

**Faculdade de Tecnologia de Americana “Ministro Ralph Biasi”  
Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação**

**Willian Soares**

***FACELESS CONNECTION - IGUALDADE NO ACESSO À INFORMAÇÃO***

**Americana, SP  
2022**

**WILLIAN SOARES**

***FACELESS CONNECTION - IGUALDADE NO ACESSO À INFORMAÇÃO***

Trabalho de Conclusão do Curso desenvolvido em cumprimento a exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação, sob a orientação do professor Esp. Lucas Serafim Parizotto.

Área de concentração: Infraestrutura de Redes

WILLIAN SOARES

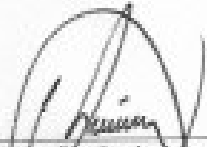
**FACELESS CONNECTION  
IGUALDADE NO ACESSO À INFORMAÇÃO**

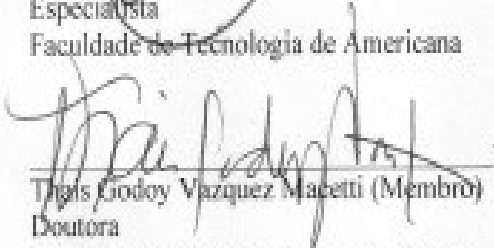
Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação pelo Centro Paula Souza - FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana - Ralph Biasi.

Área de concentração: Infraestrutura de redes

Americana, 22 de junho de 2022

**Banca Examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
Lucas Serafim Parizotto (Presidente)  
Especialista  
Faculdade de Tecnologia de Americana

  
\_\_\_\_\_  
Thais Godoy Vazquez Macetti (Membro)  
Doutora  
Faculdade de Tecnologia de Americana

  
\_\_\_\_\_  
Jonas Bodé (Membro)  
Especialista  
Faculdade de Tecnologia de Americana

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso com alegria e sinceridade de coração, minha gratidão primeiramente a Deus, o qual me apego por meio da fé em Jesus Cristo, fé que me dá esperança no futuro e na humanidade.

A minha esposa Larissa Soares, a qual eu amo incondicionalmente, e a quem jurei amar e respeitar por toda minha vida.

A minha família Soares, minha mãe Geanete, meu pai Evangevaldo e meus irmãos, Wesley, Thaise e Welson, estendido aos agregados cunhados e sobrinhos, pela felicidade inenarrável de fazer parte dessa família.

Aos meus amigos dessa jornada, Amanda, Cainan e Leonardo, por todas as risadas, conselhos e levidade em dias fatídicos, levo vocês no meu coração.

Aos meus professores, os quais tive muito apreço nessa jornada, e a quem tive a honra de ser ministrado, levo esses profissionais como grandes exemplos para toda minha vida.

Ao meu orientador Esp. Lucas Serafim, por ser presente e me ajudar a ter mais força na linha de chegada.

Ao coordenador do curso, Rogerio Freitas, por todo apoio e dedicação que entrega diariamente de forma especial.

E a todos que, de alguma forma me ajudaram a chegar nesse momento, meus sinceros agradecimentos.

## DEDICATÓRIA

A minha esposa e família.... Pelo apoio incondicional, pelas noites em claro, e pelos sonhos realizados.

Aos professores.... Pela paciência e dedicação, pelo amor ao ensino e pela amizade adquirida.

“Se enxergo mais longe é porque subo em ombros de gigantes” Isaac Newton.

## RESUMO

O projeto *Faceless Connection* é uma solução parcial para o problema de desigualdade de acesso à *internet* no Brasil, o projeto contém informações estratégicas das regiões com maior fragilidade e urgência em aspectos de conexão com a *internet* no Brasil. Foram destacados os principais quesitos de viabilidade técnica e de plano orçamentário para conseguir atender comunidades afastadas dos centros urbanos, como indígenas, ribeirinhos, quilombolas e sertanejos. O projeto prevê toda infraestrutura de rede lógica e física para que o objetivo aconteça, assim como os detalhes de cada ativo e especificação dos equipamentos, pensado em conjunto com as definições de uso dos equipamentos, o projeto também zela pela segurança da informação e proteção de dados pessoais. Mesmo que, dentro dos requisitos mínimos, pode-se igualar a um pequeno provedor de *internet*, o conceito vai além da entrega de um serviço comercial. Sendo o objetivo final, a entrega de um link de *internet* sem custo e com boa qualidade de acesso. Salvo os detalhes técnicos e contratemplos que podem surgir na implementação do projeto, a base para que ele possa ser praticado está descrito nesse trabalho.

**Palavras Chave:** Infraestrutura de redes, Segurança da Informação, *Internet*;

## ABSTRACT

*The Faceless Connection project is a partial solution to the problem of inequality in internet access in Brazil, the project contains strategic information from regions with greater fragility and urgency in aspects of internet connection in Brazil. The main issues of technical feasibility and budget plan were highlighted to be able to serve communities far from urban centers, such as indigenous peoples, riverside dwellers, quilombolas and sertanejos. The project provides for the entire logical and physical network infrastructure for the objective to happen, as well as the details of each asset and equipment specification, thought together with the definitions of use of the equipment, the project also ensures the security of information and protection of personal data. Even if, within the minimum requirements, it can be compared to a small internet provider, the concept goes beyond the delivery of a commercial service. The final objective being the delivery of an internet link at no cost and with good quality of access. Except for the technical details and setbacks that may arise in the implementation of the project, the basis for it to be practiced is described in this work.*

**Keywords:** *Network Infrastructure, Information Security, Internet;*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. DESIGUALDADE DE ACESSO A <i>INTERNET</i> NO BRASIL.....	03
3. INTRODUÇÃO A REDES DE TELECOMUNICAÇÕES.....	08
3.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE REDE.....	08
4. ESTRUTURA FÍSICA DA REDE.....	12
4.1. ANÁLISE DE REQUISITOS.....	12
4.2. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES.....	16
5. ESTRUTURA LÓGICA.....	18
5.1. TOPOLOGIA DE REDE.....	18
5.2. DEFINIÇÃO DE <i>SWITCHES</i> E ROTEADORES.....	20
5.3. PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO.....	21
5.4. PROTOCOLO TCP/IP E ENDEREÇAMENTO DE REDE...23	
5.5. FERRAMENTA DE MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO DE REDE.....	24
5.6. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO. ....	25
6. ADMINISTRATIVO.....	26
6.1. RECURSOS HUMANOS, FINANCEIRO E COMERCIAL...26	
6.2. ANATEL E JURIDICO.....	26
6.3. SUPORTE, CURSOS E TREINAMENTOS.....	27
7. CONCLUSÃO.....	28
8. REFERÊNCIAS.....	29



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Mapa de localização dos polos.....	17
Figura 2: Topologia de rede.....	19

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Mapa de desigualdade digital.....	05
Tabela 2: Análise de requisitos.....	15

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto *Faceless Connection* cujo nome significa “conexão sem rosto” tem como proposta conectar as pessoas à *internet* sem olhar a quem. Com o intuito de amenizar os impactos de desenvolvimento humano causados por uma desigualdade social avassaladora que atinge inúmeras comunidades carentes, as quais diariamente estão gritando para serem ouvidas, e por não terem os meios necessários, suas vozes ecoam para uma imensidão de indiferença.

A *internet*, mesmo com suas limitações, através de suas redes sociais e infinidade de dados e informações, é a janela do mundo que dá voz e conhecimento a todas as pessoas, voz para aqueles que precisam mostrar suas realidades ao mundo, e conhecimento para aqueles que precisam mudar essa realidade.

Esse tema parte de uma necessidade geral do uso da tecnologia em todos os cenários atuais de estudos, profissões e desenvolvimento econômico. Essa necessidade nos leva a seguinte pergunta, todas as pessoas que queiram ter acesso à informação no Brasil a partir da *internet*, de fato consegue ter? Existe um acesso facilitado e acessível a todas as classes socioeconômicas? principalmente de povos mais afastados das grandes metrópoles como indígenas, ribeirinhos, sertão nordestino e sertão baiano.

Visando esse cenário gigantesco de pessoas, o projeto foi pensado para que seja amenizado o impacto social causado pela falta de acesso à *internet*, e que grande parte dessas pessoas mesmo com limitação de recursos, possam ter a oportunidade de estudar, ampliar o conhecimento e ter melhoria de resultados no mercado de trabalho, vestibulares e faculdades. Sendo o acesso à informação o ponto que colabora com a melhoria nos estudos, profissionalizações, ensinos a distância, trabalhos remotos, entre outras inúmeras áreas que corroboram para o desenvolvimento social e econômico daquela comunidade.

A educação e o conhecimento são as chaves para um futuro com menos desigualdade social no nosso país, e hoje, na era da informação e da tecnologia, é imprescindível que o acesso as plataformas digitais e a todos os recursos que a *internet* proporciona seja fornecido de igual modo para todos.

O *Faceless Connection* prevê uma parceria com instituições de ensino, ONGs, empresas privadas e estatais, prefeituras, governos estaduais e federais, na obtenção de recursos financeiros e equipamentos para custear a montagem e manutenção de pequenas centrais de distribuição de *internet* em todo país, especialmente em lugares que ainda não tem o acesso à *internet*, ou em locais que o custo para obtenção de um pacote de *internet* de um provedor privado é inviável para algumas famílias.

No decorrer desse trabalho, serão mapeados os dados e os estudos que comprovam a necessidade de ter uma solução para o problema da desigualdade de acesso à informação no Brasil, assim como, será descrito os principais processos de como essas frentes poderão de fato serem efetivadas fora do papel.

Será descrito a base estrutura de *NOC* (Centro de Operações de Rede), *CPD* (Centro de Operações de Dados) e *CD* (Centrais de Distribuição), gerenciamento e distribuição de rede, montagem e manutenção de estruturas físicas e *softwares*, consolidando assim uma faísca ou o primeiro passo para a solução do problema.

Como objetivo geral, o projeto prevê levar conexão de *internet* de baixo custo a localidades remotas, longe das grandes metrópoles e centros urbanos, agregando valor e conhecimento a essas comunidades, disponibilizando cursos e treinamentos a fim de que a própria comunidade ao longo do tempo autogerencie o projeto junto a profissionais qualificados.

Dentre os objetivos específicos, estão: Identificar, mapear e filtrar as localidades onde se detém os números mais agravantes por falta de acesso à *internet* no Brasil, assim como, os motivos que fazem com que essa população não utilize esse meio de comunicação, filtrando por falta de recursos e/ou incapacidade de acesso ao local. Assim como, desenvolver a estruturação física da rede baseado em análise de terreno e geolocalização, com o intuito de não apenas entregar a conexão, mas ter uma conexão de qualidade, suprimindo as necessidades básicas de acesso.

Definição e documentação de aspectos lógicos e físicos da rede, equipamentos, ativos e topologia de rede. Definição de uma região/comunidade específica para implementação do projeto, bem como, agregação e treinamento de pessoas e voluntários.

## 2. DESIGUALDADE DE ACESSO A *INTERNET* NO BRASIL

A desigualdade social no Brasil é discutida há décadas, existem fatores de desigualdade que chegam ao extremo do básico que o ser humano precisa para sobreviver, como alimentação, água tratada, saúde, moradia, entre outros fatores que não melhoram ano após ano, governo após governo, por dinheiro público desviado, corrupção, má gestão dos governantes etc.

Porém, há uma desigualdade muito discutida, mas com poucos efeitos de mudança, que é a desigualdade no acesso à *internet*, e isso pode parecer um luxo se tratando de outros quesitos, mas não é, quando se é discutido o acesso à informação a um grupo de pessoas ou uma comunidade, fala-se de acesso facilitado ao conhecimento, sendo esse à base de ascensão de uma comunidade, com informação e conhecimento, as pessoas têm seus estudos melhorados, suas profissões ampliadas e a *internet* com suas redes sociais trás visibilidade, investidores, empresas, um olhar mais criterioso dos governantes, e inúmeros outros benefícios.

[...] O acesso a essas tecnologias pode levar ao aproveitamento de diversas oportunidades. Mas, caso as oportunidades de acesso sejam dominadas pelas parcelas já privilegiadas da população, o desenvolvimento pode vir a contribuir para a reprodução das desigualdades. Assim, o desenvolvimento e difusão da *internet* pode não conduzir necessariamente a uma maior democratização social. (OLINTO, Gilda, 2013, p. 207).

Um estudo publicado pelo IBGE (2019), aponta que cerca de vinte por cento dos brasileiros naquele ano não tinha acesso à *internet*, sendo o principal motivo, a falta de condição financeira para custear a mensalidade. Em muitos desses locais o problema é o valor de custo na contratação, fazendo com que muitas dessas pessoas tenham acesso à internet somente em locais como escolas, ONGs etc.

[...] Em 2019, em 12,6 milhões domicílios do país não havia *internet*, devido à falta de interesse (32,9%), ao serviço de acesso ser considerado caro (26,2%) ou por nenhum morador saber usar a *internet* (25,7%). O peso financeiro é apontado pelo fato de que o rendimento médio per capita dos domicílios com utilização da *internet* (R\$ 1.527) era o dobro da renda dos que não utilizavam a rede (R\$ 728)". (IBGE, 2021, p. 23).

Na mesma pesquisa, o IBGE (2021) ainda aponta que um em cada quatro brasileiros não tem acesso à *internet*.

[...] A pesquisa apresenta ainda que, enquanto nas áreas rurais 20,8% não possuem *internet* pela falta de serviços locais disponíveis, essa é a realidade para apenas 1% nas áreas urbanas. No Norte, por exemplo, a indisponibilidade de serviços chega a 13,8% da população, contra 1,9% no Sudeste. Nesse cenário de desigualdade, a Pnad revela também que o Brasil ainda tem 2,1 milhões de domicílios onde há somente sinal analógico de TV. (IBGE, 2021, p. 23).

Nos estados das regiões Norte e Nordeste, as desigualdades são as maiores dessa média nacional, com destaque para o estado de Alagoas por seu nível extremamente elevado de desigualdade entre os grupos de renda (o grupo mais rico acessa a *Internet* trinta e cinco vezes mais que o grupo pobre, o que representa um diferencial de 3.460%). Em outro extremo, Rio de Janeiro e São Paulo apresentam as relações mais baixas, chegando a apenas seis vezes.

Não é de se espantar que por causa desse desequilíbrio, existam locais no Brasil, aonde simplesmente não chega nenhum tipo de conexão, sendo esses casos de povos indígenas, ribeirinhos, e um alto índice de comunidades no Norte e Nordeste e em outras partes do país que sofrem com essa desigualdade.

Alguns anos atrás, antes da era da *internet*, o conhecimento e o acesso aos estudos eram privilegiados as pessoas que detinham um poder econômico melhor, os quais poderiam comprar revistas, jornais e livros para se manterem informadas e atualizadas. Uma realidade que mudou a partir da evolução da *internet* e da tecnologia, onde todas as pessoas podem se instruir em qualquer assunto, desde que, todas as pessoas usufruam da mesma oportunidade de ter o acesso facilitado.

De acordo com Bernardo (2003, p.15), a exclusão digital veio somar mais uma nova dimensão às diversas desigualdades preexistentes: a do acesso desigual ao conjunto de novos bens e serviços associados às novas tecnologias da informação e da comunicação.

Na **tabela 1**, observa-se o mapa de desigualdade digital segundo região e renda familiar.

Tabela 1: Mapa de desigualdade digital

UF/REGIÃO	Uso de <i>Internet</i> segundo renda familiar <i>per capita</i>		
	40% mais pobres (1)	10% mais ricos (2)	Relação 2/1
Acre	3,2	63,5	19,7
Amazonas	2,9	50,6	17,7
Amapá	6,5	55,3	8,5
Pará	3,1	45,6	14,7
Rondônia	3,9	55,6	14,2
Roraima	5,0	32,3	6,4
Tocantins	3,6	55,8	15,5
<b>NORTE</b>	<b>3,4</b>	<b>49,3</b>	<b>14,7</b>
Alagoas	1,5	53,2	35,6
Bahia	4,7	51,5	11,1
Ceará	5,1	45,0	8,8
Maranhão	2,9	42,6	14,5
Paraíba	3,4	55,4	16,1
Pernambuco	4,7	51,9	11,0
Piauí	3,2	54,3	16,8
Rio Grande do Norte	3,5	61,3	17,6
Sergipe	3,8	44,9	11,8
<b>NORDESTE</b>	<b>4,0</b>	<b>50,8</b>	<b>12,6</b>
Espírito Santo	8,1	63,4	7,8
Minas Gerais	4,5	54,9	12,3
Rio de Janeiro	10,1	53,2	5,2
São Paulo	10,5	62,6	6,0
<b>SUDESTE</b>	<b>8,3</b>	<b>59,2</b>	<b>7,2</b>
Paraná	7,5	65,2	8,7
Rio Grande do Sul	6,9	58,0	8,4
Santa Catarina	9,2	60,7	6,6
<b>SUL</b>	<b>7,5</b>	<b>61,1</b>	<b>8,1</b>
Distrito Federal	11,1	75,4	6,8
Goiás	6,6	60,1	9,1
Mato Grosso do Sul	9,0	62,3	6,9
Mato Grosso	4,0	63,4	15,7
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>7,0</b>	<b>67,1</b>	<b>9,5</b>
<b>BRASIL</b>	<b>5,7</b>	<b>58,7</b>	<b>10,3</b>

Fonte: [https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/mapa\\_desigualdades\\_digitais.pdf](https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/mapa_desigualdades_digitais.pdf)

Segundo os dados apresentados na **tabela 1**, é possível verificar que, enquanto só 5,7% da população mais pobre do Brasil utilizaram a *Internet* no ano de 2015, no grupo que concentra os 10% de maior renda, essa proporção foi de 58,7%. Isto é, o grupo de maior renda utiliza a *internet* dez vezes mais que o grupo de menor renda.

Percebe-se que nas regiões sudeste, sul e centro-oeste do país, onde a renda per capita por família é maior, a diferença da desigualdade no acesso, apesar de ser alta, ainda é bem mais baixa quando considerado as regiões norte e nordeste do país. Isso mostra a gigantesca disparidade que existe entre os estados mais ricos como São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, para os estados com maior fragilidade como Acre, Amapá e Roraima, por exemplo.

[...] Poder-se-ia alegar que essas desigualdades se explicam porque os cálculos anteriores incluem matrículas de escolas privadas, que recrutam os alunos de maior renda e são também as mais bem equipadas. Não cabe dúvida dessa realidade. Sem entrar no mérito da questão, isto é, porque as escolas públicas são deficitárias em sua infraestrutura, inclusive a digital, podemos verificar o que acontece quando desagregamos as escolas públicas. [...] Excluindo os alunos das escolas particulares, ainda temos uma desigualdade de 2,7 vezes. Noutras palavras, os 50% de maior renda utilizam a *internet* nas escolas públicas de Ensino Fundamental, 170% mais do que os alunos de menor renda." (WAISELFISZ, Julio Jacobo, 2007, p. 22).

Sabendo então da precariedade em alguns locais citados acima, foi realizado um levantamento para definir um desses locais que precisam receber o projeto, e a comunidade escolhida foi Aldeia Indígena Belém, da Etnia Xavante, localizada a aproximadamente 50 quilômetros do centro da cidade de Canarana-MT.

Essa comunidade foi escolhida justamente por ter um índice próximo a zero em relação a acesso à *internet*, isso acontece por dois motivos, o primeiro e mais importante, o alto custo na contratação de um serviço de *internet* de um provedor local, e segundo, a dificuldade de encontrar provedores locais que tenham estrutura adequada para atender esse tipo de região.

Após realizado uma pesquisa de provedores de *internet* na região citada acima, foi encontrado dois provedores que tem condições de atender a comunidade, o primeiro provedor, chama-se Araguaia Net, que pelo site oficial foi encontrado planos

via conexão à rádio que variam entre \$110,00 para a contratação de 3Mb de velocidade, chegando a planos de \$190,00 para uma velocidade máxima de 8Mb. Também foi encontrado uma segunda opção, a Hughes.Net, que pelo site oficial oferece planos via satélite com o preço mínimo que pode chegar a \$239,00 para um plano de 20Mb.

Valores que, para um chefe de uma família indígena, chega a ser maior que sua renda mensal, conforme declaração do indígena Terena Josiel Borlinques, dizendo que, é necessário mostrar o dia a dia e as dificuldades nas terras indígenas, que muitas vezes sofrem com a falta de emprego, falta de acesso básico a saúde e moradia, são comunidades invisíveis para o restante da população. Uma das maneiras de mostrar essa realidade para o mundo é a *internet*, que não chega com preço acessível e somente os fazendeiros têm condições de pagar.

Registrado também a dificuldade que alguns indígenas enfrentam no dia a dia por não ter acesso facilitado a *internet*, conforme declaração do Xeto Waura da Aldeia Alamo, um dos representantes da etnia Waura, localizado no Parque do Xingu-MT, segundo ele, muitas vezes, em diversas ocasiões, é preciso caminhar dezessete quilômetros até a fazenda mais próxima, chegando a ficar dias sem comunicação”.

Assim como a declaração da pequena Xunati Kalivonó, uma indígena Terena de apenas 3 anos, que diz sonhar em professora quando crescer, sonho que só poderá ser realizado com acesso facilitado aos estudos e ao conhecimento.

Na pesquisa realizada, não foi encontrado mais provedores locais que atendam a região, um problema adjacente de monopólio que gera falta de competitividade no mercado, fazendo que, não haja motivação das empresas em abaixar os preços.

Com todos esses pontos estudados e mapeados, foi realizado então o levantamento sobre a problemática e escolha de um local específico, que é a Aldeia Belém, avaliado o preço da *internet* local e quantas pessoas serão beneficiadas com o projeto, será descrito a partir de agora a estruturação física e lógica de uma rede de *internet*, que contará com uma Central de Operações, uma Central de Processamento de Dados e uma Central de Distribuição que é o ponto chave para atender essa comunidade.



### 3. INTRODUÇÃO A REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

#### 3.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE REDE

De acordo com Barret, a definição de uma rede de computadores baseia-se em qualquer componente de computadores, *hardware* ou *software*, que consiga enviar e/ou receber informações.

[...] Uma rede é um grupo de computadores que podem se comunicar uns com os outros para compartilhar informações. Isso pode variar, em sua forma mais simples, desde dois computadores em uma casa, que estão conectados por um cabo, até uma rede mais complexa contendo muitos computadores, cabos e dispositivos espalhados pelos continentes. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 31).

É importante então citar alguns conceitos e definições, que normalmente são usados na infraestrutura de redes, os quais são as bases para identificação e estruturação de qualquer projeto de telecomunicação, e para que essa comunicação aconteça, foram determinados ao longo da história da *internet* alguns padrões e protocolos que são usados para que a linguagem entre esses componentes possam ser, contudo, segura, uniforme e entendida em sua maioria.

Por exemplo, o que se refere a distância, segundo Barrett (2010, p. 32), redes de computadores se resume em um ou mais computadores se comunicando a curta ou longa distância, e para distinguir isso, existem os termos LAN, MAN e WAN, sendo a LAN (*Local Area Network*) um requisito para configuração e montagem de equipamentos no aspecto local, uma estrutura de cabeamento e equipamentos projetadas para não mais do que alguns metros de distância, podendo se resumir em uma casa, ou uma empresa por exemplo. A MAN (*Metropolitan Area Network*) é um termo que se refere a médias distancias, como comunicação entre áreas metropolitanas, mas ao longo do tempo esse conceito foi enquadrado junto ao termo WAN (*Wide Area Network*), termo que é usado para configuração, montagem de equipamentos e comunicação em estruturas distantes, separadas muitas vezes por milhares de quilômetros de um ponto ao outro, esse padrão também é mais conhecido como *internet*.

E quando se fala em *internet*, resume-se em milhões de equipamentos computacionais ao redor do mundo, como celulares, notebooks, servidores web, ou qualquer equipamento que de alguma forma tenha acesso a *internet*, cada qual com suas especificações e modelos que se comunicam de diversas formas e linguagens.

[...] A *internet* pode ser considerada a maior rede do mundo. Essa rede é composta de computadores usados por muitos tipos diferentes de empresas, instituições educacionais, governos e indivíduos, localizados em todo mundo. Cada rede opera independentemente, mas pode se conectar a outras redes por meio de roteadores. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 41).

E para que essa comunicação e tradução de linguagens sejam possíveis, foi criado pela Organização Internacional de Normalização um padrão de comportamento para essas comunicações o qual é chamado de Modelo OSI (*Open System Interconnection*), um modelo de rede que tem como objetivo garantir e padronizar os protocolos de comunicação entre diversos tipos de sistemas em uma rede.

Segundo Barret (2010, p. 35), a ideia principal por trás do modelo OSI é que a troca de dados entre duas extremidades em uma rede pode ser dividida em camadas, com cada camada acrescentando seu próprio conjunto de funções especiais. Cada aplicação se comunicando em um computador equipado com essas camadas. Em uma troca entre usuários, haverá um fluxo de dados por cada camada em uma extremidade, descendo pelas camadas nesse computador. E quando a mensagem chegar ao seu destino, haverá outro fluxo de dados subindo pelas camadas no computador receptor, que por fim acabará na aplicação.

[...] Essa arquitetura determina como *hardware*, *software*, topologias e protocolos existem e operam em uma rede. O modelo OSI é baseado em sete camadas. Cada camada apresenta funcionalidade a camada anterior e se comunica com as camadas diretamente acima e abaixo dela. Como camada do modelo OSI trata de uma parte diferente do processo de comunicações, ela torna o processo de diagnóstico um pouco mais fácil, pois oferece especificações sobre como os componentes deverão funcionar. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 35).

Resumidamente, o modelo OSI permite comunicação entre máquinas e define diretrizes genéricas para a construção de redes de computadores (seja de curta, média ou longa distância) independente da tecnologia utilizada.

Elas são tabeladas em sete camadas, começando pela **camada física**, responsável por toda parte de dispositivos físicos, como switches, roteadores e cabeamentos, essa camada tem a função de transportar os dados de uma forma física, seja por ondas elétricas, ondas de rádio ou de luz através de fibra ótica.

A segunda é a **camada de enlace de dados**, assim que a camada física envia um sinal elétrico de um equipamento ao outro por exemplo, é necessário que a camada de enlace faça a validação e o controle de fluxo desses dados.

A terceira é a **camada de rede**, para muitos a principal, pois nela é definido o endereçamento da rede, que é basicamente a origem e o destino dos pacotes, podendo assim ter um melhor controle de quantidade versus velocidade.

A quarta é chamada de **camada de transporte**, onde é feito a qualificação e certificação da entrega de cada pacote em seu destinatário correto, ela verifica se em um determinado pacote está as premissas necessárias e essenciais para dar continuidade no fluxo, obtendo assim uma maior integridade dos dados.

A quinta camada é descrita como **camada de sessão**, por ser responsável de iniciar e encerrar uma sessão de comunicação, após ter validado o envio ou recebimento de um grupo de pacotes de dados pré-definidos somente para aquela conversa, a sessão é configurada para que ela entenda o momento que se deve finalizar aquela conversa, trazendo mais segurança e agilidade no fluxo de dados.

Já na **camada de apresentação**, a sexta camada, os dados serão traduzidos e convertidos para uma linguagem que o sistema de destino possa interpretar, e para finalizar de forma resumida, a **camada de aplicação** são os programas que permitem a interação do ser humano com a máquina, traduzindo a linguagem computacional e uma linguagem humana, ou seja, convertendo números binários em decimais ou hexadecimais, convertendo bits em textos, imagens e sons.

Por fim, cada camada tem suas particularidades e cada uma define o que é preciso para se ter uma comunicação confiável entre os sistemas, e quando juntas permitem uma comunicação interina e segura, permitindo o total compartilhamento e a transferência de dados.

No projeto *Faceless Connection*, será usada arquitetura de modelo OSI, e um modelo de comunicação chamado ponto a ponto, , que basicamente é a definição de um equipamento emissor e outro receptor, e um canal ou meio físico de transporte para transferência de dados, utilizando equipamentos de radiofrequência, esses equipamentos são projetados para emitir um sinal eletromagnético a longas distancias, podendo chegar a quilômetros de distância e sendo sua potência definida dependendo da qualidade do sinal.

Segundo Wirth (2003, p. 73), o sinal recebido pela antena é encaminhado ao circuito de guia de onda de recepção, através de um circulador e isoladores, que, por sua vez, distribuem o sinal via outros circuladores e filtros para os diversos receptores existentes. De modo semelhante, os transmissores encaminham o sinal a um guia de onda de transmissão, similar ao anterior, e este, ao isolador e circulador que conduzem o sinal a antena. Os sinais em cada um dos transmissores e receptores possuem frequências diferentes, o que torna possível o uso de uma estrutura de guias de onda para transmissão e recepção.

Como benefício, esse tipo de comunicação tem um custo baixo, por se tratar de equipamentos menos complexos, mais robustos, e tendo um custo de manutenção e conserto bem menor do que outras tecnologias, com maior facilidade na hora da configuração e instalação, esse tipo de equipamento quando colocado em um ponto alto da cidade ou do bairro, dificilmente terá problema na transferência dos dados.

[...] As tecnologias sem fio por radiofrequência evoluíram para incluir múltiplas frequências e velocidades. A configuração das comunicações sem fio por radiofrequência envolve configurar dois ou mais transceptores (dispositivo capazes de transmitir e receber) para entrega de dados por configuração ponto a ponto ou multiponto em uma faixa de 1 a 16 quilômetros). (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 87).

## 4. ESTRUTURA FÍSICA DA REDE

### 4.1. ANÁLISE DE REQUISITOS

Uma rede de computadores, seja de longa ou curta distância, precisa ter como requisito mínimo uma boa documentação, detalhando cada dispositivo da rede e de que forma esse dispositivo irá trabalhar e construir uma rede sólida e segura para os usuários. A análise de requisitos é a descrição de cada um dos dispositivos primordiais que serão usados na implementação do projeto.

Segundo Todd (2010, p. 32), um ambiente gerenciado consiste em um grupo de equipamentos interconectados, oferecendo uma grande variedade de serviços e funções através de componentes de *hardware* e *software*.

No projeto *Faceless Connection*, serão distribuídos os equipamentos de rede que levarão *internet* as comunidades escolhidas, separadas em dois locais distintos, um deles é a Central de Operações, ou chamado de *NOC*, onde será realizado as tomadas de decisões e o monitoramento de toda rede, no mesmo prédio, em um ambiente controlado, estará localizado a Central de Processamento de Dados, ou chamado de *CPD*, onde estão os equipamentos mais robustos, com capacidade alta de processamento e roteamento.

E por fim, na comunidade escolhida para receber o projeto terá uma base para que possam ser instalados os equipamentos e a torre de rádio, será usado a tecnologia de ponto a ponto utilizando equipamentos de radiofrequência.

Em cada casa/local, será instalado um rádio receptor, que receberá esses dados, e somando então com toda estrutura de protocolo e roteamento, é possível levar acesso de *internet* aos usuários finais. Com isso, é listado abaixo os equipamentos, que serão usados na implementação da rede, os itens tabelados abaixo referem-se a itens básicos de uma estrutura de rede, contendo itens principais como cabeamento estruturado, acessórios, *racks*, *patch panel*, servidores de rede, roteadores, switches, sala de equipamentos e monitoramento. Essa relação de equipamentos foi extraída conforme diretrizes descritas por Almir Wirth, em seu livro *Telecomunicações & Redes de Computadores* (p. 233 a 242), onde é referenciado alguns desses equipamentos e como eles trabalham em uma rede.

**❖ Para a Central de Operações (NOC)**

- *Aluguel de duas salas comerciais com Seguro Empresarial e estrutura apropriada para suportar os equipamentos e analistas (NOC e CPD).*
- *Notebook Dell Vostro 3500 Processador Intel® Core i5 (8M Cache, até 4.2 GHz), 256GB SSD de Disco Rígido, 4GB de Memória RAM.*
- *Access Point 300 Mbps TP-Link EAP120.*
- *Travas de segurança*
- *Licenças Windows Server e Windows 10 Pro*

**❖ Para a Central de Processamento de Dados (CPD)**

- *Contratação de serviço de Link Dedicado 1Gb de velocidade com Classe de IP Dedicado para suportar alta quantidade de processamento de dados*
- *2 Racks para Switches, Servidores e CDNs Facebook e Netflix*
- *4 Baterias Freedom DF800 com kit de energia solar e inversor DC/AC*
- *Gerador estacionário/portátil Cabinado Toyama TDG8500SLEXP*
- *Switches: Switch HP 1920-48G – JG927A (48 Portas). Serão utilizados switches de 48 portas para maior alocação e escalabilidade da rede*
- *Roteador: RouterBoard Mikrotik 1100ADX4*
- *Servidor Windows (Máquina e Licença): Servidor Torre Intel Lenovo Td350 Xeon E5-2620 V3 2.4ghz 8gb Ddr4 300gb -70dja00rbn.*
- *Armazenamento Cloud: Cloud AWS – Amazon (50 TB)*
- *Câmeras IP: Camera Intelbras HDCVI Multi HD Vhd 3130B 30 Metros Lente 2.8 Mm 3ª Geração: Para monitoramento do ambiente e registro nos servidores*
- *Cabo de rede CAT6*

- *Sistema de Alarme: Kit Alarme Intelbras Internet 15 sensores.*
- *Biometria: Leitor Biométrico LE 311 MF Intelbras RFID 13,56 MHz para registro e liberação de entrada e saída.*

❖ **Para a Central de Distribuição (CD)**

- *1 Cabine Shelter com sistema de içamento, climatização com ar-condicionado e/ou ventilação forçada, controle de temperatura, sistema e monitoração de energia, compartimento de gerador e bateria e módulos solares*
  - *Torre Immetal Autoportante ou Estaiada – 27 metros*
  - *Contratação de serviço de Link Dedicado (600 Mb de velocidade) para suportar alta quantidade de processamento de dados*
  - *Bateria Freedom DF800 com kit de energia solar e inversor DC/AC*
  - *Switches: Switch HP 1920-48G – JG927A (48 Portas). Serão utilizados switches de 48 portas para maior alocação e escalabilidade da rede. Todos estes switches serão gerenciáveis*
  - *Câmeras IP: Camera Intelbras HDCVI Multi HD Vhd 3130B 30 Metros Lente 2.8 Mm 3ª Geração: Uso de câmeras IP para devido monitoramento do ambiente e registro nos servidores*
  - *Cabo de rede CAT6: O cabo CAT6 será utilizado com o objetivo de atender todas as conexões do CPD sem interferências*
  - *Sistema de Alarme: Kit Alarme Intelbras Internet 15 sensores.*
  - *Radio Access Point: Epmp Cambium Networks modelo 2000*
- ❖ **Para Rede Local (Cliente):**
- *Radio Station: Epmp Cambium Networks*
  - *Routerboard Mikrotik RB941-2ND-TC com Wireless*

**Tabela 2 – Análise de requisitos**

NOME DO PRODUTO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	QUANTIDADE	PREÇO DA UNIDADE	TOTAL
Aluguel	Salas comerciais com Seguro Empresarial e estrutura apropriada para suportar os equipamentos e analistas (NOC e CPD).	2	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00
Rack	Rack 44U x 1070mm , 19 pol., 2115mm de altura, largura 600mm por 1070mm, capacidade de carga estática de 440Kg	3	R\$ 3.000,00	R\$ 9.000,00
Provedores (CPD e CD)	Link Dedicado 1Gb de velocidade com IP Classe de IP Dedicado / Link Dedicado 600 Mb com IP Dedicado	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
Notebook	Dell Vostro 3500 Processador Intel(R) Core i5 (8M Cache, até 4.2 GHz), 256GB SSD de Disco Rígido, 4GB de Memória	2	R\$ 2.987,00	R\$ 5.974,00
Televisão	Smart TV LED 50" Samsung 50RU7100 Ultra HD 4K	1	R\$ 2.250,00	R\$ 2.250,00
Trava de segurança	Cadeado 2 Chaves Cabo De Aço	3	R\$ 14,50	R\$ 43,50
Access Point	Wireless N 300Mbps TL-WA901ND	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Baterias	Baterias Freedom DF800 com kit de energia solar e inversor DC/AC	5	R\$ 3.900,00	R\$ 19.500,00
Geradores	Gerador estacionário/portátil Cabinado Toyama TDG8500SLEXP	1	R\$ 9.400,00	R\$ 9.400,00
Switches	Switch HP 1920-48G JG927A 48 portas Gigabit + 4 SFP	3	R\$ 4.000,00	R\$ 12.000,00
Roteador de Borda	RouterBoard Mikrotik 1100ADX4	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Servidor Windows	Servidor Lenovo, HD 300GB, 8GB, Intel Xeon E5-2430v2, Torre, Fonte Redundante, 70B7003RBN	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
Armazenamento Cloud	Cloud AWS - Amazon (50 TB)	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Cameras IP	Câmera Intelbras HD VHD 3130 B G4 Multi HD 720p IR 30m 3.6mm	3	R\$ 200,00	R\$ 600,00
Cabo de rede	Furukawa CAT6	200	R\$ 5,00	R\$ 1.000,00
Sistema de Alarme	Kit Alarme Intelbras Internet 15 sensores	3	R\$ 1.350,00	R\$ 4.050,00
Biometria	Leitor Biométrico LE 311 MF Intelbras RFID 13,56 MHz	1	R\$ 860,00	R\$ 860,00
Cabine Shelter	Sistema de içamento, climatização, de temperatura e energia, compartimento de gerador e bateria e módulos solares.	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
Torre de telecomunicação	Torre Immetal Autoportante ou Estaiada - 27 metros	1	R\$ 22.000,00	R\$ 22.000,00
No Breaks	No-break Apc Back-ups 1500va/825w Bivolt/115v:	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Radio Access Point	Epmp Cambium Network	7	R\$ 1.000,00	R\$ 7.000,00
Roteador (Cliente)	RB941-2ND-TC com Wireless	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Licenças	Windows Server	1	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00
Licenças	Windows 10 Pro	2	R\$ 200,00	R\$ 400,00
				<b>R\$ 124.277,50</b>

**Fonte: Elaborado pelo autor**

Enfatizando que, a **tabela 2** apresenta valores que representam apenas uma base de custo para a implementação do projeto de forma bruta e sazonal, a fim de trazer uma clareza na informação de valores, custos e gastos primários do projeto. Esses valores não serão revertidos a custos para o usuário final, pois será custeado através das parcerias comerciais e fundos sociais, definindo o *Faceless Connection* como um projeto social, e não um concorrente de provedores locais, pelo contrário, será necessário a contratação de um link dedicado de internet do provedor local, fazendo com que ele tenha um cliente VIP ou especial, diminuindo seu prejuízo por não alcançar clientes naquela comunidade.



## 4.2. MAPEAMENTO DAS LOCALIDADES

Para melhor visualização e entendimento de cada prédio, localidade e quais equipamentos serão instalados e destinados para cada ambiente em específico, é viável citar que o *NOC* (Centro de Operações de Rede) estará localizado em um prédio administrativo principal, pensado primeiramente na cidade de Americana, interior do Estado de São Paulo.

O *NOC* contará com analistas preparados para manter a disponibilidade das conexões, configuração e monitoração do Zabbix (Ferramenta gratuita de monitoramento de rede), configuração e análise dos equipamentos de rede do *CPD*, e acesso e manutenção aos roteadores e *switches* de forma remota.

Esses analistas terão a responsabilidade de ter acesso total a rede e aos equipamentos, utilizando ferramentas designadas para abertura de chamados, restauração de incidentes, manutenção preventiva, monitoramento efetivo e suporte aos usuários e analistas locais.

No mesmo prédio, em sala separada e apropriada, será instalado o *CPD* (Centro de Operações de Dados), o qual terá como objetivo a disponibilidade e confidencialidade dos sistemas de rede, esse *CPD* será principal centro de armazenamento de dados, com acesso restrito, somente pessoas autorizadas poderão ter acesso através de leitura biométrica ou senha de acesso.

O *CPD* terá os principais componentes da rede, como os servidores, roteadores de borda, *switches* de acesso e *switch MPLS*, assim como componentes e estruturação para suportar fatores elétricos para o seguimento seguro e funcional dos equipamentos de rede, como geradores, baterias e *no-breaks*.

O *NOC* e o *CPD* estarão localizados no mesmo prédio em salas separadas, a fim de ter mais agilidade no caso de incidente de rede, e por fim, todas as salas contarão com sistema de alarme e antifogo, zelando pela integridade dos equipamentos e dos analistas.

Enquanto isso, na comunidade definida para fazer o projeto, ou seja, na Aldeia Belém, onde escolhemos como exemplo, será instalado um *CD* (Centro de

Distribuição) que servirá como base para suportar o *switch* gerenciável e os rádios *AccessPoint* que enviarão sinais de radiofrequência em torno daquela região.

Nessas Centrais de Distribuição, será usado uma cabine *Shelter* com sistema de içamento, climatização com ar-condicionado e/ou ventilação forçada, controle de temperatura, sistema e monitoração de energia, compartimento de gerador e bateria e módulos solares para centralizar os equipamentos de redes e equipamentos elétricos como nobreaks e geradores, assim como cabeamento estruturado para interligar esses equipamentos ao topo da torre onde ficará os Pontos de Acesso, sendo acessados remotamente por VLANs (Rede Local Virtual), assim como todos os outros equipamentos de *hardware* e elétricos daquela área.

Figura 1 – Mapa de localização dos polos

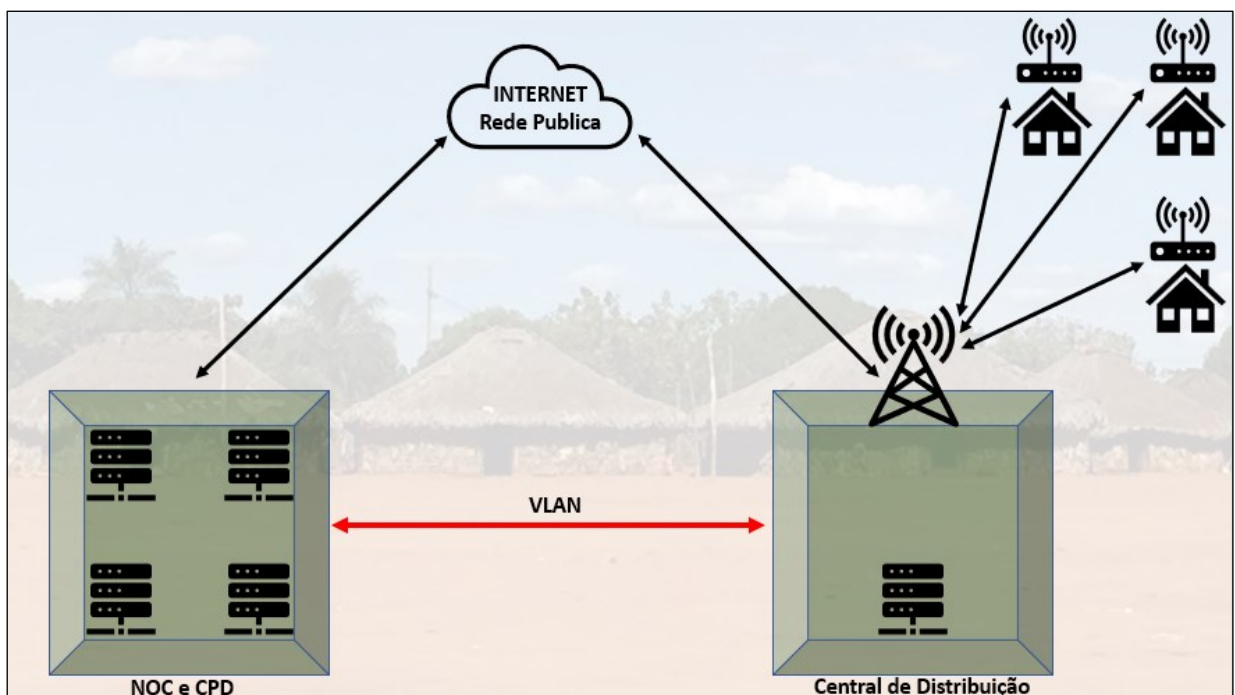


Figura 1: Elaborado pelo autor

A **figura 1** é uma demonstração simplória que mostra a localidade da Central de Distribuição, *NOC* e o *CPD*. Sendo o *CPD* e o *NOC* em Americana, São Paulo e a Central de Distribuição na Aldeia Belém, Parque do Xingu, Mato Grosso.

## 5. ESTRUTURA LÓGICA

### 5.1. TOPOLOGIA DE REDE

De acordo com King (2010, p. 52), uma topologia de rede refere-se à distribuição, *layout* e/ou organização, uma rede de telecomunicação, esse método de documentação e apresentação de um desenho que mostre claramente onde e quais equipamentos estão alocados, é indispensável para reconhecimento e adaptação da rede. Da mesma maneira utiliza-se para futuras ampliações e manutenções que possam surgir. O desenho geométrico real dos equipamentos é importante porque determina o tipo de cabeamento, os tipos de acessos e protocolos que deverão ser utilizados na rede.

Por isso, para melhor entendimento e visualização da topologia da rede, foi segregado os componentes em quatro enlaces. O primeiro, é o enlace de Transportes/PTT, esse enlace é responsável por selar a comunicação entre o provedor de *internet* e os principais equipamentos da rede, também é nesse enlace, onde é feito a contratação de um serviço de *internet* de um provedor maior, para que posteriormente seja redistribuído aos usuários finais, operação também conhecida como *swap* de rede.

O segundo, é o enlace de *backbone*, entendido como o enlace tronco de uma rede de telecomunicação, ele interliga todos os roteadores e *switches* principais da rede, fazendo com que haja troca de dados e protocolos que servirão de alicerce para uma comunicação com níveis altos de segurança e disponibilidade.

O terceiro, é o enlace de acesso, são nesses equipamentos que ficarão grande parte das definições e protocolos de acesso dos usuários, responsável também por gerenciar e controlar o fluxo de dados que chega através do enlace *backbone*.

O quarto, é o enlace de ponto a ponto por radiofrequência, é o último caminho antes do acesso chegar na casa do usuário, esse enlace define uma comunicação sem fio entre as torres de telecomunicação e o ponto final da rede, que é localizado na casa do usuário. Esse equipamento de rádio é responsável por converter o sinal recebido por ondas eletromagnéticas em sinal elétricos e digitais, os quais serão recebidos por um roteador local na casa do usuário.

Figura 2 – Topologia de rede

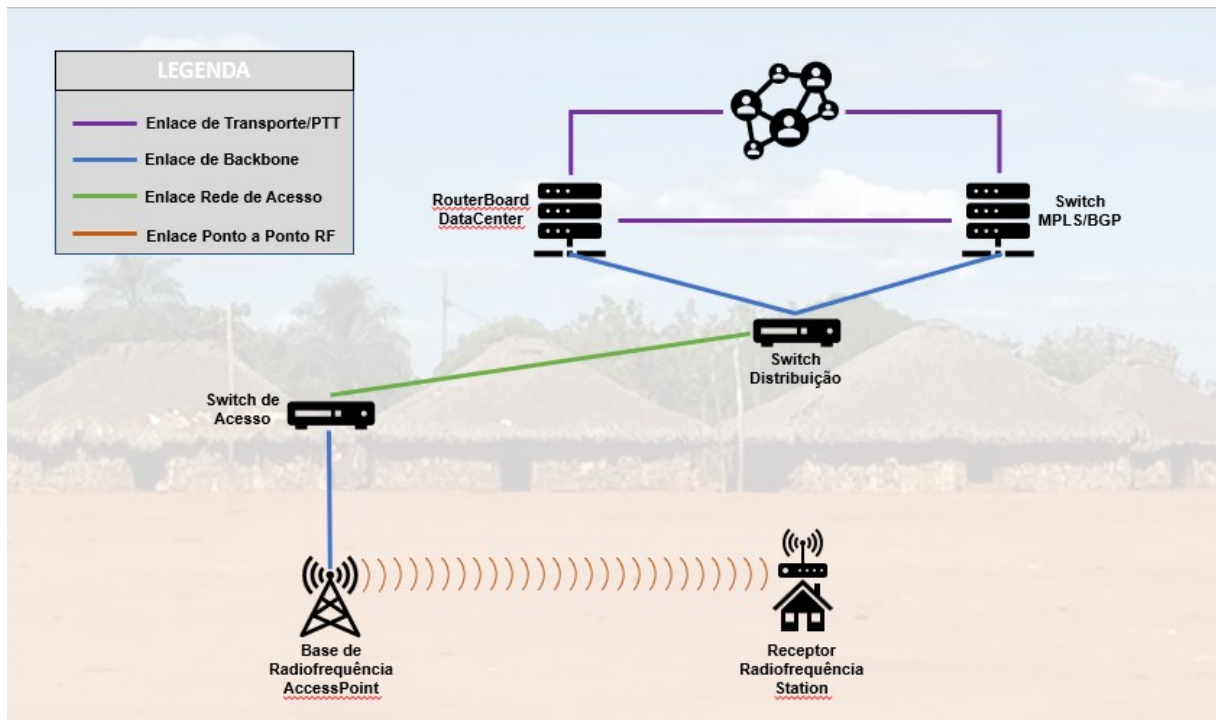


Figura 1: Elaborado pelo autor

Conforme mostrado na **figura 2**, o enlace de transporte recebe de um *swap* de rede, definindo níveis de protocolos e segurança dessa comutação de dados com os principais equipamentos da rede, seguido por uma troca de informações pelo enlace de *backbone*, responsável por enlaçar/compactuar numa mesma rede os principais roteadores e *switches*, incluindo o *switch* de acesso que suportará o tráfego de dados dos usuários que chegarão através da torre de telecomunicação, que terminará essa troca de dados com o equipamento de rádio final, localizado na casa usuário.

Além da clareza na compreensão e localização dos equipamentos, uma topologia de rede bem documentada e organizada determina vários aspectos lógicos e físicos da rede, como configuração e protocolos de rede, definição de nomes e ativos, diretrizes e responsabilidades por cada local e/ou equipamentos, tarefas e implementações realizadas, acessos remotos, definição de acessos e segurança de dados, *backups*, gerenciamento de componentes lógicos e físicos, ou seja, softwares e hardware, entre várias outras definições e informações necessárias, precisas e claras que podem auxiliar na manutenção e/ou ampliação futura de uma rede de telecomunicação.

## 5.2. DEFINIÇÃO DE SWITCHES E ROTEADORES

Segundo Wirth (2003, p. 218), os switches são a parte fundamental da maioria das redes, eles possibilitam que vários usuários mandem informações através da rede ao mesmo tempo. Os switches permitem que diferentes equipamentos de uma rede se comuniquem de maneira eficiente, diretamente com outros equipamentos de outras redes. Sua principal função é a comutação *switching*, isto é, receber dados de uma estação (ou do roteador), que está interligada a rede externa, e os enviar para as estações locais, baseado no endereço de rede do destinatário.

Uma rede muito grande por ser segmentada em várias LANs menores, proporciona um tráfego total menor, e conseqüentemente menos congestionamento na rede global, melhorando assim o desempenho dessa rede. Para se obter esse aumento de performance, é fornecida uma largura de banda apropriada para cada porta do *switch*, pois, quando se conectam redes em locais diferentes em cada uma de suas portas, somente o tráfego necessário é transmitido por essas LANs.

Contudo, os roteadores são equipamentos que controlam o encaminhamento das mensagens sobre a rede, utilizando o endereçamento dos equipamentos, a fim de determinar para qual destino da rede deve ser encaminhado um pacote que passa por ele. Com isso, os roteadores são os equipamentos responsáveis pelo roteamento dos pacotes entre as LANs. Eles consultam e compartilham uma tabela interna de roteamento, através da qual extraem as informações necessárias sobre a rede em que atuam, ajudando assim, uma rede ter um fluxo menos congestionado.

[...] Os roteadores operam na camada de rede do modelo OSI. Eles encaminham informações ao seu destino na rede ou na *internet*. Os roteadores mantêm tabelas que são verificadas toda vez que um pacote precisa ser redirecionado de uma interface para outra. As rotas podem ser acrescentadas manualmente a tabela de roteamento, ou podem ser atualizadas automaticamente, por meio de diversos protocolos. Embora usados principalmente para segmentar o tráfego, os roteadores possuem recursos adicionais muito úteis. Um dos melhores é a sua capacidade de filtrar pacotes por endereço de origem, endereço de destino, protocolo ou porta. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 52).

### 5.3. PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO

Conforme descrito por Wirth (2003, p. 219), o roteamento de dados é obtido através de um roteador, cuja função básica é a de encontrar computadores na rede, além de melhores rotas de acesso a esses computadores.

Para isso, é necessário que a parte lógica, ou seja, o software do roteador, possua alguns parâmetros essenciais para que ele faça o roteamento correto, pode-se chamar esses parâmetros de protocolos de roteamento. Os protocolos *RIP*, *ICMP*, *OSPF*, *BGP* e *MPLS* são os mais conhecidos e são definidos da seguinte maneira:

O protocolo *RIP* (*Routing Information Protocol*), ou em português, protocolo de informações de roteamento, utiliza um sistema onde os roteadores informam aos outros roteadores da rede, quantos deles existem até o destino da mensagem. Então baseado nas informações do roteador seguinte, o roteador monta uma tabela de rotas com o intuito de levar a mensagem ao destino por rotas menores e mais rápidas.

O protocolo *ICMP* (*Internet Control Message Protocol*), ou em português, protocolo de controle de mensagens e *internet*, é utilizado quando é necessário que os roteadores troquem informações sobre as rotas, por exemplo, quando um roteador está com dificuldade de traçar uma rota por conta de congestionamento de tráfego, ele envia uma informação de que aquela rota não está sendo viável, e os outros roteadores recebendo essa informação definem outras rotas melhores.

O protocolo *OSPF* (*Open Shortest Path First*), ou em português algo parecido como “Encontrar o caminho mais curto primeiro” que basicamente é um protocolo capaz de encontrar as rotas mais curtas, portanto mais rápidas para interação dos dados, agilizando assim o envio e recebimento de pacotes que trafegam na *internet*.

[...] Diferentemente dos roteadores baseados nos protocolos *RIP*, os roteadores baseados no protocolo *OSPF* não informam aos roteadores vizinhos que podem alcançar determinadas redes através de outros roteadores. Os roteadores baseados no protocolo *OSPF* possuem um banco de dados em sua memória, conhecido como “Topological Database”, onde constam, em forma hierárquica, os segmentos de rede e as rotas mais curtas para se chegar aos segmentos. Somente as rotas mais curtas serão usadas pelos roteadores baseados no protocolo *OSPF*. (WIRTH, Almir, 2003, p. 228).

Ainda sobre o protocolo OSPF, pode-se dizer que ele usa o “custo” como métrica, o tempo que uma mensagem gasta para chegar ao seu destino, assim, quanto menor o custo, melhor o caminho e assim, o OSPF sempre vai optar por esta opção, avaliando nesse processo o melhor caminho entre os roteadores e servidores, podendo ser utilizado para projetar e construir redes amplas e complexas.

O protocolo BGP (*Border Gateway Protocol*), basicamente é o protocolo que anuncia na rede que há novos roteadores, com novas tabelas de roteamento, e a partir disso ele desenvolve novas métricas que auxiliam na comunicação entre os diferentes roteadores da rede. É nesse contexto que há a divisão dos roteadores em diversas áreas para que eles sejam capazes de contribuir com as rotas entre eles e melhore o processamento dos equipamentos da rede.

Para finalizar, a rede também pode ser estruturada através do protocolo chamado MPLS, sigla para “*Multiprotocol Label Switching*”. O MPLS é um protocolo de chaveamento de pacotes usado para encaminhamento e fluxo de dados através da rede de forma mais rápida e eficiente, assim, o MPLS se torna uma solução para interligar redes distintas e diminuir o processamento nos equipamentos de rede, ele interliga e cria uma rede para agilizar suas transferências de informação, isto é, permite uma organização ter conteúdos centralizados em uma central de dados, e esse conteúdo ser acessado e gerenciado de maneira rápida e segura, por alguma filial em qualquer lugar do mundo.

Um dos serviços mais conhecidos que é disponibilizado quando é usado o MPLS, é a chamada VPN (*Virtual Private Network*) ou em português, rede virtual privada, que basicamente é uma conexão de rede que oferece acesso seguro por meio de um túnel virtual, criado em cima de uma infraestrutura acessada publicamente, como a *internet*.

Segundo King (2010, p. 312), as VPNs são consideradas seguras porque protocolos de criptografia e tunelamentos são utilizados para proteger e manter a confidencialidade e a integridade dos dados enquanto eles trafegam pela *internet*, garantindo que os dados confidenciais permaneçam ocultos aos usuários da *internet* mundial, porém que fiquem acessíveis e seguros aos usuários que utilizem o mesmo túnel virtual.

#### 5.4. PROTOCOLO TCP/IP E ENDEREÇAMENTO DE REDE

Para conceituar o que é o TCP, é necessário que seja definido primeiramente o que é um IP (*Internet Protocol*), ou em português, protocolo de *internet*, segundo Wirth (2003, p. 228), o IP é o protocolo que define o caminho que um pacote de dados deverá percorrer de um equipamento de origem ao seu destino, passando por uma ou várias redes. Ao contrário do TCP, o protocolo IP é chamado de protocolo não-orientado a conexão, significando que não há nenhuma verificação de erro na transferência dos dados, ele apenas roteia os pacotes pela rede.

[...] O endereço IP é a identificação de um equipamento conectado à *internet*. Todos os equipamentos devem ter um endereço IP associado e único, que será utilizado na comunicação entre os equipamentos. A definição de um endereço IP segue uma série de especificações definidas pela NIC (Network Information Center), que atribui e controla os endereços Ips pelo mundo, para garantir a segurança e unicidade dos endereços. (WIRTH, Almir, 2003, p. 228).

O endereço IP é constituído por números com 4 octetos que servem para identificar tanto uma rede, quanto a um equipamento pertencente aquela rede, assim como o próprio equipamento, ou seja, ele mesmo. Apesar de serem configurados através de números binários (0 e 1), os endereços IP são como decimais (0 a 9), formando assim números como: 255.255.255.255.

O TCP (*Transmission Control Protocol*), ou em português protocolo de controle de transmissão é um dos protocolos de comunicação, da camada de transporte do Modelo OSI, esse protocolo valida se os dados estão sendo enviados na sequência correta e sem erros para o destino segundo seu número de IP pré-definido.

[...] TCP faz parte do conjunto de protocolos que oferece funcionalidade para verificação de pacotes e de erro. As aplicações que exigem a entrega de dados confiável usam TCP porque ele verifica se os dados são entregues com precisão e na sequência apropriada. Ele também garante que os dados serão submetidos novamente quando a transmissão resultar em um erro, e permite que os hosts mantenham conexões múltiplas e simultâneas. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 172).



Segundo Barret (2010, p. 173), uma porta TCP/IP é como se fosse um canal de comunicações para uma máquina, onde os pacotes de dados que chegam são endereçados a uma determinada aplicação dentro da máquina, podendo essa porta ser a de TCP/IP.

Por isso a importância do endereçamento de rede, o qual de forma simplória, é o sistema utilizado para comunicação entre um ou mais equipamentos computacionais, sejam eles, um computador, telefone celular, ou qualquer outro equipamento que tenha acesso a *internet*. Esses equipamentos recebem na sua configuração inicial, um endereço de MAC e um endereço de IP, esses endereços podem ser comparados a um endereço postal por exemplo, onde através de uma junção de dados, como nome da cidade e bairro, nome da rua e número da casa, pode se ter uma informação completa de origem e destino de uma carta, no caso de uma rede lógica, a origem e destino de um pacote de dados.

O endereçamento de rede ainda permite que seja utilizado uma técnica de segurança chamava VLAN (*Virtual Local Area Network*), é uma segmentação de rede que consiste em criar uma rede virtual dentro de um único equipamento, geralmente um switch. Permitindo que os switches criem vários domínios de broadcast em uma mesma rede e ofereçam recursos de segmentação e flexibilidade organizacional. As VLANs normalmente são agrupadas de modo que pessoas e serviços em comum utilizem a mesma VLAN para chegar aos mesmos destinos, como departamentos, ou grupos de usuários distintos.

## **5.5. FERRAMENTA DE MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO DE REDE**

Para monitoramento e gerenciamento da rede, será utilizado no projeto *Faceless Connection* uma plataforma *OpenSource* (Plataforma aberta - gratuita) chamada Zabbix, onde será realizado o monitoramento e a disponibilidade dos serviços e servidores de rede, essa ferramenta será configurada a fim de detectar, registrar e informar todo e qualquer tipo de evento anormal da rede através de *triggers* e *ping*, fazendo com que os informes e eventos gerados sejam usados para um plano de ação e correção do problema. A ferramenta Zabbix também possui serviço de documentação, gráficos e mapas de rede que podem ser usados para melhor visualização e correção rápida de problemas.

Para ter melhor controle desses alertas, será usado um sistema de abertura de chamados para dar suporte em casos de falha na rede, esse sistema terá comutação de dados com um segundo sistema de consulta e armazenamento, ambos configurados e alocados no servidor principal.

Para acessar os sistemas, serão configuradas VPNs e geradores de código de autenticação para concluir o acesso, o objetivo é assegurar que os acessos só poderão ser efetivados por pessoas autorizadas e que estejam dentro da mesma rede.

## 5.6. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

De acordo com Barrett (2010, p. 296), o conceito de segurança dentro do ambiente de rede inclui todos os aspectos de sistemas operacionais, pacotes de *software*, *hardware* e configurações de rede, além de qualquer conectividade de compartilhamento de rede.

Por isso, será creditado no projeto *Faceless Connection*, a criação de políticas e processos que definem usos e deveres dos usuários, zelando pela confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações segundo diretrizes da comunidade internacional de assuntos de segurança da informação.

[...] Para garantir que as ameaças sejam gerenciadas e mantidas corretamente, é importante estabelecer políticas de segurança claras e detalhadas que são incentivadas pela gerência de uma organização e praticadas por seus usuários. (BARRETT, Diane; KING, Todd, 2010, p. 296).

Para reforçar a segurança de dados, serão criados processos que consigam identificar a entrada, tramitação e saída de todos os dados pessoais usados nos servidores, sistemas e cadastros, a fim de mapear e assegurar que a Lei Geral de Proteção de Dados seja cumprida e esteja atualizada caso seja requerida pela ANPD (Agência Nacional de Proteção de Dados) Além de ser utilizados técnicas de criptografia para que os dados sejam somente acessados por pessoas autorizadas. Segundo Todd King, a criptografia moderna tornou-se cada vez mais importante na proteção dos dados que são passados pelas redes ou armazenados em discos rígidos ou em nuvem.

## **6. ADMINISTRATIVO**

### **6.1. RECURSOS HUMANOS, FINANCEIRO E COMERCIAL**

Como o projeto necessitará da contratação de colaboradores e serviços de terceiros, será criado um setor de Recursos Humanos para gerenciar todos os tipos de processos que a competem. Da mesma maneira, para um melhor gerenciamento de recursos financeiros, investimentos, gastos, balanços mensais e mantimento do projeto, será criado um setor e contratado pessoas qualificadas no mercado de trabalho para cuidar das finanças do projeto, e por se tratar de um projeto social, é de suma importância a transparência total de todas as atividades econômicas dos projetos aos órgãos reguladores. Um setor Comercial será criado para comunicação com outras empresas envolvidas no projeto e para definição de ampliação e custo-benefício em novos lugares, cuidando também da obtenção de novos usuários, realizando os cadastros e cuidando de toda documentação necessária.

### **6.2. ANATEL E JURIDICO**

A Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações), é uma entidade governamental criada para regulamentar e fiscalizar todo o setor de telecomunicações em território nacional, editando normas e intermediando conflitos entre empresas e clientes quando necessário.

[...] A Anatel herdou os poderes de outorga, regulamentação e fiscalização, e um grande acervo técnico e patrimonial do Ministério das Comunicações. [...] Sua missão é promover o desenvolvimento das telecomunicações do país de modo a dotá-lo de uma moderna e eficiente infra-estrutura de telecomunicações, capaz de oferecer a sociedade serviços adequados, diversificados e a preços justos, em todo território nacional. (WIRTH, Almir, 2003, p. 3).

O projeto *Faceless Connection*, em sua totalidade, mesmo sendo uma organização não-lucrativa, ainda sim, precisa estar de acordo com a Lei Geral de Telecomunicação. Com isso, será contratado uma empresa que disponibilize serviços jurídicos para cuidar da documentação legal do projeto, como abertura de CNPJ, liberação do governo para implementação de um projeto a nível nacional, liberação dos órgãos públicos para entrada em aldeias indígenas e povos protegidos pela

FUNAI, solicitação de uso de terrenos da prefeitura, entre outros temas. A empresa contratada também entrará com um processo de liberação de provisão de *internet* a nível nacional na ANATEL, a fim de receber o aval para compra e distribuição de acessos a *internet*, guardando todos os quesitos que as normas regulamentadoras exigem.

### **6.3. SUPORTE, CURSOS E TREINAMENTOS**

Para zelar pela disponibilidade dos serviços, o suporte ao usuário será realizado via WhatsApp, onde ele conversará via mensagens automáticas, que serão configuradas para interagir com o usuário e levá-lo a corrigir problemas básicos, como reiniciar um roteador, verificar fonte de energia, cabeamento, entre outros problemas simples. Caso esse primeiro suporte automático não consiga resolver o problema do usuário, na Central de Operações de Redes, terá um quadro de prestadores de serviços remunerados, com qualificações e certificações que os habilitem a dar o suporte a toda a rede, esse quadro de pessoas será aumentado conforme crescimento da rede. Então se for necessário, será gerado um protocolo no sistema, e um profissional real entrará em contato pelo próprio WhatsApp para dar o devido suporte.

E se mesmo assim, o problema ainda não for resolvido, será agendado um horário, e será deslocado um técnico local para averiguar o problema. Importante ressaltar que, será disponibilizado cursos online para que a própria comunidade tenha algumas pessoas selecionadas, que serão capacitadas para prestar esse primeiro suporte, caso seja necessária uma configuração ou troca de equipamento, agilizando assim o tempo de SLA para o funcionamento do link. Porém, não tendo essas pessoas, será deslocado um técnico remunerado, contratado ou terceirizado da região mais próxima para fazer a manutenção necessária.

Sendo assim, toda a agenda de instalações novas e visitas técnicas, bem como os protocolos gerados de serviços, serão gerenciados pela central de operações, os quais também serão os responsáveis por gerenciar, preparar e ministrar os cursos e treinamentos online. Serão aceitos voluntários que queiram participar do projeto e que apresentarem certificados de cursos na área de redes e telecomunicação e apresentando um conhecimento satisfatório em entrevista com o supervisor do projeto.

## 7. CONCLUSÃO

Conclui-se que, através do projeto *Faceless Connection*, seja possível levar conexão de *internet* as comunidades carentes, distantes das grandes metrópoles, povoados indígenas, ribeirinhos e comunidades no sertão nordestino a custo zero, visando oferecer oportunidades de mudança através do acesso facilitado à informação, aos estudos e ao conhecimento.

Por isso, através de uma definição clara da idealização e do objetivo do projeto, foi possível identificar e mapear os problemas de desigualdade de acesso à *internet* no Brasil, com base em estatísticas e números, foi levantado uma discussão sobre uma real necessidade de se criar soluções para esse problema.

Após então o mapeamento das localidades, foram definidos quais os recursos necessários para a realização do projeto, com especificações e valores, trazendo uma visão ampla e real dos gastos e investimentos necessários para o projeto.

Em meio as escolhas das localidades e equipamentos, foi possível definir os principais protocolos de rede e de segurança, como eles funcionam e de que forma são usados, apresentando os principais conceitos e estruturas lógicas que são bases para uma rede estrutura de computador e de *internet*.

Foi descrito também toda estrutura de organização do projeto, como áreas administrativas, recursos humanos, financeiro, comercial e jurídico. Assim como toda estrutura de suporte, gerenciamento e manutenção da rede.

Com isso, através de toda estruturação do projeto, conclui-se que é possível levar *internet* a essa localidade com custo zero ao usuário final, através de tecnologia de radiofrequência.

Para o futuro, com a ideia mais bem estruturada, o próximo passo é a obtenção de recursos financeiros e a acomodação de voluntários para dentro do projeto, com campanhas digitais, redes sociais e apoio de projetos sociais já existentes. Assim como, obtenção de licenças governamentais para atuação em locais protegidos por órgãos ambientais e de povos especiais, como os indígenas e ribeirinhos.

## 8. REFERÊNCIAS

BARRET, Diane; KING, Todd. **Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2010.

LEGEY, Ângela. **Socioeconomic and space inequalities in conditions of access to the *internet* by adolescents from state schools**. Research, Society and Development, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12703>. Acesso em 26 Abr. 2021.

MARI, Angelica. **Conectividade para quem? Custo de *internet* é alto demais para 60% dos brasileiros**. Revista Forbes, 2020. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2020/12/conectividade-para-quem-custo-de-internet-e-alto-demais-para-60-dos-brasileiros>. Acesso em: 01 Fev. 2021.

OLINTO, Gilda. **Desigualdades de Acesso à *Internet* no Brasil**. XIII CBS, 2007. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/61/1/OlintoCBS2007.pdf>. Acesso em: 03 Jun. 2021.

OLINTO, Gilda. **Desigualdades digitais: Acesso e uso da *internet*, posição socioeconômica e segmentação espacial nas metrópoles brasileiras**. Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa. 2013. Disponível em: [http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/AS\\_207\\_d02.pdf](http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/AS_207_d02.pdf). Acesso em: 03 Jun. 2021.

OLINTO, Gilda. **Desigualdades de Acesso à *Internet* no Brasil**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. 2007. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/61/1/OlintoCBS2007.pdf>. Acesso em: 03 Mai. 2021.

SORJ, Bernardo. **A luta contra a desigualdade na sociedade da informação: Brasil@povo.com**. 2003. Disponível em: [https://bernardosorj.org/wp-content/uploads/2021/01/Brasil\\_@\\_povo\\_com.pdf](https://bernardosorj.org/wp-content/uploads/2021/01/Brasil_@_povo_com.pdf). Acesso em: 10 Mar. 2021.

SOUTO, Ligia. **Um em cada cinco brasileiros não tem acesso à *internet***. Agência Brasil, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2021-04/um-em-cada-cinco-brasileiros-nao-tem-acesso-internet-segundo-ibge>. Acesso em: 01 Jan. 2021.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa das Desigualdades Digitais no Brasil**: RITLA, 2007. Disponível em: [https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/mapa\\_desigualdades\\_digitais.pdf](https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/mapa_desigualdades_digitais.pdf)  
Acesso em: 10 Jun. 2021.

WIRTH, Almir. **Formação e aperfeiçoamento profissional em telecomunicações e redes de computadores**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editoria LTDA, 2003.