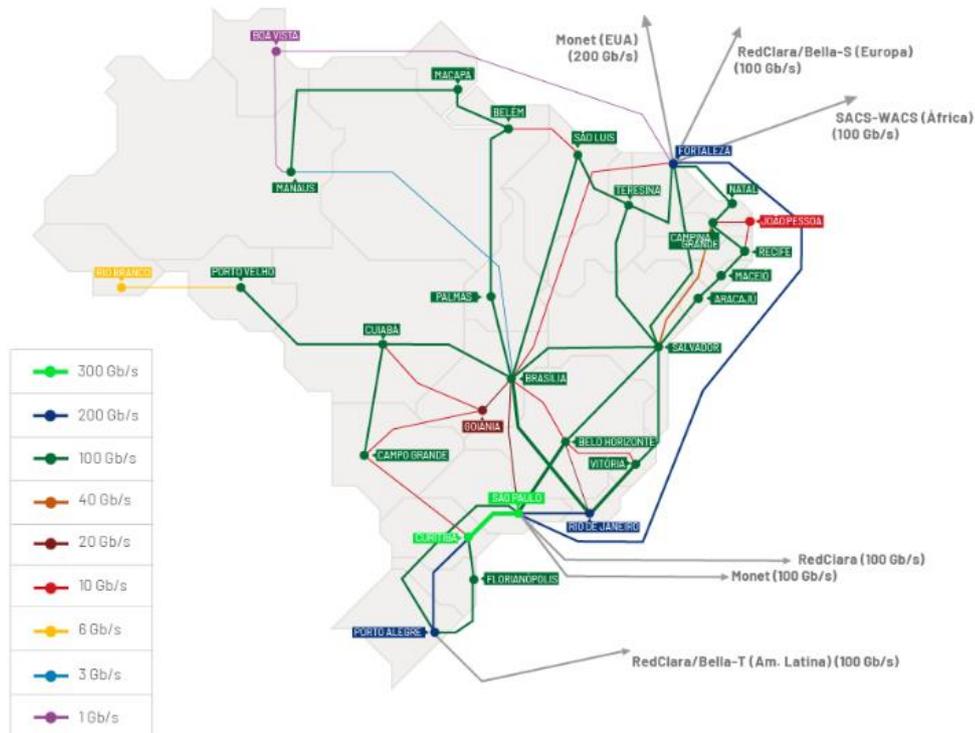
Essa abordagem metodológica proporciona uma análise detalhada do impacto econômico das falhas de internet, capturando variações nas perdas econômicas em diferentes

contextos de jornada de trabalho. A aplicação desses cálculos possibilita uma compreensão mais precisa dos efeitos das interrupções de conectividade no desempenho econômico do setor privado, oferecendo uma base sólida para a formulação de estratégias que visem minimizar os impactos negativos dessas falhas no estado de Roraima.

Como destacado por Marconi e Lakatos (2003), "o trabalho de investigação — teórico ou prático, bibliográfico ou de campo — dá ao pesquisador a oportunidade de explorar determinado tema ou problema, conduzindo-o a um estudo com maior profundidade. Isso possibilita o desenvolvimento da capacidade de coletar, organizar e relatar informações, além de analisar e interpretar os dados de maneira lógica, apresentando conclusões fundamentadas".

4 RESULTADOS

A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) disponibiliza dados detalhados sobre provedores de internet, como a quantidade de acessos por provedor e a porcentagem de participação de mercado de cada um. As informações foram obtidas por meio do Painel de Dados da Anatel, na seção "Acessos", que permite a filtragem por período, região, unidade federativa (UF), prestador e CNPJ. A coleta de dados para este estudo abrange o período de janeiro a dezembro de 2023, com foco na Região Norte, especificamente na UF de Roraima.



(Rede Ipê, RNP,2024)

Os principais provedores de internet em Boa Vista, Roraima, são: OI S.A., com 55.283 acessos; ALFIBER TELECOM, com 4.097 acessos; STARLINK, com 4.086 acessos; GRG SERVIÇOS E TECNOLOGIA, com 1.714 acessos; e CLARO, com 920 acessos. Esses cinco provedores registrados pela Anatel representam, em conjunto, 91,2% do mercado de provedores no estado, com a OI S.A. detendo 77% de participação. No total, Roraima registrou 71.769 acessos de banda larga fixa, sendo que a maioria está concentrada na capital, Boa Vista, que responde por 66.433 acessos.

Tabela 1 – Top cinco dos principais provedores do estado

Provedor	Acessos
OI S.A.	55.283
ALFIBER TELECOM	4.097
STARLINK	4.086
GRG SERVIÇOS E TECNOLOGIA	1.714
CLARO	920

(Fonte: Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL)

Em termos de velocidade média dos acessos fornecidos pelas empresas, Boa Vista lidera com uma média de 379,28 Mbps, seguida por Rorainópolis (89,18 Mbps), Caracaraí (84,83 Mbps) e Mucajaí (79,35 Mbps). Apesar de sua infraestrutura mais desenvolvida, a capital Boa Vista ainda apresenta diferenças significativas quando comparada a outras capitais da Região Norte, como Manaus (414,05 Mbps), Rio Branco (468,18 Mbps) e Belém (389,09 Mbps), cujas redes apresentam maior capacidade de entrada e saída de dados, resultando em velocidades mais elevadas.

Conforme dados da Rede Ipê, o acesso à internet em Roraima possui uma capacidade limitada a 1 Gb/s, inferior às ligações de outros estados da região. Além da capacidade reduzida, a conectividade é instável, frequentemente sofrendo interrupções. De acordo com a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que gerencia pontos de presença (PoPs) no estado, as falhas são causadas principalmente por rompimentos na estrutura de fibra óptica, sobretudo entre Roraima e Amazonas, onde se localiza a principal linha de conexão do estado com o restante do Brasil. Os relatórios da RNP indicam que, durante essas falhas, Roraima enfrenta isolamento e lentidão nos circuitos, evidenciando a vulnerabilidade da infraestrutura de internet e os impactos diretos sobre a economia local.

Tabela 2 - Horas de interrupção por dia e horário em 2023

Horas interrompidas	Dias do mês	Horário de início/término
05:50	04/12/2023	14:33 - 20:23
00:19	23/11/2023	16:25 - 16:44
00:22	16/11/2023	09:38 - 10:00
04:32	13/11/2023	12:12 - 16:44
00:16	09/11/2023	15:33 - 15:49
06:59	01/11/2023	08:05 - 15:04
00:57	26/07/2023	15:42 - 16:39
00:21	26/07/2023	11:09 - 11:30
06:10	06/06/2023	10:20 - 16:30
271:50	15/01/2023	16:10 DIA 03/01 - 00:00 DIA 15/01

(Fonte: Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP)

Conforme definição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), "o Produto Interno Bruto (PIB) é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano". Em 2021, o PIB de Roraima foi de R\$18,203 bilhões, o menor entre os estados brasileiros. A Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN) destacou que, em 2016, Roraima foi o único estado a apresentar crescimento positivo, com uma taxa de 2,4% em 2017. Esse crescimento continuou até 2019, quando a pandemia de COVID-19 reduziu o PIB a níveis próximos de 0% em 2020. Contudo, em 2021, o estado apresentou uma recuperação significativa, com um crescimento de 8,4%, alcançando um PIB de R\$18,2 bilhões.

Tabela 3 – PIB de Roraima e taxa de crescimento anual

Ano	PIB de RR (R\$)	Taxa de Crescimento (%)
2016	11,01 milhões	0,20%
2017	12,1 milhões	2,40%
2018	13,4 milhões	4,80%
2019	14,2 milhões	3,80%
2020	16,0 milhões	0,10%

(Fonte: a Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima - SEPLAN)

Devido à falta de dados oficiais para os anos de 2022 e 2023, foram realizadas projeções baseadas nos valores históricos e nas taxas de crescimento observadas entre 2016 e 2021. A média projetada de crescimento até 2022 foi de 1,64%, resultando em um PIB estimado de R\$18,5 bilhões para 2022. Para 2023, a projeção indicou um crescimento de 3,1%, levando a um PIB estimado de R\$19,07 bilhões.

O cálculo dessa projeção baseou-se em uma média ponderada, tanto das margens de crescimento quanto dos valores do PIB

Tabela 4 – Percentual de crescimento anual e PIB projetado

ANOS	PERCENTUAL DE CRESCIMENTO
2016 – 2017	+2,2%
2017 - 2018	+2,4%
2018 - 2019	- 1,0%
2019 - 2020	- 3,7%
2020 - 2021	+8,3%
MÉDIA PROJETADA DE PERCENTUAL ATÉ 2022 = + 1,64 %	
2022 = 9,9%	
PIB de 2022 (baseado na projeção) = 18,5 bilhões	

(Fonte: a Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima - SEPLAN)

Tabela 5 - Percentual de crescimento anual e PIB projetado

ANOS	PERCENTUAL DE CRESCIMENTO
2016 - 2017	+2,2%
2017 - 2018	+2,4%
2018 - 2019	- 1,0%
2019 - 2020	- 3,7%
2020 - 2021	+8,3%
2021 - 2022	+1,6%
MÉDIA PROJETADA DE PERCENTUAL ATÉ 2023 = + 3,1%	
PIB de 2023 (baseado na projeção) = 19,07 bilhões	

(Fonte: a Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima - SEPLAN)

Os dados projetados para 2023 foram utilizados para calcular o impacto econômico das falhas de conectividade, focando no setor privado, que representa 56% do PIB de Roraima. O valor correspondente ao setor privado foi de R\$10.679.200.000,00. Esse valor foi então dividido por 12 (meses), 30 (dias em um mês) e pelo número de horas trabalhadas em três cenários de jornada de trabalho: 24 horas, 17 horas e 12 horas.

Tabela 6 – Projeções do PIB Estadual

Indicador	Valor (R\$)
PIB Estadual Projetado para 2023	R\$ 19.070.000.000,00
Valor Ajustado (56% - Setor Privado)	R\$ 10.679.200.000,00
PIB ao Mês (Dividido por 12)	R\$ 889.933.333,33
PIB ao Dia (Dividido por 30)	R\$ 29.664.444,44
PIB por Hora (Jornada 24 horas: 00h - 00h)	R\$ 1.236.018,51
PIB por Hora (Jornada 12 horas: 08h - 20h)	R\$ 2.472.037,03
PIB por Hora (Jornada 17 horas: 06h - 23h)	R\$ 1.744.967,32

(Fonte: Cálculo dos formandos)

A tabela acima sintetiza os cálculos do PIB por hora, considerando diferentes jornadas de trabalho e ajustando o valor inicial do PIB conforme a participação do setor privado. A

análise demonstra como as falhas de conectividade afetam o desempenho econômico do setor privado, com maiores prejuízos ocorrendo durante períodos de maior atividade comercial.

A metodologia adotada evidencia a importância de intervenções estratégicas para minimizar a vulnerabilidade de Roraima às falhas de conectividade, destacando a necessidade de melhorias na infraestrutura de rede, implementação de sistemas redundantes e desenvolvimento de protocolos eficazes de resposta a falhas. Essas medidas são essenciais para reduzir os impactos econômicos negativos e fortalecer a resiliência econômica do estado, cada vez mais dependente da conectividade digital.

5 DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados permitiu uma avaliação quantitativa detalhada do impacto das interrupções de conectividade no Produto Interno Bruto (PIB) estadual, evidenciando as implicações econômicas das falhas no fornecimento de internet em Roraima. A partir dos relatórios de interrupções divulgados pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) em 2023, foi identificado um total de aproximadamente 322 horas de indisponibilidade de serviços. Com base no valor estimado do PIB estadual de 2023, de R\$1.236.018,51 por hora, o impacto econômico total dessas falhas foi calculado em R\$397.997.960,00, representando perdas financeiras substanciais.

De acordo com Ferreira (2023), "ainda não compreendemos plenamente os resultados dessas modificações econômico-sociais, tanto por serem recentes quanto por estarem em curso, parecendo, inclusive, que estão se acelerando em conjunto com as inovações tecnológicas e as novas ferramentas digitais que surgem". Diante desse cenário, é evidente que mudanças estruturais nas economias estão frequentemente associadas à introdução de novas tecnologias, impactando profundamente as dinâmicas sociais e econômicas.

Para uma mensuração mais precisa do impacto econômico das falhas de conectividade, foram estabelecidos três cenários com base em diferentes jornadas de trabalho: 24 horas (00h - 00h), 17 horas (6h - 23h) e 12 horas (8h - 20h). No cenário de 24 horas, que reflete um estado de conectividade contínua, especialmente relevante para setores que operam sem interrupções, como serviços essenciais e plataformas digitais, todas as 322 horas de interrupção resultaram em uma perda de R\$397.997.960,00.

No cenário de 17 horas diárias, que abrange o período de 6h às 23h, foi registrado um total de 223 horas de falhas, impactando principalmente atividades comerciais e de serviços. O impacto econômico nesse caso foi de R\$275.632.127,73. A redução no impacto em relação ao cenário de 24 horas destaca a concentração das perdas durante os horários de maior atividade econômica, sublinhando a relevância da conectividade ininterrupta para setores intensivos em operações contínuas.

Já no cenário de 12 horas, correspondente ao intervalo de 8h às 20h, foram identificadas 167 horas de interrupções, concentradas nos horários de pico das atividades comerciais e industriais. O impacto econômico estimado foi de R\$206.415.091,17. Esse resultado indica que setores com atividades intensivas durante o horário comercial são particularmente vulneráveis às falhas de conectividade, comprometendo o desempenho do PIB estadual.

Os resultados obtidos indicam que as falhas de conectividade são um fator disruptivo significativo para a economia local, afetando negativamente diversos setores em diferentes períodos de atividade. As interrupções nos serviços de internet geram perdas diretas de receita, produtividade e competitividade, impactando especialmente áreas críticas da economia, como comércio, serviços financeiros e atividades baseadas em tecnologia.

Esse estudo reforça a necessidade de políticas públicas voltadas para a melhoria da infraestrutura de conectividade, com o objetivo de eliminar as falhas e garantir a resiliência econômica e a continuidade dos serviços. Além disso, a análise comparativa entre os cenários sugere que estratégias de mitigação das falhas de conectividade devem se concentrar nos períodos de maior atividade econômica, onde os impactos são mais significativos.

A implementação de tecnologias redundantes, o aprimoramento da infraestrutura de rede e a adoção de protocolos de resposta rápida às interrupções são medidas essenciais para reduzir os efeitos econômicos negativos e assegurar um ambiente mais estável e competitivo para o desenvolvimento econômico estadual. A criação de sistemas de backup para suportar os serviços essenciais também é recomendada para garantir maior resiliência frente às falhas de conectividade.

A conclusão deste estudo ressalta a gravidade das falhas de conectividade como um fator significativo de prejuízo econômico para o estado de Roraima. As interrupções impactam diretamente a produtividade do setor privado, especialmente durante períodos de maior atividade econômica, como o comércio e os serviços. A análise quantitativa revelou que, além de prejudicar a receita, as falhas comprometem a competitividade regional, exacerbando as desigualdades econômicas já existentes.

Por fim, este estudo destaca a necessidade urgente de investimentos na infraestrutura de conectividade em Roraima. A implementação de tecnologias redundantes, a expansão do acesso à internet de alta qualidade e a criação de protocolos eficientes de resposta a falhas são medidas fundamentais para mitigar os impactos econômicos das interrupções. Sem essas melhorias, o estado continuará vulnerável a perdas econômicas significativas, o que poderá comprometer o desenvolvimento sustentável e a competitividade no cenário nacional e global.

Investir em conectividade não é apenas uma questão técnica, mas uma estratégia crucial para o desenvolvimento econômico e social de Roraima. A continuidade e a estabilidade dos serviços de internet são essenciais para o fortalecimento da economia do estado, garantindo que Roraima possa se beneficiar plenamente das oportunidades oferecidas pela economia digital.

6 CONCLUSÃO

Este estudo permitiu concluir que as interrupções na conexão de internet em Roraima exercem um impacto significativo sobre o Produto Interno Bruto (PIB) estadual, evidenciando as falhas de conectividade como um fator crucial que limita o crescimento econômico. A pesquisa demonstrou que essas interrupções afetam diretamente a produtividade do setor privado, especialmente em períodos de maior atividade econômica, como o comércio e os serviços. A análise quantitativa dos riscos econômicos revelou que, além de prejudicar a receita, as falhas comprometem a competitividade regional, exacerbando as desigualdades econômicas já existentes.

Adicionalmente, a pesquisa destacou a necessidade urgente de aprimorar a infraestrutura de conectividade em Roraima. A implementação de tecnologias redundantes, a expansão do acesso à internet de alta qualidade e a criação de protocolos eficazes de resposta a falhas foram identificadas como medidas essenciais para mitigar os impactos negativos das interrupções de conectividade. Sem essas melhorias, o estado continuará vulnerável a perdas econômicas expressivas, comprometendo o desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico a longo prazo.

Por fim, este estudo evidenciou a importância de se investir em infraestrutura digital no estado de Roraima como um dos pilares fundamentais para o crescimento econômico. A continuidade e a estabilidade dos serviços de internet são essenciais para o fortalecimento da economia local, garantindo que o estado possa se beneficiar plenamente e de forma progressiva das oportunidades oferecidas pela economia digital. Investir em conectividade não se trata apenas de uma questão técnica, mas de uma estratégia essencial para promover o desenvolvimento econômico e social sustentável em Roraima.

7 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (Anatel). *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT)*. Brasília, 2019.
- BONÉSI, Gabriel. *A sociedade da informação e o niilismo do século XXI*. Griot: Revista de Filosofia, v. 23, n. 3, p. 66-78, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrb.edu.br/index.php/griot/article/view/3423>. Acesso em: 4 set. 2024.
- CASTELFRANCHI, Cristiano. *Technologies of Interaction: Social Agents, Technologies and New Frontiers*. Berlin: Springer, 2007.
- EISENSTEIN, Evelyn; ESTEFENON, Susana B. *Geração digital: riscos das novas tecnologias para crianças e adolescentes*. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 42-52, 2011. Disponível em: <https://www.psicologiahailtonyagiu.psc.br/materias/ponto-vista/143-geracao-digital-riscos-das-novas-tecnologias-para-criancas-e-adolescentes>. Acesso em: 10 set. 2024.
- ERICSSON. *Velocidade da banda larga tem impacto no PIB*. 2011. Disponível em: http://www1.ericsson.com/br/news/2011-09-27-broadband-sped-GDP_3377875_c. Acesso em: 10 set. 2024.
- FERREIRA, João. *Sociedade do Conhecimento: Impactos Sociais e Econômicos*. Porto Alegre: Editora Alfa, 2023.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produto Interno Bruto (PIB)*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 set. 2024.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 14. ed. São Paulo: Editora 34, 2012.
- SHAKINA, Elena; PARSHAKOV, Pavel; ALSUFIEVA, Alexandra. Exclusão digital: fases e variáveis de estudo desde a década de 1990. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 157, p. 120405, 2020. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120405.
- VIEIRA, Carlos; CERETTA, Luiz. *Economia digital e os impactos das TICs no crescimento global*. São Paulo: Editora Beta, 2024.