

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICO EM REDES
DE COMPUTADORES

JOÃO VÍTOR BERNARDO

ROBERTO SIQUEIRA DA CRUZ

VÍTOR ARCELINO BRITO DA SILVA

IPv 4 VERSUS IPv 6

RECIFE/2022

JOÃO VÍTOR BERNARDO

ROBERTO SIQUEIRA DA CRUZ

VÍTOR ARCELINO BRITO DA SILVA

IPv 4 VERSUS IPv 6

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial
para obtenção do título em Redes de Computadores

Professor (a) Orientador (a): Msc Ameliara Freire Santos de
Miranda

RECIFE/2022

JOÃO VÍTOR BERNARDO

ROBERTO SIQUEIRA DA CRUZ

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

B523i

Bernardo, João Vítor.

IPv 4 VERSUS IPv 6 / João Vítor Bernardo; Roberto Siqueira da Cruz; Vítor Arcelino Brito da Silva. - Recife: O Autor, 2022.

31 p.

Orientador(a): Me. Ameliara Freire.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Redes de Computadores, 2022.

Inclui Referências.

1. Transição. 2. Desenvolvimento. 3. Endereços. 4. IPv4, IPv6. I. Bernardo, João Vítor. II. Cruz, Roberto Siqueira da. III. Silva, Vítor Arcelino Brito da. IV. Centro Universitário Brasileiro - Unibra. V. Título.

CDU: 004

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais e parentes

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por ter nos dado sabedoria, saúde e força para superar todas as dificuldades.

À nossa orientadora, Ameliara Freire, pelas indiscutíveis contribuições prestadas durante todo o processo.

Aos professores que durante o período acadêmico, nos engrandeceram com suas partilhas profissionais, nos tornando bem qualificados para o mercado de trabalho.

Às nossas famílias, pelo entendimento nos momentos de nossas ausências.

Aos nossos colegas de curso, pela oportunidade do convívio e pela cooperação mútua durante os anos decorridos.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte de nossa formação.

“ O ignorante afirma, o sábio duvida, o sensato reflete.”

(Aristóteles)

SIGLAS

ARPANET Advanced Research Projects Agency Network

IMP - Interface Message Processors

OMS - Organização Mundial de Saúde

E-lixo – Lixo eletrônico

TCP/IP - Transmission Control Protocol / Internet Protocol

Pv4 - Internet Protocol version 4

IPv6 - Internet Protocol version 6

UCLA – Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

UCSB - Universidade da Califórnia de Santa Barbara

UOU - Universidade de Utah

BIT – Dígitos binários

BYTE – É o conjunto de 8 bits

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

RESUMO

A cada dia surge uma nova variação, tanto nos dispositivos, bem como a inesgotável necessidade de trocar comunicação, informações ou dados. Sendo assim, as empresas de tecnologia estão criando e produzindo máquinas mais rápidas, leves, compactas e eficientes. Com esta nova realidade mundial, o consumo de equipamentos cresceu exponencialmente, ao ponto de uma pessoa ter mais de uma opção de navegabilidade aumentando gigantesicamente o consumo dos endereços IPs, em comparação com a última década.

Deixando quase que esgotados os endereços do IPv4, por conta dos da adesão dos tablets e celulares também terem acessos para os endereços da internet. Daí, com o surgimento do IPv6, as opções dos IPs, sanou a problemática digital, mas , algumas maquinas se tornarem incompatíveis ao novo protocolo Este trabalho tem por objetivo, de desenvolver uma ideia para que os usuários não sofram com a transição dos protocolos e amenizar a quantidade de lixo eletrônico, causada pela troca das placas não compatíveis com esta nova versão.

Palavras-chave: Transição, Desenvolvimento. Endereços. IPv4, IPv6.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Figura representando os primeiros computadores interligados	17
FIGURA 2: IPv4 estrutura dos octetos	20
FIGURA 3: Como é a estrutura do IPv6	22
FIGURA 4: Pilha Dupla	24
FIGURA 5: Encapsulamento	25
FIGURA 6: Conversão	26
FIGURA 7: Comparação de estruturas	26

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. JUSTIFICATIVA	13
3. PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. METODOLOGIA.....	16
5. REFERENCIAL TEORICO	17
5.1 EVOLUÇÃO CA INTERNET.....	17
5.2 A INTERNET NO BRASIL	19
5.3 PROTOCOLO IPV4.....	20
5.4 PROTOCOLO IPV6.....	22
5.5 FORMAS DE COMUNICAÇÃO ATUAL ENTRE OS PROTOCOLOS	24
5.6 PROBLRMA NA TRANSIÇÃO	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

As transformações mundiais vêm acontecendo em ritmo acelerado e por conta disso, a todo o momento vem surgindo necessidades de buscar alternativas que corroborem com essas evoluções e visando acompanhar a contemporaneidade mundial, que na década de 60, o Departamento de Governo dos Estados Unidos da América, vislumbrou um projeto que interligasse computadores, para comunicação digital via comutação de pacotes.

Como supramencionado, o dinamismo mundial está a todo instante cobrando e exigindo agilidades nas respostas do dia-a-dia. Então, surgiu a ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), no final da década de 60. Daí, conseguiram interligar duas universidades usando linhas telefônicas de ativos, conhecidos como Interface Message Processors (IMP).

A complexidade deste sistema de comunicação vem requerendo urgência nos processos que viabilizem a crescente dinâmica do feedback. Assim, surgiram os protocolos, que vêm atendendo os pleitos diários. Contudo, à medida que estes protocolos vêm sendo atualizados para atender as demandas atuais, está surgindo um novo contraponto: As máquinas antigas (computadores), não são compatíveis com as novas versões dos protocolos.

Um dos sonhos de Licklider era uma rede de computadores que permitisse o trabalho cooperativo em grupos, mesmo que fossem integrados por pessoas geograficamente distantes, além de permitir o compartilhamento de recursos escassos, como, por exemplo, o supercomputador ILLIAC IV, (SIMON, 1997) sendo assim, esse estudo busca vislumbrar um estreitamento entre o cenário idealizado pelos criadores e a realidade existente, pois, os usuários precisam e dependem cada vez mais dos serviços da Internet. Só que, com o alto custo de vida, fica inviável uma constante troca ou substituições de peças dos equipamentos de usos diários, para as pessoas físicas.

Deve-se salientar, ainda que todas às vezes que é substituído qualquer equipamento, ao descartar o antigo, este se torna lixo eletrônico (E-lixo), que vira resíduo extremamente danoso ao planeta, causando impactos negativos, por ter como matéria prima, metais pesados na construção destes equipamentos eletrônicos, que quando não há descarte adequado, gera danos ao meio ambiente através da contaminação de lençóis freáticos, na fauna e flora, colocando em cheque todo o sistema do planeta com: Chumbo, Cádmio, Bário, Mercúrio e Arsênio entre tantos outros nocivos ao sistema biológico.

“Cerca de 12,9 milhões de mulheres estão trabalhando no setor informal de resíduos, o que potencialmente as expõe ao lixo eletrônico tóxico e as coloca em risco, junto com seus filhos”. (PAHO, 2021).

Estudos da OMS (2021) gera relatório apontando que tais exposições estão sendo indicadores de síndromes e patologias como: Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), problemas comportamentais, dificuldades de integração sensorial, redução dos escores cognitivos e linguísticos, segundo dados comprobatórios no site da Organização Mundial de Saúde (OMS). Pois

bem, diante deste cenário devastador para compreensão do senso de responsabilidade mundial quanto à infraestrutura do descarte.

Sabe-se que os protocolos utilizam diferentes estruturas no processo de suas funcionalidades e que o IPv6 consegue interagir com o IPv4. Porém, a recíproca também procede do IPv4 para o IPv6, o qual mitigaria os danos causados ao meio ambiente pelos descartes do E-lixo

O objetivo maior da pesquisa é idealizar um aplicativo que venha minimizar os impactos na transição entre os IPs e propiciar a todos os internautas as mesmas condições de acessibilidade com qualidade, mesmo aos menos afortunados, que utilizam, por exemplo, um equipamento com menos recursos tecnológicos. E também, colocar um freio no consumo exagerado destes equipamentos eletrônicos, que por sua vez venha contribuir com a diminuição dos indesejados resíduos.

O trabalho está assim estruturado:

- Evolução histórica;
- Processo de transição e
- Benefícios do dispositivo

O objetivo do aplicativo é proporcionar aos usuários, as suas demandas com qualidade, de maneira rápida e com confiabilidade nos acessos dos endereços solicitados.

2. JUSTIFICATIVA

A opção pelo tema é baseada na tentativa de amenizar os impactos causados pela não interação entre os protocolos em uso, para atender aos benefícios da tecnologia, modernidade e praticidade que o mundo da internet proporciona aos seus usuários, em qualquer ponto do planeta.

A grande variedade de produtos no mercado, aliada à necessidade mundial, sugerem novos conhecimentos para praticidade diária em cada ação ou buscam para atenderem todas as demandas de trabalhos, lazer, entretenimento, fastfood ou simplesmente pesquisa.

Além de ser para obtenção da conclusão do Curso de Redes de Computadores, traz em sua essência, mesmo que de maneira empírica, possibilidade para desmistificar a acessibilidade entre os protocolos IPv6, quanto à incompatibilidade na sua execução.

Os impactos sociais que a não conexão venha a causar, estas poderão ser incalculáveis ou irremediáveis. Estudos comprovaram os efeitos positivos que uma conexão segura e eficiente ajudou no momento da pandemia do Covid-19, foram incalculáveis os números de pessoas que uma das possibilidades de se comunicarem com seus familiares, trabalho nas atividades home office ou até mesmo tiveram a internet como a única companhia durante todo o processo do lockdown e acrescentando ainda, o que a disponibilização de consultas médicas realizadas se a necessidade de um deslocamento a consultórios ou hospitais, nos momentos de alta complexidade dos atendimentos por conta do risco de contágio.

Faz-se necessário também destacar a problematização causada pelo não acesso aos endereços, por motivo de incompatibilidade ou versões que não dialogam, vem afetando o emocional das pessoas, bem como à preservação biológica do planeta, já que comumente solucionam seu problema com aquisição de uma nova compra, que implica em confecção de novos equipamentos para atender à demanda mundial. Porém, dispositivos necessitam de mais matérias

primas, que muitas vezes não são renováveis e por sua vez impactando diretamente no equilíbrio de nossa casa maior: o Planeta Terra.

Para finalizar, outro fator importantíssimo é a incapacidade de não descartar adequadamente, por falta de informações ou simplesmente não conseguirem atender aos descartes e por isso o E-lixo vem contaminando rios e o solo, impactando diretamente no desequilíbrio e abreviando a existência da vida.

3. PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS

Esse aprofundamento tem como problematização de pesquisa:

Quais os benefícios do uso da pilha dupla para os usuários e empresas?

3.1 OBJETIVO GERAL

Mostrar a viabilidade de conexão entre os protocolos, mitigando os custos e que atendam com qualidade as solicitações dos usuários.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar nas plataformas os aplicativos que estão em disponibilidades
- Reconhecer as necessidades para as realizações das conexões
- Ampliar a quantidade e os números de aplicativos

4. METODOLOGIA

Foi adotado o método da pesquisa literária, com análises dos textos disponíveis sobre o tema.

Tendo como objetivos o embasamento necessário para contemplar o conteúdo.

Marconi e Lakatos (1992), afirmam que toda pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

A visão dos objetivos da pesquisa, para Cervo & Bervian (2002, p. 83) definir objetivos diz:

“Objetivos específicos significa aprofundar as intenções expressas nos objetivos gerais, as quais podem ser: mostrar novas relações para o mesmo problema e identificar novos aspectos ou utilizar os conhecimentos adquiridos para intervir em determinada realidade”.

Enfatiza Antonella (Atena Editora, 2019), quanto à pesquisa exploratória que:

“Sua intenção é identificar um possível objeto de estudo ou um problema a ser focado em pesquisas futuras, aproximando a comunidade científica de um tema desconhecido ou pouco explorado. Diferentemente da pesquisa descritiva, a exploratória não busca sistematizar seu objeto de estudo, por se tratar de uma pesquisa mais inovadora. Geralmente é empregada quando não existe muita informação disponível sobre o tema abordado e o pesquisador precisa recorrer a diversos métodos, como referências bibliográficas, entrevistas, pesquisa documental, etc.”

Pra finalizar, todo o conteúdo analisado e tomado como base para esta pesquisa, são oriundos de pesquisas realizadas em diversas fontes especializadas, que abordam os dispositivos IPv4 e IPv6, além do problema do E-lixo, vislumbrado uma solução para qualificar a vida.

5. REFERENCIAL TEORICO

5.1 EVOLUÇÃO CA INTERNET

Uma palavra que hoje é comum mudou a história da comunicação: LOGIN. O login é algo que diariamente é efetuado por milhares de pessoas por dia às vezes até mais de uma vez, porém foi esta palavra enviada pelo aluno de UCLA – (Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado) Charley Kline para a faculdade de Stanford – (Leland Stanford Junior University) e com este movimento simples por parte de Kline deu-se início a aquilo que iria revolucionar a comunicação a distância.

A ARPANET – (Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada), foram construídos em 1969 como a primeira rede de computadores para fins militares, usada principalmente para a troca de mensagens entre as faculdades e departamentos de pesquisa e para os militares dos Estados Unidos.

Figura 01: Figura representando os primeiros computadores interligados



Fonte: (timetoast)

Para teste quatro faculdades realizaram os testes iniciais além das duas que estiveram envolvidas na mensagem anterior também estavam participando deste projeto a UCSB (Universidade da Califórnia de Santa Barbara) e a UOU (Universidade de Utah) que auxiliaram no desenvolvimento da ARPA - (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada), o projeto deu certo de forma rápida, pois sua primeira expansão ocorre já no ano seguinte com uma adição de 9 outros pontos de acesso para a rede. Em 1981 já existiam mais de 200 máquinas conectadas ao sistema e sempre continuando expandindo.

Apenas quatro anos após seu início está rede que até então era restrita aos Estados Unidos conectou se com o primeiro computador fora do país em uma instituição de pesquisa na Noruega, este foi o primeiro passo para o início da forma que conhecemos hoje de comunicação mundial.

No ano de 1983 os computadores conectados a ARPANET começariam a utilizar os protocolos tcp/ip, sendo o segundo o foco deste trabalho. Estes

protocolos normalmente são referidos como se fossem apenas um, porém enquanto um trabalha na camada de transporte, o outro é quem terá a responsabilidade de conectar-se com a rede e fazer com que este pacote chegue ao seu destino, ele também está responsável com que o envio chegue pelo caminho mais curto, o que aumenta a velocidade de envio. Outra de suas funções de grande importância é que nenhum pacote seja perdido durante o envio.

5.2 A INTERNET NO BRASIL

Tudo começou no final da década de oitenta, mais precisamente no ano de 1988, quando a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), deram origem ao processo da comunicação cabeada. Daí, um ano mais tarde o então Ministro de Ciência e Tecnologia, criaria a Rede Nacional de Pesquisas (RNP), que coordenaria todo o processo da viabilização da implantação da Internet no Brasil e através do backbone RNP, interligou em onze estados instituições educacionais, em suas respectivas capitais, por meio POP (Point of Presence). Daí, o processo todo foi pegando corpo e ligando regiões com backbones regionais, começando com São Paulo e Rio de Janeiro, com a Academic Network at São Paulo (ANSP).

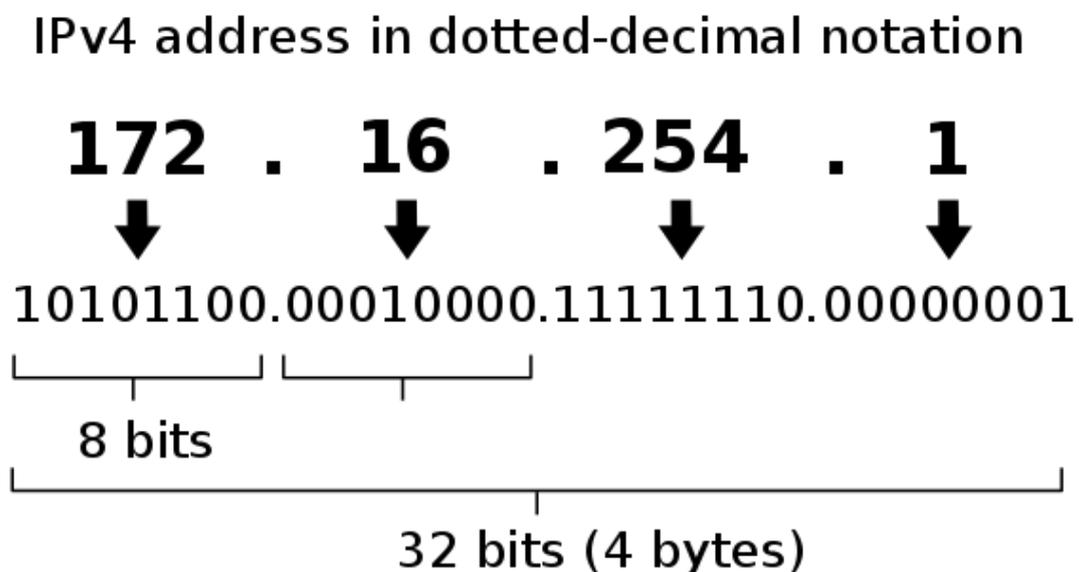
O uso comercial iniciou com um projeto desenvolvido pela então EMBRATEL, que implantou a Internet no Brasil, através de linhas discadas. A partir daí, vem numa crescente as interações e ações para a funcionalidade de todo este mundo chamado de Internet no Brasil.

Mesmo com tantos problemas estruturais, a banda larga se consolidou no Brasil, através da manutenção e ampliação da tecnologia, com os serviços dos provedores.

5.3 PROTOCOLO IPV4

O protocolo IPv4 que é a atual versão utilizada para a comunicação entre máquina e servidor surgiu no ano de 1983 produzido pela própria ARPANET tanto ainda sua importância até os dias de hoje pois é por causa dele que houve uma diminuição considerável na perda de pacotes, além do aumento da velocidade de comunicação com outros computadores pois a partir dele a conexão para de ser estática ou seja se a comunicação começou por uma rota ele terá que se manter nela até o final, para uma conexão dinâmica que está sempre procurando o menor número de saltos para chegar ao destino. Está quarta versão do protocolo de interconexão chegou com uma configuração diferente, como ela utiliza o padrão de conexão de quatro octetos, isto significa que o número que aparece para o usuário após conseguir um IP serão quatro números que devem estar no intervalo entre 0 até 255 bytes cada um, para que isto aconteça dentro de cada um destes números possuem oito bits que podem estar ligados ou desligados ou seja 1 e 0, essa mudança é chamada de código binário com a finalidade de dar um maior número de possibilidades para o protocolo dependendo de onde o um estiver mudara o valor final da cadeia de bytes

Figura 2: IPv4 estrutura dos octetos



Fonte: (BlueCat, 2020)

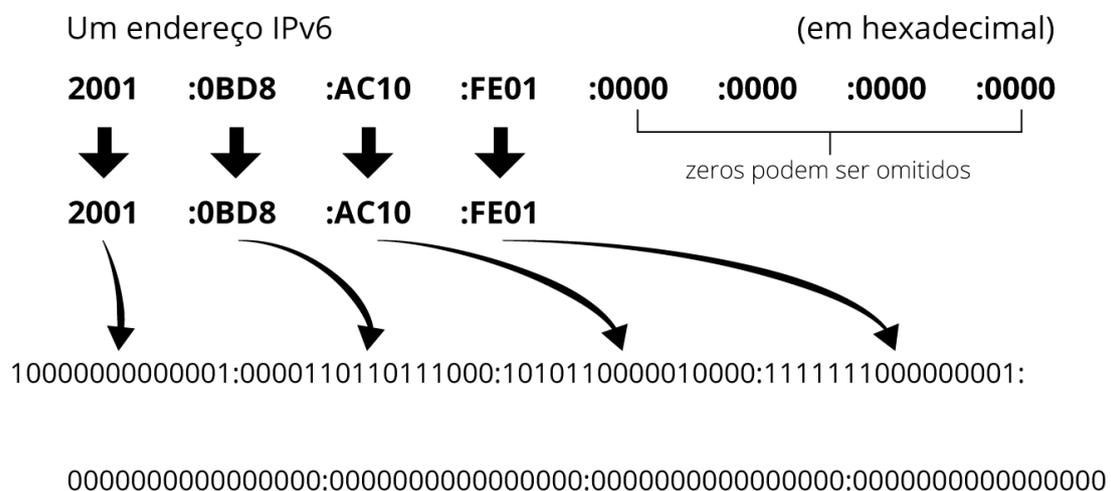
Como visto a cima no primeiro octeto os números 1 aparecem nos bits 3,4,6 e 8 a soma deles dará um total de 172 bits, logo como o terceiro bit da direita para esquerda está ligado ele é representa para a soma como o número 4, assim como o quarto bit novamente da direita para a esquerda será para a o cálculo como o número 8, o sexto será 32 e o oitavo 128 portanto a soma deste quatro bits que estão ligados será o resultado que retornara para o usuário quando o mesmo tentar descobrir o número de seu IP.

Segundo o site do Bluecat (2022) se aplicarmos este pensamento para todos os quatro octetos o número de possibilidades total de IPs disponíveis no IPv4 inicialmente era de 4.294.967.296 colocando na forma de potência 2^{32} possibilidades diferentes de conexões para a internet, com isso o IPv4 conseguiu se manter como a principal forma de conexão com a rede mundial de computadores até os dias de hoje.

5.4 PROTOCOLO IPV6

Conforme o site IPv6.br (2011) o protocolo Ipv6 por sua vez é diferente da versão anterior em vários aspectos como mostrado acima o Ipv4 é baseado em quatro octetos composto por zeros e uns. Porém a nova versão do protocolo é diferente, uma de suas diferenças é que ao invés de código binário ele utiliza o código hexadecimal logo abrangendo um maior número de variedades, pois nele além dos zeros e uns que se tornaram habituais ele também aceita em sua configuração os números de dois a nove e as letras de A até F sendo dezesseis possibilidades diferentes de ocupar o mesmo bit, porém não foi apenas neste ponto a mudança, pois a antiga estrutura de quatro octetos também sofreu uma drástica mudança, agora sendo uma estrutura com espaço para comportar 32 bits, chamado de decahexateto ou duocteto como mostrado a seguir.

Figura 3: Como é a estrutura do IPv6



Fonte (IMD)

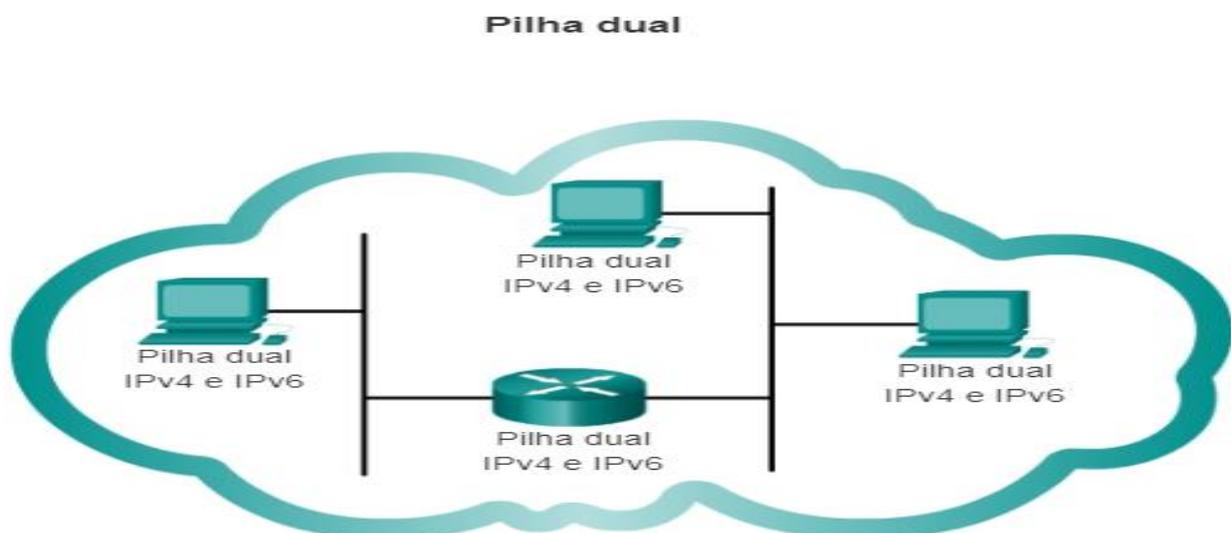
Como visto na imagem acima a IMD mostra a forma que se lê os bits do IPv6 sendo um total de 128, nesta versão hexadecimal existem duas formas de falar, sendo a versão completa e as reduzidas, ambas marcadas por barra 32, a diferença é que como mostrado na figura 2 que as cadeias de bytes que não estão ativas, ou seja, composta apenas por zeros pode ser omitidas, o /32 por este ser o valor padrão de bytes para o protocolo, pois nesta figura não estar

sendo considerado apenas o endereço padrão sem os bits emprestados pois este número irá aumentar. Se para a versão 4 existiam 2^{32} possibilidades de conexões a versão 6 veio com um valor que se novamente colocando na base 2 possa até parecer pequeno, por ser 2^{128} porém se feito este cálculo será obtido um número de endereços diferentes possíveis de 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456, sendo assim quatro vezes mais de IPs disponíveis que a última versão do protocolo de interconexão versão 4 portando espera-se que esta nova versão também venha a durar algum tempo.'

5.5 FORMAS DE COMUNICAÇÃO ATUAL ENTRE OS PROTOCOLOS

Em agosto de 2017 a LACNIC (2022) que é a organização que mantém o registro de endereços da internet para o protocolo na área da América Latina e no Caribe informou sobre o fato de que esta região entrou no último bloco reservado do IPv4 sendo assim apenas 18 milhões de endereços disponíveis, olhando por cima pode até parecer muito, porém se olharmos para o valor inicial disponível no protocolo nota-se o porquê da preocupação, pois é questão de tempo até o seu total esgotamento, ainda em 2017 a LACNIC desenvolveu um plano em 5 etapas com a finalidade de amenizar a transição entre os protocolos para os usuários, pois segundo suas previsões o último endereço será enviado com o fim da lista reservada e consagrando-se assim o esgotamento do IPv4, com isto em mente na América Latina e no Caribe começou a ser aplicados os três métodos de comunicação entre IPv4 e IPv6 sendo estes pilha dupla, encapsulamento e conversão.

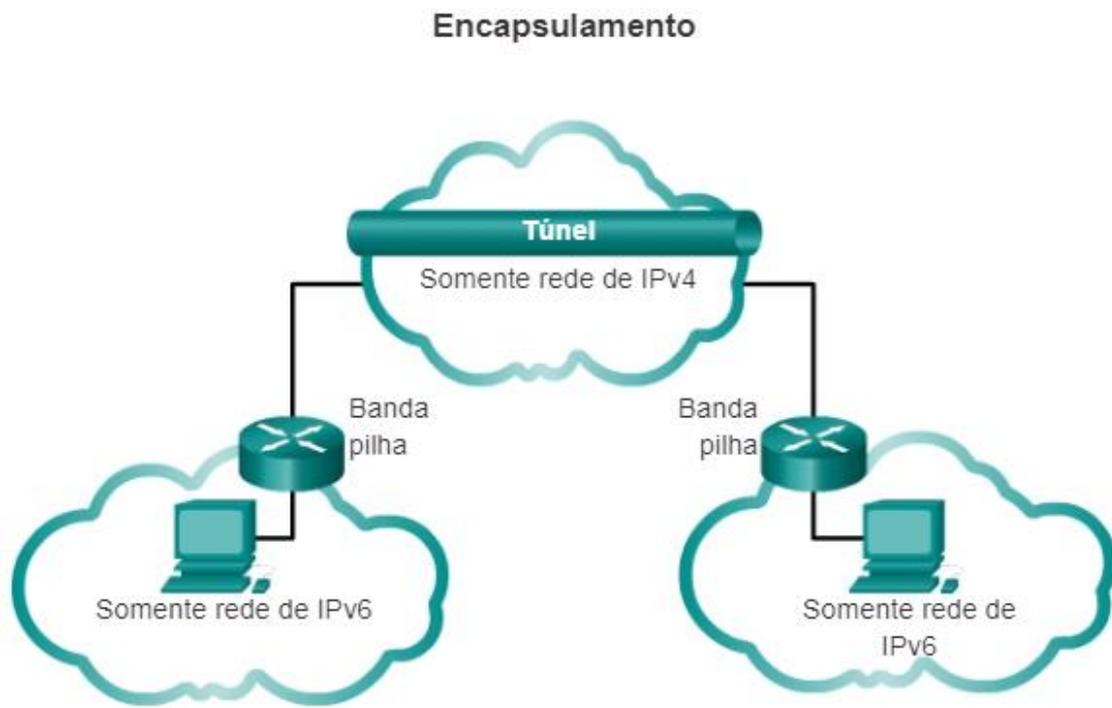
Figura 4: Pilha Dupla



Fonte: Deptal

A empresa Cisco (2010) define que a pilha dupla são dispositivos que conseguem se comunicar com os dois protocolos simultaneamente, assim fazendo que tanto as versões do ipv4 e ipv6 coexistam em uma em uma mesma rede, como mostrado na figura 3.

Figura 5: Encapsulamento

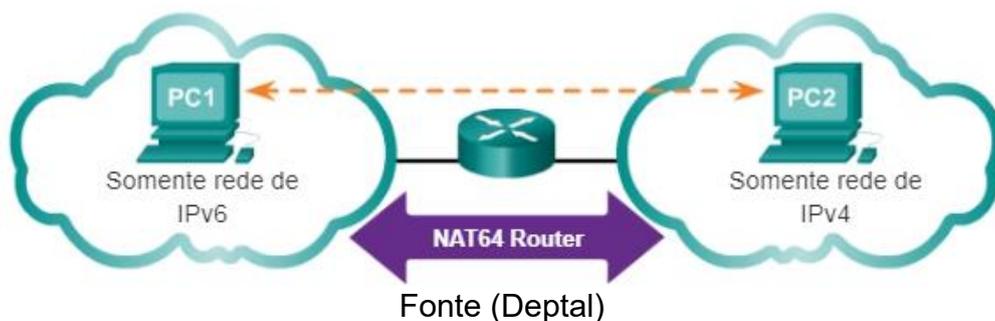


Fonte: Deptal

Como mostrado na figura acima o encapsulamento para Calado (2004) é a forma de transportar um pacote IPv6 para uma rede IPv4, como dito anteriormente o protocolo IPv6 consegue comunicar-se com sua versão anterior logo o esquema de encapsulamento fara que este pacote se encaixe nos padrões de conexão do protocolo IPv4 ou seja pare de ser hexadecimal e passe a se encaixar no binário.

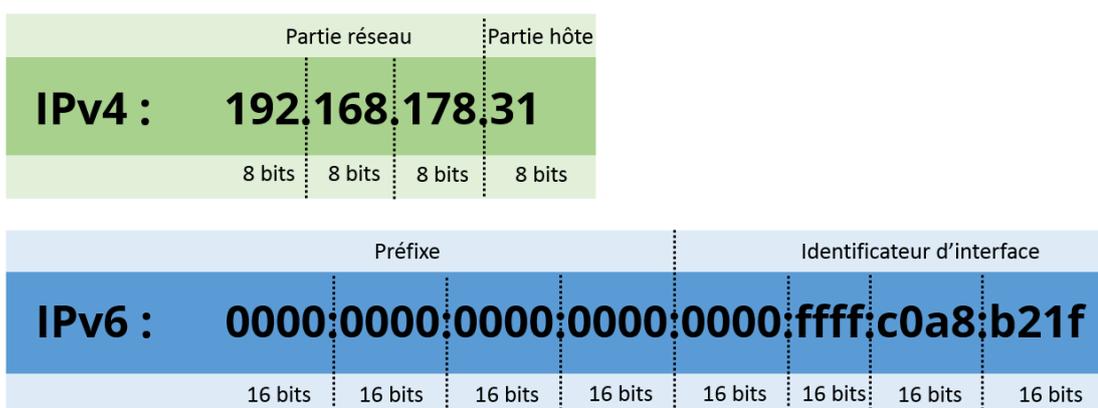
Figura 6: Conversão

Conversão



Nesta imagem está o último dos modos de comunicação utilizado atualmente para a comunicação entre o IPv6 com o IPv4, segundo ipv6 (2012) este método está chamado de conversão ou tradução, faz que o NAT64(Network Address Translation 64) dispositivo compatível como o protocolo IPv6 comunique-se com o IPv4 usando a conversão que assemelhe-se ao NAT do IPv4 assim os protocolos poderão conversar.

Figura 7: Comparação de estruturas



Fonte: Ionos (2019)

Conforme dito pela Cianet (2022) e como mostrado na figura a cima a diferença das estruturas acabou gerando uma disparidade entre o número máximo das

duas, porem além disto o IPv6 também gera uma maior confiança para o seus usuários, pois o IPv6 permite que cada usuário tenha seu IP sem depender de um dispositivo intermediário, como cada dispositivo torna-se independente isso dificultara a qualquer tentativa de varredura por IPs gerando assim uma maior confiabilidade para o usuário.

Segundo Carvalho et.al. (2020) a IANA Autoridade para Atribuição de Números da Internet reservou 506 prefixos que estão na /12 para serem distribuídos, a LACNIC recebeu o prefixo de conexão para o protocolo referente á 2800::/12 direcionado para á região.

5.6 PROBLRMA NA TRANSIÇÃO

Encontrar uma solução definitiva para este problema de conexão não é uma tarefa fácil pois o IPv4 já está no mercado como padrão de conexão a mais de uma década e vários dispositivos antigos até hoje só tem como única forma de conexão portanto mesmo o próximo passo da evolução da navegação já tendo chegado ainda assim não se pode ser a única prioridade pois não se pode esquecer dos aparelhos preexistentes que não comunicam-se com o IPv6, por tanto isto torna difícil até para saber quando o IPv4 vai parar de ser usado como forma de conexão, por isso é necessário manter-se com ambos os sistemas pois hoje existem protocolos como os RFC 2463 e o ICMPv6 que fazem a ponte entre as versões quatro e seis portanto com o passar dos anos a coexistência entre eles ira torna-se natural

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho aborda em sua essência, informações que nortearão o entendimento de como está sendo a mudança do protocolo IPv4 para IPv6. Devido explosão de IP, tornou indispensável uma nova versão que atendesse à demanda mundial.

Diante deste cenário apresentado na pesquisa realizada, ficou bem claro que esta versão veio para dar fluidez tanto nas conectividades, bem como no desempenho da rede.

Esta transição para nova realidade, cobra por habilidade e técnica para superarmos as dificuldades que sem dúvidas serão necessárias na implementação da versão atual, para que não tenhamos uma avalanche de substituições de equipamentos desnecessariamente, contribuindo ainda mais para o acúmulo do lixo eletrônico.

Fica claro, quando observados os aspectos envolvidos, apresentados na pesquisa, que se for bem coerente, o processo transitório minimizará a oneração dos custos envolvidos.

REFERÊNCIAS

<https://www.lacnic.net/1077/3/lacnic/fases-de-esgotamento-do-ipv4>

"Mãe da internet", ARPANET completa 52 anos; conheça sua história (olhardigital.com.br)

Conheça a história da Internet desde sua primeira conexão até hoje - Blog da IEBSchool

"Mãe da internet", ARPANET completa 52 anos; conheça sua história (olhardigital.com.br)

Saiba quem são os criadores da ARPANET, a "mãe" da internet - Olhar Digital

Redes de computadores e a Internet, uma abordagem top-down, Kurose James F. e Ross Keith W. - 8ª edição

A Quarta Revolução Industrial, Schwab, Klaus.

Introdução à teoria dos sistemas, Churchman, West C

Fases de Esgotamento do IPv4 (lacnic.net)

O que é IPv4? Ele roteia a maior parte do tráfego de internet de hoje – BlueCat Networks

[Dual Stack Network \(cisco.com\)](#)

[8.2.1.2 Coexistência de IPv4 e IPv6 \(estgp.pt\)](#)

<https://www.timetoast.com/timelines/evolucao-dos-computadores-f84f5a76-59ab-4d1e-ac9b-acb07f4b6f39>

<https://brasilecola.uol.com.br/informatica/internet-no-brasil.htm#:~:text=A%20Internet%20chegou%20no%20Brasil,Laborat%C3%B3rio%20Nacional%20de%20Computa%C3%A7%C3%A3o%20Cient%C3%ADfic>

[Diferença entre IPv4 e IPv6 e o que muda para os provedores \(cianet.com.br\)](#)

Was ist eine IP-Adresse? | Erklärung + Check - IONOS

A, Equipe Brasil. "Internet no Brasil"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/internet-no-brasil.htm>. Acesso em 01 de maio de 2022.

<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mlbc/cursos/internet/historia/Brasil.html>

<https://www.eletronet.com/surgimento-e-evolucao-da-internet-no-brasil/>

<https://www.who.int/health-topics/children-environmental-health> 1. Forti, V, Baldé CP, Kuehr R, Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: quantities, flows and the circular economy potential. Bonn, Genebra e Viena: Universidade das Nações Unidas, União Internacional das Telecomunicações e Associação Internacional de Resíduos Sólidos; 2020 (<https://globalewaste.org/>, acessado em 25 de fevereiro de 2021). 2. As crianças e as lixeiras digitais: a exposição ao lixo eletrônico e a saúde infantil. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2021 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/341718>, acessado em 11 de junho de 2021). 3. As crianças e as lixeiras digitais: a exposição ao lixo eletrônico e a saúde infantil. Resumo destinado aos decisores políticos. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2021 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/341730>, acessado em 8 de junho de 2021). 4. The e-waste challenge MOOC. Bruxelas: EIT Climate-KIC; 2020 (<https://learning.climate-kic.org/en/programmesand-courses/e-waste>, acessado em 25 de fevereiro de 2021). Referências WHO/HEP/ECH/CHE/21.01 © Organização Mundial da Saúde 2021

<https://www.atenaeditora.com.br/blog/definicoes-de-objetivo-em-pesquisa-academica/#:~:text=Existem%20tr%C3%AAs%20tipos%20de%20pesquisa,%3A%20d%20escritiva%2C%20explicativa%20e%20explorat%C3%B3ria.>