

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Bom dia, pessoal. Sejam todos bem-vindos a mais uma live do Intra Rede, a sexta Live do ano. E nessa sexta, nada melhor do que a gente comentar um pouquinho sobre o assunto que a gente gosta muito, que é o IPv6, então já para casar aí com a sexta live do ano. E a discussão de hoje, ela vai ser voltada a casos de sucesso. Então, a gente convidou especialistas que trabalharam na implantação dentro das suas empresas no quesito do IPv6 e tem casos interessantes para passar para vocês, explicando aí os benefícios que eles tiraram da implantação do IPv6, as dificuldades que eles tiveram, para vocês aprenderem e não repetirem os mesmos erros e vocês consigam aí adotar o IPv6 nas suas redes, nas suas empresas.

Bom, mas antes da gente começar a nossa live, a gente precisa o quê? Agradecer os nossos patrocinadores. Então, eu vou agradecer a Juni Link IP & Cloud Network by GIOVANELI Consultoria, WZTECH Networks, ICANN, Netfinders Brasil, Novatec Editora, Eletronet, GlobeNet Telecom, Mundivox, 4Linux, Solintel, Cisco e Logicalis, 4Bios IT Academy, Globo, Netflix, Fiber X e Huawei, e o apoio de mídia da revista RTI e Infra News Telecom.

Outra coisa que eu preciso dar de aviso antes da gente começar a nossa discussão nessa mesa redonda é falar também do certificado. Então, essa live, ela tem um certificado de participação. Se você quiser esse certificado, você precisa se inscrever no link que está sendo colocado agora no chat do YouTube, e aí você se inscreve e fica atento no seu e-mail. Por quê? Porque vai vir um link de confirmação até às 2h da tarde. E aí, você clica nesse link de confirmação, terminada a live, a gente gera o certificado para você. Então, se vocês quiserem o certificado de participação, se inscrevam no link que foi colocado aí no chat do YouTube.

Outra coisa que é interessante aí e o nosso público sempre pede, sempre manda mensagem aí nos nossos formulários de avaliação, é a questão dos sorteios. Então, a gente vai ter seis sorteios hoje, tá? Então, aí é uma grande quantidade, grande chance de você ganhar. O primeiro deles é o NIC, do NIC, junto com alguns patrocinadores. Então, a gente montou um kit, eu vou comentar as coisas que tem no kit, mas precisa também se inscrever, que está sendo colocado aí o link no chat, para poder participar desse sorteio do NIC, tá? Então, está sendo colocado aí no chat esse link de inscrição para você participar do sorteio do NIC, que nada mais é que um kit composto por uma caneca da ICANN, um kit de acessórios para vinho da Cisco, uma caixinha de som a prova d'água da Cisco, um kit Moleskine e uma caneta da Logicalis, um voucher Globoplay de acesso de dois meses na Globo, um livro Vida de Programador - Volume 0, um livro Vida de Programador - Volume 1, uma garrafinha de alumínio, uma caneta personalizada da Juni Link IP & Cloud Network by GIOVANELI Consultoria, uma camisa polo da Semana de Capacitação, - inclusive é

essa daqui que eu estou utilizando, tá? - uma lapiseira da Semana de Capacitação, um kit de adesivos individuais do IPv6 e do RPKI, do NIC.br. Agora, eu vou falar de outros sorteios. Isso tudo vem no kit do NIC junto com alguns patrocinadores. Agora são os sorteios individuais dos patrocinadores: temos ali o do Netfinders Brasil, que vai ser colocado agora no chat do YouTube, que é um curso BGP e MPLS Avançado em Huawei - modo gravado, tá bom? Agora, a gente vai ter o sorteio da Eletronet, que é um voucher da Americanas.com no valor de R\$ 200, tá? Então, é um outro link para você se inscrever. E, lembrando, é da Americanas.com, então só serve para compras online, e eles vão entrar em contato até segunda-feira, tá? Depois disso, a gente tem agora o sorteio da GlobeNet Telecom, que é um fone de ouvido Wi-Fi, tá? E o formulário, eles já pediram para avisar, só aceita e-mail corporativo. Então, está sendo colocado aí o link, precisa se inscrever com o e-mail corporativo. Vamos ter, também, o sorteio da 4Linux, é um outro link, que aí você concorre a um curso na modalidade do ganhador, tá, modalidade escolhida, modalidade EAD do curso ali que você vai vir a escolher. Temos, também, o sorteio da Globo, que também é um voucher de acesso grátis por dois meses ao Globoplay, tá bom? Então, esses daí são os nossos sorteios.

E antes da gente começar, eu quero chamar também o videozinho do Cidadão na Rede, que é um projeto, pessoal, que a gente precisa de apoio, apoio para divulgar essas ideias. O que a gente quer? Transmitir essa ideia para um usuário comum para que ele aprenda como trabalhar de maneira melhor na Internet. E se ele conseguir trabalhar de maneira melhor na Internet, isso daí, por tabela, vai melhorar a Internet para todos. Por quê? Porque ele vai deixar de ser alvo de *hacker*, que vai deixar ali de ser uma botnet que invade outros computadores, ele vai parar de fazer reclamações no *call center* lá do provedor. Por quê? Porque ele sabe que o roteador tem que ficar em um lugar aberto, em um lugar alto, porque aí o sinal vai se dispersar melhor, vai chegar melhor nos seus equipamentos, que não pode estar perto ali de um equipamento eletrônico. Então, são várias dicas rápidas ali para um usuário comum, para a gente, por tabela, melhorar a Internet para todos. Então, o que a gente pede ali é que vocês nos ajudem divulgando esses videozinhos e sejam apoiadores ali dessa iniciativa. Coloca o logo nos seus videozinhos, tá? Você pode fazer ali o download e colocar. Aí você pode divulgar no seu site, na sua intranet, para os seus funcionários, para os seus clientes. Então, basta você se inscrever lá no nosso site do Cidadão na Rede e colocar o logo. É tudo de graça, tá? Então, não tem nenhum problema. Eu vou pedir, então, para tocar o videozinho [ininteligível].

[exibição de vídeo]

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: E aí, pessoal? Bom dia. Tudo bem com vocês? Olha aqui o meu fundo bonito, muito bem feito aqui na tela

verde. Na verdade, pessoal, queria pedir para vocês, antes da gente começar, para vocês deixarem aí o seu 'joinha' aqui, ó, e também se inscreverem aqui no canal, porque é superimportante para vocês deixarem aqui o seu *like*, porque para o YouTube, se você assiste e não deixa o *like*, ele acha que a gente é um conteúdo ruim e ele não recomenda para outras pessoas, tá? Então, não custa nada. É só dar um 'joinha' aí, e para a gente é superimportante, tá? Então, pessoal, a gente agradece muito se você puder já deixar o seu 'joinha'. Aí depois, se você não gostou do conteúdo, pode tirar, pode fazer o que você quiser, mas é superimportante para a gente isso que vocês fazem, tá? A gente agradece a participação de vocês. Acho que é muito legal... acho que é o que dá para fazer, não é? A gente está em pandemia, então é o que a gente conseguiu, não é, de tentar realmente continuar fazendo os conteúdos para vocês poderem aproveitar. Então, espero que seja muito proveitoso.

Como é que a gente vai fazer nesse evento hoje? Então, a gente vai ter aqui quatro palestrantes: a gente vai ter o Henri, a gente vai ter o Leandro Vieira, o Marcelo Gondim e o Fabio Scartoni. Então, eles vão falar um pouquinho aí sobre IPv6. E depois, se vocês forem tendo dúvidas durante as apresentações, deixa no chat do YouTube, que a gente está acompanhando, e a gente vai separar essas perguntas para colocar no final da apresentação, não é? Então, depois que todo mundo apresentar, a gente vai para a parte de perguntas e respostas, tá? Então, se você tiver dúvida, coloca no chat, tá, e não fica chateado se a gente não responder na hora, porque a gente está guardando isso para o final, tudo bem?

Bom, então, a gente pode começar aqui com o nosso primeiro palestrante. É o Henri Alves Godoy. Seja muito bem-vindo, Henri. Fique à vontade aí para a sua apresentação.

SR. HENRI ALVES GODOY: Obrigado, pessoal. Bom dia a todos. É um prazer estar aqui com vocês falando de um assunto tão importante e necessário hoje. Agradeço, desde já, o convite. Vou compartilhar aqui a minha apresentação. Acho que está aparecendo já em tela cheia, não é? Certinho.

Bom, pessoal, eu vou falar um pouquinho sobre o IPv6 aqui na Universidade Estadual de Campinas, uma universidade... Vou apresentar um pouco a universidade para vocês terem uma ideia, uma noção aí do tamanho que é a universidade, então, e do desafio que a gente tem diariamente em estar administrando uma rede IP desse porte. Ela foi fundada em 1966, já é uma universidade que está deixando a sua juventude, já tem aí... já completou os seus 50 anos, não é? Ela sempre aparece aí como sendo top 3 no ranking das universidades da América Latina, é a número 1 em depósito em patentes no Brasil. A gente consegue atender, na região metropolitana de Campinas, mais de 5 milhões de pessoas. E ela é formada com várias faculdades, escolas, institutos, hospitais, não é? Então, a gente

tem um corpo administrativo e acadêmico altamente qualificado, somos mais que... somando aí docentes e funcionários, dá quase 9 mil pessoas trabalhando. Então, é muita gente. É muita gente. Aqui, uma foto noturna do campus de Campinas. Muito bonita, gosto muito dessa foto. E junto com as outras irmãs nossas, a USP e a Unesp, nós somos as universidades públicas do estado de São Paulo.

Aqui é uma imagem do Google Maps para eu poder expandir um pouquinho, sair um pouco de Campinas, e para quem não conhece a universidade, ela também se expande até Limeira, onde eu fico. Piracicaba temos a faculdade de Odontologia; em Limeira, a faculdade de Ciências Aplicadas, faculdade de Tecnologia, colégio técnico; em Paulínia, administramos os hospitais Sumaré, Piracicaba e o Hospital das Clínicas de Campinas também. Então, é uma rede grande. Nossa administração na área de TI, ela é totalmente descentralizada, não é? Então, imagine nós, em torno aí de uns 500 profissionais da área de TI, pensar de uma forma diferente, tem suas manias, seus costumes, suas preferências, cada um faz uma compra, um fornecedor, um dispositivo, não é? Então, é um desafio muito grande nessa área aí que a gente tem todos os dias.

Como começou aqui o IPv6 na Unicamp? Eu montei aqui um *timeline* interessante para a gente poder acompanhar rapidamente. Desde 2010, quando nós recebemos o primeiro bloco /32, no ano seguinte a gente montou um grupo de trabalho. Então, o IPv6 na Unicamp partiu de uma iniciativa dos funcionários de TI da Unicamp que se agruparam em um grupo de trabalho e perceberam que um dia iria acabar e a universidade não ia ter mais como atribuir IPs para os institutos, órgãos, empresas que ficam anexas à Unicamp, e tudo o mais.

Em 2012, a gente participou do IPv6 Launch, assim acho que como a maioria foi chamada a participar, e a gente vê nesses desafios uma forma de aumentar e começar a implementação de IPv6, não é? Então, mesmo com um pouquinho de meio, receio, a gente começou a colocar um site, colocamos um site, colocamos o DNS com todo o cuidado aí, e começamos a receber as primeiras visitas em IPv6 no nosso servidor web. Então, foi interessante receber os primeiros registros lá, que eu guardo até hoje de lembrança da chegada aí do IPv6 na nossa rede. E também aqui, em 2013, os primeiros *desktops* em dual stack começando já essa parte de desenvolvimento. Em 2014, já um recado do IANA aí com a última entrega do bloco IPv6 para a América Latina e Caribe. Em 2015, começamos a participar intensamente dos fóruns de IPv6, dos treinamentos que o NIC oferece, não é? Em 2016, começamos a aumentar mais ainda o fornecimento de serviços em IPv6, como NTP, firewall, rede sem fio. Em 2017, o IPv6 se tornou um padrão mundial; o IPv4, ele é legado. Em 2018, comemoramos aí dez anos de IPv6 no Brasil junto com o NIC.br, participamos de uma apresentação do LACNOG sobre IPv6. Em 2016

(sic), a gente tem aqui agora um cenário, um teste, uma implementação na telefonia da Unicamp com somente IPv6, sem IPv4, somente IPv6, não é? Começamos... avançamos no Wi-Fi do dual stack também. Em 2020, participamos novamente no LACNOG. E, em 2021, chegamos aí em dez anos da criação do nosso grupo de trabalho e também como participante do Desafio IPv6, que eu falarei um pouquinho mais no final da apresentação, não é?

A rede da Unicamp, hoje, ela atende diariamente 60 mil usuários, aproximadamente. São alunos, professores... todos os tipos de cenários possíveis a gente tem na universidade. Eu falo que é um grande showroom, não é? Então, a gente tem que trabalhar com várias tecnologias. E, hoje, o aluno vem, ele não quer um IP, ele quer dois, três, quatro. Ele está no laboratório, agora não tanto por causa da pandemia, mas ele está no laboratório, ele quer o seu celular, ele quer o seu notebook, ele quer o seu relógio, ele quer conectividade, não é? E nós temos... Opa, avançou aqui. E nós temos aqui vários serviços em IPv6 que hoje já nós temos... não é, DNS, NTP, Web, banco de dados, firewall, DHCPv6, OSPF, BGP. É difícil falar uma marca, um fabricante, mas... porque são várias, não é? Então, firewall, por exemplo, temos pfSense, FreeBSD, Fortigate. Tem... A gente começa aí a falar de várias soluções. Como eu falei, é um grande ambiente de testes, é um showroom de várias tecnologias. E a gente tem a necessidade de testar e utilizar, não é? Então, a gente tem rede Wi-Fi com dual stack, tem rede Wi-Fi com 4G/LTE, que foi o projeto apresentado no LACNOG. Todos esses trabalhos eu coloco também em algumas referências no final, ou durante o chat aqui também a gente pode colocar as referências de vários trabalhos que nós realizamos. E a telefonia, que foi uma experiência muito interessante de entrega de IPv6-*only* em algumas unidades e que funcionou muito bem.

Roteadores, não é? Aqui, um desafio e uma contribuição, aqui, para se atentar às tabelas de rota, as capacidades dos roteadores, que nós enfrentamos problemas com relação a tamanho reduzido da memória, onde a gente começou a perder algumas rotas que acabavam não sendo aprendidas, gerando instabilidade no roteamento, mais lá em Campinas, no Centro de Computação: ora um Facebook era acessível, ora ficava sem acessar Google e tudo o mais, não é? Então, a gente percebeu que há a necessidade de um cuidado com os roteadores, com a memória dos roteadores, e, no caso aí, o jeito é fazer um remanejamento ou um investimento e a compra de novos roteadores, tá? Bem interessante.

O nosso maior volume de tráfego IPv6 parte da rede sem fio, mais do que da rede cabeada. Então, a gente possui aí mais de 900 pontos de acesso, *access points*, antenas de tudo quanto é fabricante, não é? Como eu falei, é um cenário bem interessante com relação à tecnologia. Para eles, a gente tem aí atribuição de endereços utilizando a forma de SLAAC devido a alguns problemas que o Android ainda não

suporta, por exemplo, DHCPv6, e temos aí um caso de 464XLAT implementado no campus da FCA em Limeira, entregando esse mecanismo de intransição aí para os usuários utilizando uma ótima ferramenta de código aberto, que é o Jool, desenvolvida pela equipe do NIC do México, que é muito interessante e muito fácil. Eu tenho um tutorial desse trabalho aí lá no fórum do BPF lá, que eu também coloco como foi, para consulta posterior.

Sistemas legados, não é? Sistemas legados é uma coisa que tem que ser trabalhada. Então, o esforço de migrar os sistemas acadêmicos para a nuvem, por exemplo, é o que nós estamos fazendo. Então, tem que ser bem trabalhado. Porém, existem alguns problemas que devemos trabalhar com a relação de IPv4, chamado IPv4 literal, em seus códigos nos seus desenvolvimentos e que isso compromete a operação em um cenário de IPv6-*only*. Então, muitas páginas... esses sistemas que não usam o nome, o domínio, e sim o IP no seu código, e isso atrapalha muito, muito, muito, principalmente em scripts de impressora. Por exemplo, é comum a gente pôr lá... ou mapear pastas mesmo, //143, 106, e isso não funciona em um cenário somente IPv6. Então, temos que mudar essa programação, ficar atentos.

Aqui é como eu falei, não é, a adoção do IPv6-*only* em algumas unidades. A gente tem contrato aí com a Alcatel, utilizando os telefones VOIP da Alcatel, e no caso aqui, ela teve que atualizar o seu firmware, falamos: "Queremos IPv6 nos telefones", não é? O que é a gente... Vai ter que atualizar o firmware. Então, vamos atualizar e colocar o IPv6 aí para funcionar nos telefones, não é? Então, temos unidades que tanto para ramais internos, como para chamadas externas, a gente realiza via IPv6.

Nuvem privada. Temos aí o uso da CloudStack, porém, há uma certa dificuldade na... quando foi feita a licitação, a contratação, não se atentou muito bem para a versão de IPv6. É até um [interrupção no áudio] aí que eu faço para que novas contratações, novos produtos se... prestem bastante atenção com relação ao IPv6, porque aqui, olha, [interrupção no áudio] nós utilizamos tem uma limitação na orquestração da rede com relação ao IPv6. E o que acontece? Os sites que estão indo para a nuvem acabam não tendo IPv6, como pode... isso justifica... Muita gente comenta que o site www.unicamp.br não está em IPv6. É porque ele está na nuvem, mas outros sites de outras faculdades estão em IPv6, não é? Então, tem essa dificuldade que tem que... nós temos que nos atentar.

O IPv6 hoje. Hoje, não é? Perdemos o medo. Eu acho isso importantíssimo, não é, perder o medo de implementar um protocolo que já não é tão novo. Aquela desculpa que não existe tutorial, não existe documentação, não existe mais, não rola mais, não é? Então, conseguimos, hoje, alcançar uma maturidade com o IPv6. Já não assusta mais, não causa tanto medo assim. Não só para a gente, mas como para toda a comunidade, não é? Então, eles sabem que a nossa

rede tem IPv6, sabem que a gente demonstra e sabem que é uma rede que oferece esse protocolo, e isso nos dá tranquilidade também dessa fase de transição que a gente está passando do IPv4 para o IPv6, essa convivência. O primeiro passo aí é investir em capacitação, isso daí é muito importante, investir em capacitação da equipe, isso daí é essencial; definir um bom plano de numeração. Aqui, eu dou algumas dicas de como começar, não é? Um bom plano de numeração; entender o que o IPv6 agrega na sua rede e continuar crescendo; e montar laboratório de teste. Teste, teste, teste. Hoje é fácil você pegar um laboratório virtualizado e colocar na sua máquina, mesmo que se você não esteja seguro em colocar na sua rede, mas você pode começar testando: laboratório, laboratório e testes. E lembrar que o IPv6 é inevitável, não é? Você, mais cedo ou mais tarde, vai ter que lidar com ele. Ele vai chegar até você. Já chegou, está batendo aí na sua porta, não é? Então, se você não fizer algo, alguém vai fazer por você. Então, que seja você o escolhido aí para trabalhar com isso. Por que não começar agora? Esse é o momento, não é?

Chegando aqui no finalmente das minhas palavras iniciais. Pelo perfil da universidade que nós temos, impor algo internamente, como a gente tem visto por aí, algumas iniciativas, como sendo a China tentando impor aí um protocolo IPv6 para os seus... para os órgãos de governo, para nós isso ainda não gera resultados efetivos. Mas você pode estimular, não é, contratar serviços, produtos, que tenham e atendam requisitos e suporte ao protocolo IPv6, como, por exemplo, da telefonia, não é? Nós falamos: "Olha, queremos que tenha IPv6 no telefone", não é? E também aquela outra discussão que está correndo bastante é: "Eu devo utilizar um serviço hoje que não tenha IPv6?". GitHub não tem IPv6. Eu devo abandonar o GitHub e utilizar um outro... [ininteligível], por exemplo, e outros serviços que tenham o IPv6? Isso daí é uma pergunta, um questionamento. Dá para a gente debater bastante. Licitações e editais: não esquecer de incluir o IPv6 nas licitações e editais, isso é importante, não é? Precisamos, como nunca, que o IPv6 faça parte da estratégia de negócios da sua empresa, provedor, organizações, instituições e universidades. Por quê? Aqui, a nossa missão é oferecer sempre a melhor experiência para o usuário final no acesso à Internet. Queremos entregar o que há de melhor para o usuário, não queremos entregar um protocolo que já é legado. Queremos que o usuário experimente o melhor que a Internet pode oferecer para dar suporte ao desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, que é o que move a universidade.

Eu queria aqui falar um pouquinho sobre o Prêmio Desafio do IPv6 oferecido pelo Lacnic. É um incentivo, é um prêmio, é um desafio que o Lacnic em toda a sua edição anual faz. Nós recomendamos, e é muito interessante a participação, e a gente incentiva a todos a participarem. É uma forma... Assim como o IPv6 Launch foi o ponto de *start*, aqui nós conseguimos, através desse prêmio, uma forma de

aumentar... fomos desafiados, não é, aumentar ainda mais os serviços, e isso nós fizemos, entregamos um relatório para o Lacnic para poder participar desse desafio. É uma oportunidade de você documentar projetos e serviços que você às vezes não conhece e ajudar, principalmente, outras empresas e instituições compartilhando aí as melhores práticas durante o seu trabalho, tá?

Aqui, eu deixo algumas referências também para consulta, para quem for baixar as apresentações. E agradeço aqui o espaço, o convite. E aqui está a equipe, não é? Nós não trabalhamos sozinhos, a gente sempre tem essa equipe aí que participou do desafio, participou do grupo de trabalho. Nós... estou aqui como um porta-voz da equipe, não é, representando toda a equipe de profissionais de TI da Unicamp, que foram muito requisitados nesse momento de pandemia, e conseguimos, mesmo à distância, continuar oferecendo os serviços a toda a comunidade no apoio das suas funções e processos para que a universidade não parasse. Deixo aqui o contato, também, do e-mail da equipe, ipv6@unicamp.br, para que caso tenha alguma dúvida, ou que a gente possa auxiliar alguém em alguma questão ou dúvida que ficou restante. É isso, Eduardo. Muito obrigado.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Henri. Realmente, muito interessante aí toda a sua apresentação. Primeiramente, eu queria dar parabéns aí por vocês ganharem o prêmio do Lacnic de implantação de IPv6.

SR. HENRI ALVES GODOY: Obrigado.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Gostaria que isso servisse, pessoal, como uma ajuda para aquelas redes corporativas ali que não sabem ali como começar a implementar o IPv6. Pega ali o caso da Unicamp, se assemelha muito. Eles têm ali até uma descentralização, como ele comentou. Ou seja, serve como se fosse tanto uma corporação grande como, também, várias corporações pequenas. Então, é um caso de sucesso que vocês podem tirar muitas dúvidas aí no momento do debate com o Henri para ver o que ele fez, o que pode ser melhorado e que dicas ele pode dar para a sua rede. Inclusive, ele até deixou um e-mail aí, ipv6@unicamp, não é, para você poder entrar em contato com eles e tirar dúvida. Então, excelente apresentação.

Eu gostaria de chamar agora o outro palestrante. A gente vai seguir a nossa rodada aí de apresentações iniciais agora com o Leandro Vieira, da Rede IDL. Leandro, o palco é seu, fica à vontade.

SR. LEANDRO VIEIRA: Bom dia a todos. Primeiro, eu gostaria de agradecer o convite do NIC.br para apresentar essa live e agradecer a todos que estão nos assistindo também. Vou falar um pouco do nosso caso de sucesso na implantação do IPv6 aqui na IDL, tá?

Vou, primeiro, falar um pouco sobre mim, tá? Tenho 31 anos, sou administrador de empresas, faço parte do time da IDL há 13 anos, e há seis anos como gestor de redes.

A IDL é uma empresa que atua no ramo de soluções em conectividade para o mercado B2B e B2C aqui em Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, não é?

Um pouco da nossa história: é que nós fomos fundados em 2006. Em 2013, nós obtemos o ASN. Em 2017, nós começamos a operar a rede FTTH, e, em conjunto a isso, a entrega do IPv6 na conexão dos clientes em dual stack, tá? Em 2018, nós recebemos um prêmio de melhor provedor de Campo Grande, e, em 2020, pelo terceiro ano consecutivo, recebemos também o prêmio de melhor provedor da cidade, tá?

Vou falar um pouco sobre a implantação do IPv6 aqui na IDL. Em 2014, nós começamos com a sessão do BGP, tá, as sessões BGP com os nossos upstreams. Em 2015, nós começamos a realizar os testes de homologação. Foi aí que apareceram as primeiras dificuldades na nossa implantação. São roteadores... CPEs com pseudossuporte a IPv6. Quando o manual falava que tinha suporte IPv6, nós... na ativação não funcionava, tá? Alguns sites, alguns conteúdos com dificuldade no acesso ao IPv6, não respondiam, não acessavam as páginas, não funcionavam como o esperado, tá? Em 2016, nós começamos o projeto da implantação de rede GPON FTTH aqui em Campo Grande e nós começamos a homologar novas CPEs para rede GPON. Então, nós compramos algumas CPEs para realizar esses testes, e encontramos dificuldades em algumas delas, em seus fabricantes, alguns modelos que não funcionavam, tá? Em 2017, como eu falei anteriormente, nós começamos a ativar os clientes da rede FTTH, e em todos... em 100% deles já eram conexão em dual stack. E após isso, em 2019, final de 2019, nós começamos a força-tarefa para ativar o IPv6 nas CPEs legadas daqueles clientes que continuaram na tecnologia rádio, não é, por questão de inviabilidade da rede FTTH, por questão de planejamento mesmo, não é?

E eu queria apresentar para vocês uma questão, também, sobre a implantação do IPv6 nos provedores. No IX.br Campo Grande, que foi recentemente ativado, nós temos, atualmente 25 participantes e um tráfego pico de 13,43, tá? Só que se você analisar, o nosso tráfego para o IX.br de Campo Grande tem um pico de 429 mega e o tráfego pico de IPv6, de 12,32 mega. O que isso leva a entender? Que os provedores não estão utilizando IPv6, então falta ao menos 200 IPs para a implantação do IPv6, e também lá nós temos um grande provedor de conteúdo que também ainda não utiliza o IPv6 na sua infraestrutura.

Já o IX de São Paulo, nós temos um aporte de 10 gigas lá e o tráfego, nosso tráfego pico IPv6, é de 6,5 gigas no mês 3/2021. Nós

utilizamos o IPv6 no IX.br, utilizávamos, não é, para limitação dos CDNS. Então, o tráfego de IPv6 era bem maior naquela região, naquele IX.

E, também, um pouco sobre os dados das nossas conexões. Isso aqui são os dados de uma das nossas caixas de PPPoE. Hoje, nós temos um número, 11.908 sessões IPv6 total, e delas, 10.904 estão em IPv5. Ou seja, são 91% das conexões que já estão com IPv6 nessa caixa.

Um tráfego global de 29 gigas e um tráfego de IPv6 de 9,5 gigas. Ou seja, são 27% do tráfego global já em IPv6. É pouco, mas poderia ser maior. E eu vou falar para vocês porquê é pouco. São jogos, sites, sistemas de *streaming* que não têm o suporte IPv6, Smart TVs legadas que não têm o suporte IPv6 também. Com isso, eu creio que se todas as Smart TVs tivessem suporte IPv6, o tráfego de IPv6 seria muito maior, por conta dos *streamings*: Netflix, Amazon, Globoplay. Então, se todas essas Smart TVs já tivessem suporte IPv6, o tráfego seria bem maior, não é? Ainda algumas CPEs que não têm uma funcionalidade bem do IPv6, nem com atualização de firmware. Então, a solução seria trocar essas CPEs. Bancos com instabilidades é uma dificuldade muito grande que nós temos hoje, não é? Então, tem banco que nós temos que descartar o IPv6 para poder funcionar perfeitamente. Profissionais de TI sem o conhecimento ainda sobre o IPv6. Um bônus(F): nós atendemos o mercado corporativo, e grande parte dos profissionais de TI, às vezes, não têm conhecimento do protocolo IPv6. E também os provedores que ainda não implantaram IPv6. Eu não sei o que leva, se é falta de conhecimento, ou falta de tempo, ou se ainda falta investimento principalmente na expansão de redes e deixam de lado a implantação do IPv6.

E eu venho apresentar também as nossas vantagens que eu considero no IPv6. Principalmente a redução de NAT na nossa operação aqui, ou seja, 27% do tráfego global da nossa rede não passa pela caixa de NAT, ou seja, nós temos uma sobrevida nessa caixa, conseguimos atingir números maiores de CGNAT nela, e, conseqüentemente, leva ao menor investimento nessa caixa, não precisamos comprar outro para colocar, outra para inserir no *cluster*; uma melhor experiência no usuário; e uma facilidade na elegibilidade dos CDNs, não é? Hoje nós temos para as principais CDNs daqui, e uma delas é prioritário o IPv6. Então, isso facilitou bastante para nós, porque nós já estávamos rodando o IPv6 desde 2017, não é? E, também, o que digo para os nossos parceiros ISPs é que implantem, não deixem para depois. Já passou o tempo. Então, está na hora de implantar IPv6 na sua operação. Em questão de custo, o custo de você não ter que investir em uma caixa de NAT é bem considerável na operação, porque você pode focar o seu investimento em outras atividades da empresa, e também a qualidade do usuário, a experiência do usuário é o que mais importa hoje em dia na operação de qualquer provedor, não é?

E o que eu desejo é isso, não é, que todos estejam com o IPv6 rodando na sua operação, que façam o teste IPv6 e esteja tudo ok.

Todo o nosso... essa possibilidade de implantação do IPv6 veio através de treinamentos do NIC.br, IPv6, da Network Education, a nossa equipe fez bastante curso também, e da nossa consultoria, que é NextHop Solutions, que é do nosso parceiro Elizandro Pacheco. Então, tudo isso é possível através desses investimentos em treinamentos, em consultoria, que levam à qualidade do usuário.

E é isso, Eduardo, essa é a minha apresentação. Aí está nos contatos. Caso alguém queira saber mais, tirar algumas dúvidas, pode me chamar que eu estou à disposição para ajudá-los nessa implantação, ou nas dúvidas.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado, Leandro. Acho que é muito bom ver... assim, a gente falava muito, assim, não é? A gente dá esse treinamento de IPv6 há muitos anos, e é uma coisa que demora para dar frutos, não é? Acho que essa questão de ensinar, de capacitar as pessoas, é um projeto de longo prazo. Então, é muito bom ver que tem dado frutos e as pessoas têm utilizado e tem sido proveitoso.

O nosso próximo palestrante é o Marcelo Gondim, da Nettel Comunicações, e ele vai apresentar também um pouquinho da experiência dele com o IPv6. Mas antes, deixa eu só lembrar vocês que tem os nossos sorteios, não é? Então, se vocês prestaram atenção na parte da manhã, eu sei que deve estar meio sonolento ainda na hora que começou, mas a gente vai ter aí seis sorteios, tá? O pessoal está colocando ali os links no chat. Então, não se esqueçam de se inscrever. Eu acho que é... É, prêmio de graça, não é, sempre é bom. Eu também participaria, se eu pudesse. Então, pessoal, não se esquece de inscrever para os sorteios, e... Então, Marcelo, pode ficar à vontade aí também para a sua apresentação. Seja muito bem-vindo.

SR. MARCELO GONDIM: Bom dia a todos. Primeiramente, gostaria de agradecer o convite para participar desse evento, agradecer ao NIC.br, o pessoal que está participando, o público aí que está assistindo. Então, eu vou botar o meu slide aqui para compartilhar.

Então, pessoal, primeiramente, vamos falar aqui... A Intnet, ela, recentemente, foi unificada pela Brasil TecPar. Agora, fazemos parte do grupo. Nós somos um provedor de acesso, já temos aí mais de 20 anos de caminhada nessa estrada, e eu trabalho aqui mais ou menos há uns 18 anos, mais ou menos(F) 18 anos aqui na empresa, e sou um aficionado em tecnologia, assim como acredito que todos aqui que estão aqui assistindo, e eu vim falar um pouco aqui do nosso processo de implantação de IPv6, tá, como é que ele surgiu.

Bom, para começar, a gente iniciou toda essa parte de IPv6 por volta de 2013. Isso foi bem recente, porque o IPv6, globalmente, saiu

lá por volta de 2012, quando começou todo esse processo com todo mundo, com as empresas, as operadoras. Então, assim, ainda era muito recente, não é? Em 2013 a gente passou por alguns problemas.

Então, quais as dificuldades que a gente tinha em 2013? Primeiro, a dificuldade que a gente teve foi com os trânsitos, as ITPs, não é? Era difícil você ainda ter uma operadora já com trânsito IPv6 para fornecer o acesso, mas assim, a gente... mesmo com esses problemas, a gente conseguiu aí, com as operadoras que nos atendiam, a gente conseguiu aí fazer a nossa conexão IPv6 com eles.

Outra coisa também é que as pessoas olhavam o IPv6 e, assim, se assustavam com a aparência do IPv6, não é? Aqueles números em hexadecimal, aqueles caracteres hexadecimais, e a pessoa ficava assustada com aquilo. E algumas pessoas... até hoje, não é, a gente vê aí que muita gente ainda não acredita que o IPv4 se esgotou. E naquela época, então, nem se fala, não é? Ninguém acreditava que isso fosse acontecer e: "Ah, não, não vou mexer com IPv6, não". Então, existia essa resistência. Mas assim, foram coisas que aconteceram naquela época, não é? Eu costumo dizer que hoje as coisas são bem diferentes; o acesso ao protocolo, às informações, conhecimentos, isso tudo é muito mais fácil. A gente tem literaturas aí espalhadas pela Internet, cursos, não é? A gente vai conversar mais sobre isso.

E outro ponto que a gente também tinha de problema era que as CPEs, elas não tinham, a maioria delas não tinha suporte de IPv6, e a gente tinha que achar alguma CPE que pudesse encaixar nisso daí. Foi aí que a gente encontrou o D-Link DIR-610, esse carinha... essa foto aí bonitinha, que na época era, assim, um dos poucos que tinham suporte IPv6. E a gente adotou ele na época. Era barato, era mais... tinha um custo mais acessível para poder... a gente poder trabalhar com ele, e foi o cara escolhido. Bom, outra coisa que a gente enfrentava: pouco conteúdo de IPv6 na Internet, não é? Estava tudo no início. Você não tinha conteúdo, muito conteúdo da Internet. Hoje, a gente tem bastante conteúdo, não tanto quanto a gente gostaria de ter, mas temos bastante conteúdo hoje, não é? E o outro problema são os sistemas legados que não tinham suporte IPv6, que também dificultava a nossa ação.

Bom, mas mesmo assim a gente tem que sair da inércia, a gente tem que sair dessa zona de conforto e a gente tem que continuar evoluindo, não é? A Internet está aí para provar isso. Tantos anos que já temos a Internet, o quanto ela evoluiu! Então, a gente tem que sair da inércia, a gente tem que procurar evoluir junto com ela, não é?

Então, bom, o que a gente pode dizer, assim, para quem está assistindo, que ainda não tem IPv6, tá, ou até tem, mas nunca 'startou' o processo? Bom, primeira coisa: você tem que primeiro--

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Marcelo.

SR. MARCELO GONDIM: Oi?

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Desculpa. O pessoal está comentando que você está passando os slides, mas não está passando aqui na nossa transmissão. Está só a capa.

SR. MARCELO GONDIM: Ah! Espera aí. Espera aí. Agora deve estar passando.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Agora está ok. Se quiser mostrar aí um pouquinho do roteador, que você estava até comentando.

SR. MARCELO GONDIM: Isso! Voltei aqui na tela do roteador. Vamos lá. Desculpa aí, pessoal. Então, esse daí é o D-Link, o DIR-610, que é um roteadorzinho que... por onde todos nós começamos aqui, tá? Então, para vocês verem a carinha do pequeno aí. E ele tinha um preço bastante acessível, não é, para a gente(F).

Bom, então, vamos sair da inércia, não é? Voltamos lá para a nossa tela. E o que a gente aconselha para quem vai começar aí a vida no IPv6? Que já deveria ter começado, não é, vamos colocar assim. Que é o quê? Primeiro, procurar um curso de IPv6, estudar o IPv6. Não adianta também você pegar e tentar fazer sem nenhum embasamento. E, assim, o que eu aconselho a vocês, pô, curso de EAD de IPv6 do NIC.br. É gratuito, pô! Vai lá, se inscreve, entendeu? Tem ótimos profissionais, o curso é excelente, tem laboratório. Vocês vão conseguir fazer vários exercícios, interagir ali, ver como é que aquilo funciona. Então, assim, é um curso... assim, o curso que eu mais indico aqui. Inclusive, aqui dentro da empresa, os nossos colaboradores aqui, o pessoal que gosta de tecnologia, que trabalha, respira tecnologia aqui, eu sempre falo: Ó, pessoal, está saindo curso aí de IPv6 de EAD. Vai lá, se inscreve lá, assim a gente dá uma fomentada nisso daí.

Bom, outra coisa: se você acha que não tem IPv6, existe uma forma de saber, tá? Você pode pegar aí, ou via Web mesmo, na página lá do Registro.br, ou então, assim, se você tiver um Linux aí com Internet, e só você dar um comando *whois*, não é? Você dá um *whois* no teu ASN e você vai ver lá se você tem o prefixo IPv6 lá associado aí ao teu ASN. É muito simples, tá? E quem não tiver, quem não tiver IPv6, é muito fácil, é só pedir ao Registro.br. Não tem custo, não tem burocracia e também é indolor, tá? Você pode facilmente ir lá pedir o seu prefixo IPv6 para poder começar a mexer na sua infraestrutura, tá?

Então, o que você vai ter que fazer? Bom, primeira coisa: você vai ter que levantar as suas sessões IPv6 com os teus transportes, com todas as operadoras de transporte. Levantou, fechou com eles, beleza, está no ar. Como é que eu sei que, pô, os meus prefixos IPv6 estão sendo anunciados para a Internet? Como assim? Você vai agora nos Looking Glass. Vai nos Looking Glass nacionais, internacionais, e você checa se os seus anúncios estão chegando nesses locais, para você

saber se realmente não está sendo filtrado. Ah, você não sabe algum Looking Glass? Existem vários aí, mas um legal para vocês também procurarem isso é lá no BPF, no Brasil Peering Forum. Procurar por "Looking Glass" lá, vocês vão ter uma lista de Looking Glass para poderem olhar, tá?

Bom, o que mais você precisa? O pessoal já até comentou, mas você precisa fazer um plano de numeração IPv6. Não é sair também... você vai pegar o IPv6, sair colocando em tudo quanto é equipamento e de qualquer jeito? Não, não é bem assim. Você vai ter certos problemas lá na frente, tá? Então, antes de você sair colocando de qualquer maneira o IPv6 na sua rede... não é que não vá funcionar, é que você vai ter problemas estratégicos depois, tá? Quando você quiser fazer balanceamentos de tráfego, quando você vai começar a mexer com a engenharia de rede, aí essa desorganização do IPv6 vai te trazer dificuldade. Então, assim, o que eu indico... Tem três links do YouTube apresentados, inclusive, pelo Moreiras. É excelente, tá? Um bate-papo lá, onde ele faz toda uma apresentação de plano de numeração de IPv6, tá? São esses três links, o pessoal do chat aí deve fornecer para vocês também e vai estar aqui na apresentação depois. Bom, você tem os seus links lá configurados, você já tem suas sessões BGP, está ok, beleza. O que a gente vai fazer agora? A gente tem que pegar e configurar o IPv6 nos equipamentos de rede, não é? Nos seus *switches*, nos seus roteadores, nos seus servidores, DNS autoritativo, DNS recursivo, não é? Procurar todos os seus sistemas na sua infraestrutura e colocar o IPv6 neles, tá? E assim, todo sistema moderno, todo SO moderno hoje tem suporte de IPv6, e normalmente vem até habilitado, tá? Se você pegar Windows, Linux, o que for, você vai ter ele habilitado lá, é só você partir para a configuração e os testes, tá? Mas antes, você tem que preparar a sua infraestrutura, tá? Por quê? Se não, você não tem como atender o assinante, o teu... No caso, se você for um provedor, você não tem como atender o assinante se a sua infraestrutura não está ainda transportando IPv6, assim, vamos dizer, tá?

Tá. E aí, entra a parte de entrega de IPv6. Aqui, nós escolhemos o dual stack, ou pilha dupla, para entrega. Entregamos o IPv4 e o IPv6 para o assinante. E isso, assim, é uma opção. A maioria dos provedores, todos que têm IPv6 hoje, estão fazendo com dual stack, pelo menos todos que eu conheço estão fazendo desse jeito, não é? Tem maior suporte dos fabricantes... Então, a gente começou por aí.

Então, pelo *checklist* da gente, o que nós já temos? Nós temos as sessões de IPv6 fechadas com as operadoras; a gente já fez uma definição de plano de numeração; nós já temos equipamentos configurados, *router* de borda, servidores da infraestrutura atualizados e configurados com IPv6. Beleza, agora, vamos partir para onde? Vamos partir para os equipamentos que vão entregar o IPv4 e o IPv6 para o assinante. Que equipamento é esse? É o que a gente chama de

BNGs, que eles que vão entregar... fazer essa entrega de pilha dupla. Aí você tem vários fabricantes, tem Mikrotik, Juniper, Huawei, Cisco, e por aí vai, tá? É só você escolher o fabricante, e aí fazer um curso, de repente, desse fabricante, não é? Por exemplo, da Juniper, que a gente utiliza aqui, a gente fez [ininteligível] excelente curso, com o [ininteligível], espetacular. É o que eu aconselho para quem tem Juniper. Então, assim, é aí que você vai começar já a ir para a área... para a parte do assinante. O que mais você tem que ter? Bom, você tem que ter um Freeradius, um autenticador, para você poder autenticar os seus assinantes e registrar o acesso... o IPv6 de acesso, essas coisas, não é? No início, inclusive, o Freeradius, ele tinha um problema, que era assim... não vamos dizer um problema, era falta de implantação. Você tinha que ir lá e mexer no código dele e adicionar, por exemplo, os campos na base de dados para ele armazenar o IPv6., o quanto do remoto, o quanto do [interrupção no áudio] tinha algumas coisas para fazer. E a partir da versão 3.0.18, isso mudou, o Freeradius já vem com suporte, isso foi em 2019, já vem com esse suporte ao IPv6, tá? Não precisa mais mexer no código, graças aí a uns *patches* do Michael. E fica a dica do Debian 10: se você for instalar um Freeradius Debian 10, só usar o repositório *backports* do Debian que já vem com a versão 3.0.20, alguma coisa, que já tem esse suporte.

Bom, mas a gente ainda teve problemas, ainda, não é? Quais são os problemas que a gente teve? A gente teve que configurar todas as CPEs dos assinantes. Por quê? A gente sabe que chega no assinante, a CPE é legada, não tem o protocolo IPv6... suporte ao protocolo IPv6. Então, assim, era difícil. E outra: o instalador, ele tinha que estar lá, tinha que habilitar. Então, às vezes, o instalador esquecia de habilitar o IPv6. Então, assim, acabava que ficava uma coisa complicada, não é? E como é que você vai falar assim para o assinante: "Olha, você tem que trocar o seu roteador, a sua CPE, por um equipamento mais novo para suportar IPv6"? Ele: "O que é IPv6?". Isso aí, em 2013, era complicado de você dar essa informação para ele e fazer o assinante entender isso. Então, assim, era uma coisa que era devagar, muito devagar a implantação do IPv6, e a gente não escalava, tá?

Então, o que a gente chegou à conclusão? Cara, para implementar IPv6, você tem que investir em CPE, tá? Não tem outra maneira. Se você não investir em CPE, você não vai conseguir ter as vantagens do IPv6, não vai conseguir entregar o IPv6 ao assinante, e outra, a CPE, ela não só vai entregar IPv6, ela também é o grande, vamos dizer assim... é a chave para uma boa Internet na casa do assinante, tá? Você pode ter a sua infraestrutura toda perfeita, funcionando, pô, roteamento, tudo show, se a CPE na casa do assinante for ruim, você vai ter problema com o assinante, ele vai dizer que a Internet está ruim, e você não vai conseguir entregar IPv6. Então, o coração do negócio de Internet vocês podem ter certeza que está focado na CPE. Então, assim, em 2018 a gente encontrou um parceiro, que foi a Anlix. Eles desenvolvem um fio que é OpenWrt. E o

que aconteceu? Isso trouxe para a gente um outro... uma outra visão, um outro cenário, onde foi aí que a gente conseguiu alavancar o uso do IPv6. Por quê? A gente tinha várias vantagens no Flashbox, não é? A gente tinha um autoprovisionamento de CPE, por exemplo, o técnico não tinha mais que configurar a CPE; o técnico pegava, colocava a CPE, ela, automaticamente, conectava na central da gente e se autoprovisionava, botava o login do usuário, a senha... não é? Então, assim, toda a configuração da CPE. Ele já vinha habilitado IPv6 por padrão, então a gente não tinha que pedir para o técnico habilitar isso. E a gente tem a central de controle, a gente... através da central de controle, a gente pode checar sinal de Wi-Fi na casa do assinante, se o dispositivo está com sinal bom, a gente pode fazer a atualização desses CPEs, não é, assim, aquele velho problema, os fabricantes que não atualizam o firmware de tempo em tempo e o usuário também, às vezes, não sabe fazer isso. Então, a gente consegue fazer isso do provedor, fazer isso automático, configurando isso na madrugada para não atrapalhar e tal. E tem a segurança em mente. Por quê? Porque o Flashbox, por padrão, ele faz o firewall dele bloqueando conexões entrantes de IPv4 e IPv6. Então, só se o assinante quiser liberar uma porta para dentro de um dispositivo ela vai ser liberada; se não, por padrão, qualquer conexão entrante é bloqueada, tá, para dar uma segurança. Nas funcionalidades, tem... vai ter aqui um slide, no link, também o pessoal vai conseguir passar para vocês aí todos os links.

Bom, vamos aos dados estatísticos, tá, porque eu também só tenho 20 minutos, e tenho cinco minutos aqui. Então, vamos lá. Hoje, a gente conta com mais de 31 mil firmwares Flashbox instalados. Ou seja, 75% dos nossos assinantes têm Flashbox, ou seja, 75% dos assinantes... a gente entrega IPv6 com certeza na casa do assinante, tá? Setenta gigas de tráfego que a gente tem hoje, 30% desse tráfego é IPv6, tá, 21 gigas. Agora, vocês imaginam uma seguinte situação: se eu não tivesse IPv6 hoje para onde é que iriam esses 21 gigas? Para o IPv4, ok? E assim, acabou IP, nós não temos IP, a gente tem que investir em quê? Em caixa de CGNAT, tá? Então, assim, se eu não tivesse IPv6, esses 21 gigas iriam para uma caixa de CGNAT. Agora, vocês imaginam, quanto custa um A10 de 20 gigas? É US\$ 14,5 mil; de 30 gigas, US\$ 29 mil, não é? Então, assim, eu teria que comprar uma caixa dessa, não é? E hoje, esses 21 gigas estão em IPv6, eu não preciso, entendeu? Então, assim, eu tenho uma economia quando você está usando IPv6, tá? E outra, ataques de DDoS, não é? Vamos parar para pensar: hoje, a maioria dos ataques de DDoS são em cima de quê? De IPv4. Existe IPv6? Tem, mas IPv4 é o foco, tá? Então, assim, hoje alguns assinantes já ligam para a gente pedindo IPv6 fixos para as suas atividades, outros perguntam se estão entregando IPv6 nos nossos planos. Então, é bem legal, tá? Hoje, nós temos assinantes que nos procuram para ter IPv6, inclusive instituições públicas, que a gente atende prefeituras e tal, usam IPv6.

Bom, quais são os desafios que a gente tem hoje? Só uma passada rápida geral, alguns já até falaram: Smart TVs legadas [ininteligível] IPv6, consoles de videogames, TV... redes de videomonitoramento de casas e empresas que são legadas [ininteligível] IPv6. Os softwares básicos de mercado não têm suporte IPv6, a maioria deles. O que é um software de mercado? É aquele que você tem a matriz filial, não é, e eles têm um sistema próprio, mas não têm o suporte ao IPv6, então [ininteligível] IPv4, tá? Alguns sites de conteúdo também, tipo GitHub, não têm IPv6. Então, assim, são essas dificuldades que a gente vai implementando... vai implementando, a gente vai passando por elas, não é? E poucos provedores ainda implementam IPv6. Não adianta eu implementar IPv6 do meu lado, o meu cliente aqui está usando IPv6 e ele quer se comunicar com a empresa dele em outro provedor que não tem IPv6. Não tem como, tá? Fica aqui a dica de um outro projeto de transição, que é o 464XLAT, que o Henri Godoy tem até um artigo lá no BPF, tá? Fica o link. É uma outra técnica bem legal que vai economizar bastante IP para os provedores, tá?

E é isso, gente. A minha apresentação era essa aqui, agora eu só tenho as considerações finais. Agradeço a todos aí pelo tempo.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Marcelo. Realmente foi interessante aí toda a sua apresentação. Você fez umas colocações aí até mostrando o quanto gera de economia a implantação do IPv6, que é uma coisa que às vezes a gente fica falando nos cursos, tenta passar essa ideia para as pessoas, mas você como um provedor mostrando isso é muito mais interessante. Então, pessoal, se espelhem aí no caso do Marcelo. O quanto que você pode gerar de economia implementando o IPv6, que você deixa de utilizar no CGNAT diretamente, não é? Então, achei, assim, excelente. Inclusive, falar ali de algumas dificuldades, mas que já tem muito tráfego, não é? Você falou assim: "Ah, tenho probleminha ali com GitHub, tenho probleminha com alguns sites, com alguma coisa", mas, poxa, já está gerando uma economia de perto de US\$ 30 mil, não é? Então, é uma coisa, assim, que não dá para a gente pensar lá para frente, assim: "Ah, vou implementar IPv6 só daqui a alguns anos". Não, já pensa agora, já... a economia já é agora. E outra coisa, pessoal, que é legal de vocês verem: eles começaram a implantação de IPv6 há muito tempo atrás, mas isso era o momento que eles estavam vendo de alguma coisa para o futuro, uma visão de que poderia trazer coisas interessantes. Você não precisa ter começado naquele tempo atrás, dá para começar agora a implantar IPv6 e já passar por muitas etapas. Pega a história deles, todas as dificuldades, e não replica elas. Então, já pega as coisas boas e já vai implementando. Então, você não precisava ter começado, assim, há cinco anos atrás. Dá para começar agora, dá para usufruir do IPv6, dá para ter economia, dá para ter ali diversas vantagens, tá? Então, não fiquem com medo, assim: "Poxa,

perdi o tempo". Não, ainda dá tempo. Vamos começar a implantar o IPv6, e se espelhem neles.

Bom, vamos continuar aí chamando os nossos palestrantes. Eu gostaria agora de chamar o Fabio Scartoni, da Telefônica, para apresentar. Fabio, fica à vontade.

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Obrigado, Eduardo. Obrigado. Eu queria agradecer a oportunidade de apresentar esse projeto. Esse projeto mora no coração. A gente começou ele há um bom tempo atrás, e quando a gente terminou e foi passando as etapas de sucesso de cada um deles, eu saí orgulhoso da Vivo com toda a equipe de que a gente conseguia ter resultado nesse sentido. Eu lembro que eu chegava em casa e eu queria falar para a minha família, falar: Olha que legal o que nós estamos fazendo. E ninguém entendia absolutamente nada do projeto. Então, que bom que a gente está aqui em um grupo que realmente conhece o IPv6 para a gente poder compartilhar essa experiência. Deixa eu compartilhar a apresentação aqui.

Então, vamos lá. Bom, vocês ouviram bastante, de todos nós aqui, falando bastante das dificuldades e como começar a implementação de IPv6. Então, eu vou partir direto para os resultados, depois eu falo um pouco dos nossos desafios.

Hoje, a gente já tem rodando na Vivo... em torno de 67% do tráfego já está em IPv6, estamos falando de quase 70% de todo o tráfego da Vivo em IPv6, aí considerando móvel, fixa, serviços empresariais, todos os nossos serviços, tá? Então, é bastante significativo quando, no Brasil, a média de tráfego está em torno de 39, não é? E a gente tem de páginas Web disponíveis 65%. Então, bastante significativo. O projeto na Vivo começou há uns... Em 2011 foi quando a gente começou a discutir o tema internamente, se organizar para fazer, e da mesma forma que os colegas colocaram aí, em um primeiro momento, a gente não sabia nem por onde começar, não é? Era um tremendo desafio, uma rede enorme, tendo que discutir efetivamente se fazia sentido. Eu lembro de chegarem e me perguntar: "Mas IPv6 não é... Tem certeza que o IPv6 não é o novo *bug*(F) do milênio, não? Está todo mundo falando que vai acabar IPv4, vai acabar, e, no fim, não acaba nada", não é? E a gente lá jurava de pé junto, falava: "Pessoal, tem que levar isso a sério, isso aqui vai acabar e a gente vai ter problema". Então, o projeto início foi em 2011, foram cinco anos de projeto, a gente terminou em 2016, e fomos passando por cada um desses serviços que vocês veem à direita. Então, começamos pelos Peerings, foi exatamente a mesma estratégia que o Gondim acabou de comentar, começamos pelos Peerings na nossa sede(F) internacional, e aí começamos a divulgar os IPs para dentro, e atingindo a cada um dos serviços. Então, hoje, a gente já tem IPv6 disponíveis seja na banda larga fixa, na banda larga móvel, nos

serviços empresariais de IP Internet, nos serviços de VPN, inclusive, e, obviamente, nos Peerings.

A gente optou... falando um pouco de estratégia, a gente também optou pela pilha dupla. A gente entendeu... naquele momento não tinha muito claro qual era a melhor estratégia a seguir. Eu lembro de ter participado de várias discussões, no mercado inclusive, não só dentro da Vivo, mas no mercado, com outros *players*, para a gente tentar pegar um pouco de experiência, ver qual seria a melhor estratégia. A verdade é que não tem uma resposta única, uma resposta certa, não é? Acho que é um pouco... depende da rede e da realidade de cada um. No nosso caso, a gente queria ter a implementação mais simples possível, a gente não queria complicar muito a rede. A rede da Vivo já é uma rede muito grande, e é muito importante que a gente seja rápido em todo o atendimento, em todos os upgrades, as atualizações de rede que a gente precisa fazer. Então, a pilha dupla parecia uma solução mais simples, que não ia complicar muito a rede, e, ao mesmo tempo, já era uma solução definitiva, ou seja, não tinha nada de túneis temporários, por exemplo, algum tipo de encapsulamento e várias formas que existiam na época e que depois a gente teria que desfazer. Então, por isso, a gente optou por pilha dupla, e acabou sendo um ótimo caminho para a gente, tá?

Mas além disso, não só a pilha dupla, mas a gente tinha muita discussão em relação ao uso do NAT, não é? O NAT era aquela coisa: ninguém queria utilizar, uma por uma questão de experiência, pela questão de a gente quebrar a conectividade. Eu lembro, na época ainda a gente tinha muita discussão de conexões internas, toda a... O que hoje é tranquilo de fazer, encaminhamento de porta, etc., não era uma coisa normal lá em 2011. Então, a gente tinha muito receio de causar alguma interrupção de serviço, e a gente queria minimizar o tema do NAT. Outro motivo, os colegas já comentaram aí também, é a questão do investimento. Então, quanto mais tráfego a gente fizesse passar pelo NAT, mais a gente teria que ficar investindo em NAT, e aí não era só... e talvez o importante a se considerar aí é que o NAT não é um investimento único, não é? Não é *one-shot*, você vai lá, faz o investimento e acabou. O seu tráfego continua crescendo. Se você tiver sucesso e continuar vendendo, crescendo tráfego, etc., você tem que continuar crescendo NAT, e isso é um impacto financeiro importante. Então, a estratégia que a gente criou foi: sabendo que na móvel a gente tinha, naquele momento, um crescimento mais forte e que eu tinha serviços mais simples, as aplicações móveis eram muito mais simples do que na fixa, a gente optou por colocar o NAT na móvel, fazer mais NATs na móvel do que efetivamente a móvel precisava, e transferir endereço IPv4 da móvel para a fixa, de forma que a gente pudesse manter a fixa sem NAT, manter a fixa só com IPv4 público puro e não ter que se preocupar com todos os impactos que o NAT poderia causar: aplicações que não eram compatíveis, eventuais reclamações de clientes de transições que a gente não conseguiria

prever, etc. Isso foi uma estratégia para a gente que ajudou muito, porque acelerou todo o andamento do projeto. Tivemos, eu vou documentar, boas discussões de compatibilidade de dispositivos na móvel, mas na fixa a gente não teve que passar por isso. Então, a gente pulou essa etapa, o que foi bem importante. Uma vez que o estudo foi feito e rodando do jeito que eu comentei com vocês, já a 70% de IPv6, o que tem agora no nosso forninho é a implementação do NAT64. A gente tem trabalhado na questão do NAT64 como uma forma de a gente não ter que ficar mais dando IPv4 na pilha dupla e começar a dar somente IPv6, e se... como a gente já tem 70% do tráfego em v6, só 30% eu teria que 'natear', o que começa a fazer sentido se eu tiver que continuar crescendo e não ter que garantir endereço v4 para todo mundo, não é?

Então, eu vou falar o que sobrou um pouco dos aprendizados e desafios que a gente enxergou nesse tempo todo. O primeiro deles foi a questão da alocação dinâmica de portas no CGNAT, mas aqui a forma mais fácil de fazer era, evidentemente, alocação estática. Então, a gente ia definir qual é a quantidade de portas que a gente faria... que a gente daria para cada cliente poder fazer o NAT, e aí nós começamos a perceber no nosso teste, nos próprios testes internos, a gente já começou a perceber que a gente teria um problema aqui, porque a quantidade de sites que um lincava o outro e começava a abrir muitas portas variava muito de uma aplicação para outra. Eu lembro, por exemplo, de você ter um cliente em que o cara passava, sei lá, uma semana usando dez portas e, de repente, ele resolvia usar, sei lá, algum aplicativo de mapa que carrega cada pedacinho do mapa uma porta diferente e, de repente, esse cara estava usando cem portas, não é? E alocar cem portas para todos os clientes tornaria o NAT completamente ineficiente, por outro lado, se a gente desse dez portas ou 15, desse poucas portas para aquilo que o cliente precisasse, ele teria uma experiência péssima de navegação, provavelmente uma lentidão enorme, porque ele teria que ficar esperando liberar uma porta para poder usar... para reutilizar a porta para continuar a navegação. Então, nenhuma dessas soluções servia. Então, o que a gente buscou foi alocação dinâmica. Então, o que a gente faz hoje é alocar portas em blocos, não é? Conforme o cliente... na hora que ele se conecta, ele recebe um bloco, conforme ele vai precisando, mais portas vão sendo alocadas para ele, o que a gente entrega, portanto, exatamente o que o cliente precisa e garantindo a boa navegação.

Outro grande desafio foi os Logs de identificação judicial, porque a partir do momento que a gente começa a fazer NAT utilizando as portas, agora não adianta mais a gente saber o IP de origem e o horário que aquele usuário está navegando; agora, a gente precisa de uma informação nova que aporta, não é? Então, essa aqui teve uma boa discussão com os provedores de conteúdo para que os provedores de conteúdo pudessem começar a logar as portas que eles estavam utilizando para que eles pudessem nos informar quando fosse

necessário e a gente pudesse fazer esse rastreamento. Entoa, aqui é ponto importante aí para não deixar para atrás, porque isso pode dar dor de cabeça na implementação do IPv6.

Outro ponto superimportante que a gente teve bastante dificuldade foi a interoperabilidade de redes *multivendors*, não é? A Vivo tem uma rede *multivendor* hoje, e se cada fabricante naquele momento estava desenvolvendo seus softwares em IPv6... Então, teve bastante trabalho de homologação em laboratório para garantir que as caixas estavam estáveis, que os serviços poderiam ser implementados em produção, mas normalmente o que a gente via eram testes bem efetivos internos ao *vendor* e quando a gente colocava duas tecnologias diferentes para se conversar, a gente encontrava problema. Então, homologação e testes aqui foram essenciais para o sucesso do projeto. Se a gente tivesse ido direto para a produção, sem dúvida a gente teria tido bastante impacto.

Outro ponto importante é a questão da implementação do dual stack no BRAS, no BNG, porque a gente precisa lembrar que a pilha dupla para o BRAS, para o BNG, ela dobra o trabalho do BNG, não é? Então, agora, o BNG está dando dois IPs, está entregando duas vezes para o mesmo cliente. Isso tem um impacto em CPU importante, tá? Então, é bem... tem que tomar cuidado na hora de sair implementando aqui para a gente não sentar o BNG e causar impacto de autenticação.

E por último, talvez aqui o tema que mais nos deu trabalho, é a questão da compatibilidade dos terminais, não é? Eu lembro aqui, uma das desvantagens de a gente escolher colocar o NAT na móvel e não na fixa é que a gente não tem controle sobre os celulares que os usuários estão usando, não é? Os CPEs têm essa vantagem. O CPE a gente homologa, a gente fornece para o cliente, e, portanto, está em um ambiente mais controlado. Eu consigo dizer quais são os modelos, eu consigo testar antes de colocar na casa do cliente e ter certeza que está com firmware que funcione, que é compatível. Celular é outro mundo, não é? Celular, a gente homologa todos aparelhos que a gente vende nas nossas lojas, mas a gente não proíbe e nem impede que as pessoas tragam seus aparelhos de outras operadoras, às vezes de outros países, para funcionar na nossa rede. E aí, garantir compatibilidade aí é complicado, tá? Então, o que a gente expandiu bastante nessa época foi a nossa capacidade de homologação, começamos a homologar diversos terminais, mesmo que não eram vendidos nas lojas da Vivo, e garantimos formas de tirar IPv6 daquele celular específico, se fosse necessário, se ele não tivesse... se ele não fosse compatível. Então, com isso, a gente conseguiu resolver também a compatibilidade. E aqui vale ressaltar que a gente teve bastante apoio de todos os fabricantes de terminais, que rapidamente também trabalharam para fazer a atualização dos firmwares dos celulares. Então, o que era equipamentos novos a gente conseguiu fechar rápido esse *gap*, mas o legado é sempre o problema quando a gente fala de

IPv6, não é? Então, aqueles equipamentos que estavam em planta, que a gente não conseguiu fazer atualizações remotas, foram o maior calcanhar de Aquiles aqui nesse ponto.

Mas apesar de o projeto ter ido super bem e a gente já ter concluído toda a implementação, desafios continuam. A gente segue com os desafios até hoje. O primeiro deles é a adoção de IPv6. Então, quando a gente olha para conteúdos, apesar de os principais conteúdos da Internet já estarem em IPv6, ainda falta muito. A gente pode ver aí no gráfico da esquerda que tem mais... ainda tem mais conteúdo IPv6... IPv4 na Internet, só IPv4, do que conteúdos com IPv6 ativo, não é? Então, ainda tem um *gap* para fechar, e o ritmo de troca vai lento. Você vê que a inclinação da curva ali, ela é bem horizontal, ela cresce devagar. Então, é importante. Um dos pontos que é cada vez mais, e eventos como esse que têm esse objetivo sem dúvida, é de acelerar, de incentivar que todos os conteúdos sejam pensados desde o começo já com IPv6.

O segundo grande desafio são clientes empresas, que ainda... muitas empresas ainda são incompatíveis com o IPv6, e o que a gente sente no dia a dia é que não começaram nem a se preocupar com isso. A gente está vendo muitos clientes nossos, inclusive, bastante atrasados, pedindo bastante IPv4 para a gente para continuar as suas operações, continuar o seu crescimento, mas vai chegar o momento que de fato a gente não vai conseguir mais. Então, é muito importante essa consciência de que se alguém ainda não foi em IPv6 está atrasado, precisa ir, superimportante fazer essa transição.

E o terceiro ponto, que apareceu nas duas últimas apresentações, e eu resalto aqui também, é a questão da Smart TV, não é? Smart TV, de fato, tem sido um grande ofensor na quantidade de tráfego que a gente ainda não consegue ainda passar para o IPv6, porque ele não... porque tem muita TV que não é compatível. E aí, diferente dos celulares, que as pessoas têm um ritmo de troca muito maior, as TVs demoram mais para serem substituídas. Então, aí também tem uma curva de substituição mais lenta, o que vai tomar mais tempo para que as TVs subam. Mas para vocês terem uma ideia, hoje a gente... um dos principais provedores de conteúdo que a gente tem menos tráfego de IPv6 é o Netflix, e não porque o Netflix não esteja preparado, o Netflix está com todo o IPv6 funcionando, mas as TVs precisam fazer esse papel.

O quarto ponto é o gasto de IPv6. Então, uma coisa... um desafio que nos preocupa bastante é o quanto de IPv4 a gente está gastando. Hoje, a gente não tem mais um crescimento de móvel como a gente tinha em 2011, a penetração de móvel no Brasil já é bastante significativa, mas apesar de a gente não ver parque crescendo, a gente vê IPs sendo mais consumidos. E por que isso? Porque os clientes estão ficando conectados mais tempo, não é? O celular é cada vez mais essencial na vida das pessoas, cada vez mais tem serviços diferentes,

importantes, cada vez mais versátil, e, portanto, o cliente fica conectado. E em um cenário em que os IPs são reutilizados por causa do NAT, se o cliente está conectado, a gente pode reutilizar menos e, portanto, consome mais.

E, por último, a questão do *pool* do 100.64. Hoje, a gente usa só o 100.64, que é um *pool* especial para NAT. A gente gosta de fazer isso como estratégia ali, inclusive recomendo para deixar a rede mais organizada. Na hora que você tiver que fazer um diagnóstico, bateu no 100.64, é um IP específico do NAT, não precisa olhar para lugar nenhum. Tem outras empresas que usam os IPs privados efetivamente, o 10/8 e outros, porque o 100.64 já não coube, mas a gente tem tentado, no nosso caso, reexplicar o uso do 100.64 o máximo que a gente puder e adiar o uso de IPs privados efetivamente para não aumentar a complexidade da rede.

E o último desafio é a questão do NAT64, que a gente tem trabalhado bastante com isso. Então, fizemos já um piloto com colaboradores da própria empresa, que foi realizado com sucesso, ninguém teve problema, rodou superbem, mas quando a gente aumentou a escala do teste, a gente percebeu que tem bastante incompatibilidade com dispositivos mais antigos e não homologados. De novo, o mesmo caso que a gente viu no IPv6 a gente está vendo no NAT64, tá? E aí, alguns exemplos disso são... A gente pegou casos de celulares que vêm com DNS configurado para o padrão, que não são os DNSs da Vivo, e aí se não é o DNS da Vivo, NAT64 não vai funcionar, não é? Então, isso deu alguma dor de cabeça. E a gente também está encontrando dispositivos mais antigos que se dizem compatíveis com o IPv6, isso é bem interessante, eles teoricamente são compatíveis com o IPv6, eles chegam a conectar na rede, fazem a solicitação de IPv6, mas ele não consegue navegar. Então, é um problema que não acontecia, a gente não tinha pegado antes porque ele em pilha dupla funciona, só que ele navega em IPv4 e o cliente não sente, e na hora que a gente quer fazer o 64 para entregar só o v6, a gente viu que tem alguns aparelhos que não conseguem navegar. Então, esse caso aqui a gente vai tratar com os fabricantes, mas tem casos que são aparelhos legados, que esses não têm jeito, vão ter ficar como exceção.

Outro desafio do NAT64 é lembrar que apesar de a gente entregar só o 6 para o cliente, a gente não vai conseguir liberar todos os 4 que a gente entrega hoje, porque a gente entrega, na verdade, o *range* 100.64, a gente não está entregando IPv4 pública em algumas localidades, em outras, sim. Então, a gente vai ter algum ganho, mas vai ser um ganho limitado. Então, dependendo de como é que evolua a quantidade de tráfego, é possível, a gente está discutindo, a gente vai ter que pensar em NAT64 na fixa se o crescimento continuar forte desse jeito.

E, finalmente, alguns *drivers* de crescimento para a nossa necessidade de endereçamento, o que faz com que o IPv6 seja absolutamente necessário. O primeiro são os IoTs. Já se fala disso há algum tempo, e já está acontecendo, e a gente está vendo um crescimento bastante significativo de IoT, que cada elemento, cada geladeira, sensor, enfim, vai precisar de um IP, e a própria Associação de IoTs está esperando um crescimento de quase 29% ao ano até 2025. Bastante significativo.

Na fibra, a expansão da fibra da Vivo tem sido muito forte, não é? A gente já chegou em 244 municípios, estamos entregando... todos os modems e redes que a gente entrega, hoje, nessas cidades novas já são compatíveis com IPv6. Então, todos os lançamentos... quando a gente chega com a fibra na cidade, já estamos chegando com IPv6, mas lembrando que é pilha dupla, então a gente entrega o v4 também.

Temos 5G aí na esquina, o 5G começando. Então, o 5G vai trazer muito mais serviços e, portanto, demanda de IPv6. Evidentemente, a gente está buscando com todos os fabricantes que o 5G já saia absolutamente compatível com o v6, para que a gente não tenha nenhuma dor de cabeça nesse sentido.

E como próximos passos, a gente vai começar a trabalhar agora na nossa rede interna também. Então, a gente trabalhou esse tempo todo em cima da rede dos clientes, para que os clientes tivessem essa experiência, e a gente vai passar também a tratar da nossa rede interna para que a gente não precise ficar cuidando de duas redes. Uma vez que eu tenha todo mundo em IPv6, é muito mais simples cuidar só do v6 do que fazer de IPv4. Algumas empresas [ininteligível], no caso do Facebook, que eu acho que é uma inspiração importante, em que eles simplesmente desativaram a rede v4 dos desenvolvedores internos para garantir que o desenvolvedor não use mais IPv4 para desenvolver novos serviços. É uma forma dura, mas bem efetiva de a gente conseguir criar a cultura de que todo mundo de fato vá para o IPv6. Então, talvez, não tão rígido, mas a gente vai começar a mudar e fazer esse movimento dentro da Vivo também.

E é isso, pessoal.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Fabio. Realmente foi muito interessante. Eu acho que é legal, que você mostrou até um passo à frente, não é? Você já está pensando em desativar o IPv4, já de fazer uma migração ficar tudo em IPv6, já trabalhar com NAT64 e tentar forçar o máximo o IPv6, inclusive já colocando na rede interna para criar a cultura. Eu acho que isso daí é uma coisa muito interessante e gostaria que outras empresas pensassem nisso também e seguissem isso como espelho. Como vocês estão seguindo o espelho lá do Facebook, depois o pessoal se espelhe aí em vocês, tanto aí na IDL, como aí na Internet, na Vivo, para ser ali

um... porque vocês são os casos de sucesso, não é, para ser ali um espelho do que eles devem chegar e almejar.

Bom, pessoal, agora a gente vai começar a nossa rodada de perguntas, tá? Então, se vocês tiverem alguma dúvida para os palestrantes, podem escrever no chat, a gente está selecionando as perguntas, tá? Então, esse é o momento. Mandem suas dúvidas que a gente vai lendo uma a uma aqui para os nossos palestrantes.

Mas antes de ir para essa rodada de perguntas, eu queria falar do certificado. Então, essa live tem certificado de participação. Se você quer o certificado, precisa se inscrever no link que está sendo colocado agora no chat e ficar atento ao e-mail, porque vai vir um link através do e-mail para confirmar a sua participação, e isso aí funciona até às 2h da tarde. Depois disso, não dá para ganhar mais o certificado.

Outra coisa que eu vou pedir agora, o carinho de vocês, é para preencher o nosso formulário de avaliação. São duas perguntinhas, o pessoal está colocando agora o QR Code aí na tela, vai colocar também o link no chat. São duas perguntinhas para vocês dizerem o que vocês estão achando da live até agora, se vocês estão gostando, ali você pode escrever um comentário, e pode dar uma nota de 1 até 10. Então, são duas perguntinhas ali bem simples. A gente pede esse carinho, essa atenção, para a gente saber o que precisa melhorar para as próximas lives, tá? Então, por favor, nos ajudem preenchendo esse formulário de avaliação.

Mas vamos aí para a nossa rodada de perguntas, tá? Eu tenho ali uma pergunta que veio aí do Cristino Filho, e ela veio direcionada para o pessoal da Unicamp, para o Henri, mas eu gostaria de expandir ela para os nossos outros painelistas, porque ela é muito interessante. Ele perguntou ali: "*Onde se deu a maior resistência na implantação do IPv6 na Unicamp?*". Mas queria que fosse ali discutido onde foi a maior resistência em cada uma das instituições na questão da implantação do IPv6, mas vamos começar aí, como o Cristino pediu, pelo Henri. Então, Henri, fica à vontade.

SR. HENRI ALVES GODOY: Cristino, obrigado pela pergunta. Realmente é uma pergunta muito interessante e curiosa, não é? A dificuldade, ela veio justamente, como muitas pessoas falaram aí, na quebra, tentar sensibilizar aí a necessidade do IPv6 na sua rede, essa quebra da sua zona de conforto. Eu acredito que essa, mais do que qualquer dificuldade em equipamento, venha a partir de cultura. Então, a maior dificuldade foi sensibilizar o pessoal, os técnicos, a comunidade interna, na dificuldade da necessidade, na verdade, de implementar... a necessidade de implementar IPv6. E depois, passando essa necessidade, vem a dificuldade dos equipamentos mesmo, que a universidade tem um parque enorme computacional, tem fabricantes de todo o tipo, e cada unidade tem o seu equipamento, tem a sua compra, e partir para uma análise do que suporta IPv6, do que não

suporta. Muitos roteadores têm o suporte IPv6 apenas na CLI, na Web já não funciona. Então, a parte de Logs, que foi comentada aqui, é muito importante ter o registro das informações, então adequar o sistema de auditoria de registros para também fazer o registro de IPv6, não é? Todas essas partes técnicas aí, mas, em primeiro lugar, respondendo aí, é a sensibilização da necessidade do IPv6.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Henri. Leandro, gostaria de complementar?

SR. LEANDRO VIEIRA: Sim, sim. Creio que a nossa maior resistência aqui foi em conhecimento, capacitação, não é? Depois que nós buscamos as capacitações é que foram quebrando as barreiras, os medos. Então, essa foi a nossa maior resistência aqui, tanto minha, do pessoal que trabalha junto comigo aqui, foi essa questão de capacitação mesmo. Ainda bem que tem o curso do NIC.br, tem as outras entidades que dão o curso de IPv6 também para capacitar os nossos colaboradores, nossos técnicos e todos que estão aí.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Leandro. Marcelo?

SR. MARCELO GONDIM: Opa! Então, Cristino, assim, do lado do provedor em si, internamente, as nossas equipes sempre foram motivadas pela tecnologia. Então, como era para a gente, vamos lá, uma "coisa nova", a gente não teve essa resistência interna, cultural dentro da empresa, não é? Então, a gente queria realmente utilizar o novo protocolo. Mas a maior resistência que a gente teve foi na parte realmente de levar isso ao assinante. Por quê? Porque a gente tinha que trabalhar isso na ponta do assinante. Internamente, já estava resolvido, a gente conseguiu implementar isso na nossa infraestrutura. Então, a gente, internamente, a gente ia sair IPv6, os servidores, nossos sites. Então, assim, internamente era tranquilo. O problema foi levar isso até o assinante. E lá que era a resistência, porque no início a gente tinha que trabalhar com o que tinha ali, que era o quê? A CPE do assinante, o roteador do assinante, e era difícil convencer o assinante de que precisava modernizar aquele equipamento, porque a Internet estava mudando e ele precisava, se ele quisesse, no futuro, ter acesso a uma Internet muito melhor, com mais conteúdos, com crescimento, até para ele mesmo, para as coisas que ele poderia usar dentro de casa, como você vê hoje os jogos e coisas que necessitam de conexão fim a fim, isso seria necessário. Então... Mas era muito difícil. Como é que a gente ia explicar para o assinante que ele precisava de IPv6? O assinante, ele queria acessar a Internet, independente de que protocolo que fosse, se era IPv4 ou IPv6. Então, essa foi a resistência que a gente teve, foi em cima disso. E a gente só conseguiu avançar, acabar com essa resistência, quando a gente conseguiu realmente investir em CPEs. A gente passou a nós levarmos a CPE ao assinante para a gente poder aumentar a qualidade do acesso, porque tem a parte de Wi-Fi, cobertura, da segurança. Então,

assim... E o IPv6 em si. Então, só quando a gente passou a levar isso para o assinante, entregar isso na casa do assinante, é que a gente viu essa resistência caindo. Então, é basicamente isso.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Marcelo. Fabio, gostaria de complementar?

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Acho bem parecido. No primeiro momento, defender um projeto, defender o projeto que não traz receita, você perguntava... falava: Bom, tá bom, então, tem que fazer IPv6? Tem que fazer. Beleza, o que a gente vai ganhar com isso? A Internet vai ser mais rápida? Não. Vai acessar algum conteúdo que eu não acesso em IPv4? Não. Então, cara, por que você quer fazer isso? Quero fazer isso porque se a gente quiser continuar crescendo, precisa fazer, não é? Então, não era um projeto natural, defensável de que a gente faz isso e tem... vai melhorar a vida do cliente, ou vai ter mais receita, enfim. É um projeto difícil de defender. Mas uma vez explicado bem isso, todo mundo se imbuuiu muito do projeto, o comprometimento foi enorme, e aí começou a rodar. A segunda dificuldade que eu citaria aqui é a previsibilidade do projeto, e por isso o nosso pedido aqui para que o pessoal comece o mais cedo possível a questão do IPv6. Cada vez que a gente dava um passo, a gente fazia um cronograma do projeto, falava assim: "Bom, no ritmo atual, a gente vai terminar no próximo". E aí, no meio dos testes, descobria uma incompatibilidade entre os *vendors* ou algum dispositivo que não era compatível, e o cronograma ia embora, porque tinha que acionar o fabricante, o fabricante ia começar um desenvolvimento porque ele também não sabia que tinha aquele problema. Então, até ele consertar a gente não podia implementar nada, porque senão eu poderia afetar os clientes que estavam usando aqueles dispositivos. Então, é um projeto difícil da gente dizer: "Olha, em quanto tempo você termina?", não é? A previsibilidade dele era bem complicada.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigadão aí, pessoal. A próxima pergunta é do Lucio Braga, e eu acho que é uma dúvida bem comum, que é com relação a... se a gente consegue usar as redes só em IPv6, não é? Então, o Lucio perguntou: Uma vez que todos os sistemas de uma empresa são capazes de rodar em IPv6, poderia ter uma rede privada que não tivesse IPv4? Poderia parar de usar IPv4, uma vez que todo IPv6 dentro da minha rede está funcionando bem? Então, eu queria que o Leandro comentasse um pouquinho, porque eu acho que isso é uma dúvida bem comum e acho que é bem importante esclarecer isso para as pessoas.

SR. LEANDRO VIEIRA: Olha, no meu pensamento, hoje ainda não é possível, 100% possível, tá, por questão de legados ainda, que nem o Fábio comentou, não é? Ele está tentando implementar o NAT64 lá, só que eu acho que ainda não é 100% possível. Eu creio que em breve sim, será possível, mas hoje, creio que não.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Próxima pergunta, pessoal, veio aqui, e eu acho que todos poderiam responder, tá? Eu vou começar na ordem, com o Henri. Se... É recomendação de equipamentos, não é, de compra: Teria alguma recomendação - ali estava falando mais para CPE - de um provedor escolher um CPE com suporte em IPv6? Mas eu acho que assim, dá para a gente imaginar em outros equipamentos e outras dificuldades: como é que vocês fazem? Vocês testam? Então, eu gostaria que vocês tivessem ali um carinho de poder responder essa pergunta pensando nos equipamentos que vocês têm aí na operação de vocês, até porque o Sinddy Maciel, ele mandou ali uma mensagem falando que ele tem dificuldade de trabalhar com IPv6 ali nos clientes dele, principalmente na CPE, porque ele acha que não funciona o equipamento dele, não é? Então, eu gostaria que vocês comentassem um pouquinho dos equipamentos de vocês. Henri, gostaria de comentar como vocês compram os equipamentos, como é que funciona essa escolha e saber se tem IPv6 ou não?

SR. HENRI ALVES GODOY: É, a maioria das compras aqui na universidade, ela ocorre por meio de licitação ou pregão, não é? Então, às vezes, o cuidado em elaborar esse documento é fundamental. Mas quando passamos dessa fase, a ideia... ou até mesmo antes dessa fase, o que nós temos feito é fazer provas de conceito, as provas de conceito com diversos fabricantes, que não temos dificuldade com relação a isso, mas o fabricante ou a empresa, ele acaba cedendo por alguns dias o equipamento para a gente fazer a testa, o teste de prova. Inclusive, a gente consegue lidar... se o equipamento consegue lidar com IPv6 de maneira completa ou é meia implementação, que às vezes acontece, como aconteceu um caso bem interessante da telefonia, não é? Da telefonia, a gente percebeu que não funcionava o DHCPv6 completamente nos aparelhos da Alcatel e nós solicitamos que fosse alterado o firmware, um upgrade para que funcionasse. Então, a forma é que... por meio de testes e provas de conceito. Acho que é fundamental... no ambiente da universidade a gente tem essa facilidade de solicitar, mas para o usuário final eu acredito que seja um pouco mais complicado. Então, eu acho que os provedores também têm aí uma facilidade em testar os produtos e poderiam servir aí como uma fonte de referência também, indicando os equipamentos para os seus usuários finais também. É isso.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Muito interessante, Henri. Acho que teve também uma coisa que você comentou na sua apresentação, que é também de colocar nas licitações, no caso aí da Unicamp, de colocar o requisito de ter IPv6, não é?

SR. HENRI ALVES GODOY: [interrupção no áudio] importante, necessário e estratégico [interrupção no áudio].

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Opa, acho que cortou um pouquinho aqui.

SR. HENRI ALVES GODOY: É, eu falei que é necessário e, até diria, estratégico para qualquer organização aí incluir o protocolo em qualquer licitação ou pregão no seu descritivo.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Está certo. Obrigado. Bom, vamos pedir aí o comentário do Leandro para a questão aí dos CPEs.

SR. LEANDRO VIEIRA: Sim. Diferentemente de alguns anos atrás, onde nós tínhamos que comprar os equipamentos para testar, validar a sua funcionalidade, hoje os fabricantes e desenvolvedores nos enviam para fazer essa homologação dos equipamentos. Hoje, nós temos homologados na nossa rede aqui CPEs da Huawei, da ZTE, da Tenda e também alguns TP-Link que acompanharam a nossa rede aqui, e todos funcionando perfeitamente o IPv6, dual stack, entregando DHCPv6, tudo certinho.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Leandro. Quer complementar, Marcelo?

SR. MARCELO GONDIM: Opa, sim. Então, quando a gente fala em CPE, a gente tem que pensar em duas coisas: uma é o hardware em si, qual é a capacidade daquele equipamento, porque não adianta também você ter um equipamento com hardware delimitado, porque isso aí vai te trazer, assim, uma qualidade péssima, não é, aquela parte da cobertura, de Wi-Fi e suporte a algumas coisas. Então, assim, uma coisa é o hardware, tá, e a outra é o firmware, que é, vamos dizer, o software que está rodando ali, tá? Então, você tem que procurar que as coisas se encaixem. Por exemplo, o OpenWrt, se você não for usar... Por exemplo, a gente aqui usa o Flashbox da Anlix, que é um software desenvolvido a partir do OpenWrt. Então você pode pegar OpenWrt, que é aberto, e também mexer nele, também desenvolver para a sua casa, para o seu negócio. Mas se não, você tem... por exemplo, no nosso caso aqui, o Flashbox, ele já dá todas as vantagens para a gente, ele já faz o autoprovisionamento, já vem habilitado o IPv6, já faz tudo isso. E o que você tem que ter a preocupação é o quê? Se eles, se a empresa, se a Anlix, tem um firmware para aquele hardware que você está querendo usar. E aí, no link, em um dos links que o pessoal deve ter mandado aí no chat, tem o site deles, onde tem a relação dos modelos, dos fabricantes de CPEs e os modelos. Tem diversos, tem TP-Link, D-Link, tem Greatek, tem de vários fabricantes. Então, assim, é só você poder casar isso daí. Vai te facilitar bastante. Para a gente, isso surtiu, assim, um ganho absurdo, tanto operacional, de implantação, velocidade de implantação, qualidade e segurança também na implantação e tal.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Acho que teve também um comentário que você fez aí na sua apresentação que vale a pena ressaltar, não é? Porque muitos provedores pensam em não comprar o CPE, deixar isso a cargo do cliente e não se envolver com essa parte.

Simplesmente chega ali com a conexão e depois, lá na casa do cliente, ele se vira. E aí, quando você compra o CPE, pelo menos você tem um controle do que você está botando na sua rede, você tem uma noção melhor, isso daí te dá uma garantia melhor, e a implantação do IPv6 vai ficar mais fácil, porque você não vai ter ali um parque tecnológico com vários *vendors*, não é? Ali fica muito mais difícil. E aí, você pedir para o seu usuário comprar um novo roteador porque você quer entregar IPv6 para ele é uma dificuldade imensa, porque ele vai ter que gastar dinheiro, ele não vai querer, ele vai falar que o problema é seu, você que tem que dar IPv4 para ele, mas você não tem mais IPv4. Então, fica nessa disputa, que eu acho que foi um comentário muito pertinente da sua apresentação que vale a pena ressaltar. Bom, Fabio, quer comentar também?

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Comento, comento. É um pouco do que o Henri falou, assim. Não dá para pensar... Hoje existem muitos selos que formalizam a compatibilidade do CPE com o IPv6, então dá para começar por aí, mas eu não abrirei mão de homologação. Tem que testar, tem que testar, até porque, assim, ele pode ser compatível com o IPv6, mas no cenário que você precisa ele vai acabar... ele não vai fazer. Então, tem algumas especificidades que precisam ser testadas para ter certeza de que funciona, porque depois que estiver distribuído, estiver na casa de um monte de cliente, a dor para trocar é muito grande, não é? E essa estratégia da Unicamp eu concordo, a gente faz isso também. Não existe mais comprar... fazer edital, fazer RFP sem garantir que um dos requisitos absolutamente obrigatórios é que seja compatível com IPv6 e com todas as funcionalidades amarradas a ele, não é? Então, é uma forma da gente garantir que só entra... a gente tem que lidar com o legado, mas novo só entra aquilo que é compatível.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: É, eu acho que isso é bem importante de a gente frisar, não é? Ah, suportar IPv6, o que isso significa, não é? Que também muitas vezes(F) falaram: funciona com IPv6, mas às vezes aquela função que você precisa, o *prefix delegation*, DHCPv6, SLAAC, alguma coisa às vezes não funciona direito, não é? Então, assim, só o equipamento falar que suporta IPv6 não diz muita coisa. Por isso dessa questão da importância de você testar, não é, porque depois que fez o *deploy*, não tem mais jeito.

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Perfeito, é isso aí.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Continuando aqui a parte de perguntas ainda para o Fabio, o Cristino perguntou: Com IPv6 sendo utilizado nos equipamentos Smart, IoT, na rede doméstica, na casa das pessoas, câmera, como é que fica a questão de segurança? Principalmente porque o usuário doméstico, ele não tem conhecimentos de segurança, de firewall, e tudo mais, não é? Então, como é que isso é pensado do lado do provedor?

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: É, eu lembro dessa discussão no começo do IPv6, que uma das grandes vantagens do IPv6 era dar conexão direta para todos, não é? Então, existia muita reclamação que o NAT quebra a conexão, e a gente queria buscar esse mundo de conexão direta, simples, entre todos os dispositivos. Tem uma questão de segurança que fica mais visível? Sem dúvida que fica, mas eu não enxergo o NAT como uma solução de segurança, tá? Eu acho que a gente não deveria enxergar: "Olha, eu estou atrás de um NAT, então estou mais protegido. Eu não preciso me preocupar com firewall, eu não preciso me preocupar com qualquer outra solução de segurança". Isso é perigoso, porque o NAT não evita ataque. Ele pode deixar um pouquinho mais escondido, mas não evita. Então, eu não me preocuparia por aí, não, Cristino. Eu acho que a gente tem que continuar a conscientização, existem diversos produtos para o usuário doméstico que podem fazer uma proteção muito melhor, e abrir mão dessa questão do NAT interno, de fazer o endereçamento com IPs privados como se isso estivesse dando mais segurança, eu acho que é um conforto mais psicológico do que qualquer outra coisa. Não precisa se preocupar com isso, não.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Bom, a próxima pergunta, pessoal, é relacionada ao plano de endereçamento, não é? Então, o Fernando Frediani, ele quer saber um pouquinho aí como é que vocês fizeram o plano de endereçamento de vocês na questão do IPv6, o quanto vocês entregam para os clientes e o porquê dessa decisão. Se ele é um /64, um /60, um /56. Então, eu estou fazendo essa pergunta a todos. E no caso do Henri, que vai ser o primeiro que eu vou chamar, porque eu estou chamando na ordem, pensa aí em uma instituição dentro da Unicamp, uma faculdade dentro da Unicamp, como é que vocês planejaram a entrega de endereços IPv6 para um laboratório, para um departamento, e por que tomaram essas decisões? Então, Henri, fica à vontade.

SR. HENRI ALVES GODOY: A partir do momento que a gente recebeu o /32 e o Centro de Computação, que é o que faz a gerência... é como se fosse um grande provedor da Unicamp, e a partir disso, cada unidade, cada faculdade, cada escola, cada instituição, recebe um /48. E isso cada... depois, recebido pelo administrador de rede ou pelo responsável da sua faculdade, faz a sua gerência internamente da maneira que... como eu falei, é descentralizada, então faz da maneira que quiser ou que... seguindo as boas práticas, não é? Para o usuário final, que seria os alunos, laboratórios, rede Wi-Fi principalmente, nós entregamos um /64, que é para o usuário... simplesmente ele vai receber o endereço para navegar, o usuário quer navegar. Então, não tem problema receber /64. Caso algum docente, algum professor precise, no seu laboratório, alguma coisa que vai fazer uma rede de experimento, alguma coisa desse tipo, a gente entrega um... pode fornecer um /56, por exemplo, mas isso depende muito da

especificidade do projeto do laboratório. Então, basicamente, 48 para todas as unidades e 64 para o usuário final.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Legal. Eu acho que é interessante você falar isso, do plano de endereçamento da Unicamp, aí pensando em /48 para cada unidade, porque lembra, assim, mais ou menos o que a gente pensa para uma corporação, não é? Então, é como se fosse ali um conglomerado de corporações.

SR. HENRI ALVES GODOY: Sim, isso mesmo.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: E eu acho que essa ideia é interessante pensando ali para as outras universidades, porque tem ainda muita universidade que não implantou IPv6, e já puxando até o que o Scartoni comentou, de já forçar o pessoal a trabalhar com IPv6, cria a cultura, cria a cultura da pesquisa IPv6. Então, pensando nas universidades, é legal já fornecer IPv6 para o pessoal já começar a desenvolver novas ideias, novos protocolos, novas coisas, tudo já relacionado ao IPv6. Então--

SR. HENRI ALVES GODOY: Então... É, e tem muito pesquisador que vem de fora e chega na Unicamp, fala: "Ah, lá fora eu tinha IPv6. Que bom que vocês têm IPv6 aqui também", ou fala: "Lá tem um servidor, lá fora, de pesquisas que eu só consigo acessar via IPv6. Vocês me conseguem fornecer IPv6?", não é? Então, isso daí é extremamente importante para que a gente acompanhe também a tendência mundial, para que a pesquisa não pare.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Perfeito. Bom, Leandro, gostaria de complementar isso daí, falando um pouquinho da rede aí da IDL, falando como é que vocês tomaram a decisão, o que vocês entregam para um cliente corporativo, um cliente doméstico? Como é que funciona?

SR. LEANDRO VIEIRA: Sim, sim. Hoje, nós entregamos um /56 para os nossos usuários, nas CPes dos nossos usuários finais, não é? Através de testes, homologações, nós tivemos algumas dificuldades na entrega do /64. Então, nós optamos por entrega de /56, tanto para usuário corporativo quanto para usuário pessoa física.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Tá bom. Bom, Marcelo, gostaria de complementar falando um pouquinho aí da rede da Internet?

SR. MARCELO GONDIM: Sim, sim. Então, aqui a gente, basicamente, dividiu os prefixos, os blocos por região, por cada cidade que a gente atende, e dentro da cidade a gente... aí sim, a gente teve as divisões para poder separar a parte de servidores e infraestrutura, mas para o assinante mesmo, a gente tem, hoje, colocado um /60, tá, para os assinantes. A maioria dos nossos assinantes são pessoas de casa, não são empresas, não é corporação a maioria. Então, a gente tem colocado /60, mas estamos já para modificar, para colocar um /56

para todos eles, porque não tem muito sentido. Tem IP sobrando, não temos a mesma dificuldade do IPv4.

Agora, só quero colocar um fato técnico, que, às vezes, o pessoal pode passar por esse problema, e eu já vi, já, acontecer, aconteceu com a gente quando nós migramos de plataforma de fabricante, que é o seguinte: você tem... você quando faz os anúncios para o assinante, você tem o *remote*, que é a parte da WAN, o prefixo que você vai lançar para a WAN, para o assinante, que vai lá na CPE, e você tem *prefix delegation*. E muitos fabricantes, se você enviar o prefixo para WAN acima... com mais IPs do que um /64, você pode ter problemas, tá? Tem fabricantes que ficam desconectando a CPE, não pega o IPv6 direito. Então, assim, para WAN, para evitar os problemas, /64 para WAN, e *prefix delegation*, aí sim, /56, que as boas práticas dizem /56 para o usuário final e um /48 para corporações, não é?

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Muito interessante. Scartoni, gostaria de complementar falando um pouco da rede da Vivo, o que vocês entregam e porque tomaram essa decisão?

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Na Vivo, a gente entrega /48 ou /56 para mercado empresarial, para corporações, ou para alguém que... não necessariamente precisa ser uma corporação; ele pode ser um cliente doméstico, mas que requeira IP fixo, a gente pode entregar maior também. Para o produto... É uma questão de produto, não é? O produto residencial, hoje, a gente entrega /64. É um tema que está em discussão dentro da Vivo, provavelmente a gente vai começar a aumentar. No começo lá, quando a gente estava nos primeiros testes, a gente enxergou problema de compatibilidade em CPEs com máscaras menores com /60, /56, a gente teve problemas nos nossos testes, e a gente optou por não segurar o projeto IPv6 por causa disso. Então, todo projeto foi feito em cima de /64. Mas é um movimento natural, a gente já viu que faz sentido, tem usuários pedindo a possibilidade de suplementar a rede dentro de casa. Então, é uma discussão que vai começar a acontecer dentro da Vivo, provavelmente a gente vai começar a aumentar também.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: É, acho que essa questão do /64 e /56 também, às vezes, o pessoal questiona. Eu acho que é importante entender, assim: uma coisa é plano de endereçamento, o quanto que você está reservando no seu bloco para aqueles clientes, outra coisa é quanto de fato você está alocando no equipamento para aquela pessoa, não é? Então, é muito comum a pessoa, no planejamento, ela reserva o /56, mas, na prática, quando ela vai testar o equipamento, às vezes o equipamento não consegue trabalhar com aquele /56, porque... seja por falta de [ininteligível] ou alguma coisa que não funciona direito, e aí a pessoa usa o /64, mas não quer dizer que ele não separou o /56 para isso, quer dizer que quando o equipamento tiver suporte, provavelmente ele vai migrar para o /56, não é, mas hoje, pela limitação do equipamento, pela limitação da

tecnologia, ele trabalha com /64. Então, isso também é uma coisa que acontece com certa regularidade.

A gente tem aqui uma próxima pergunta também para cada um comentar, que é se vocês têm algum conselho para quem quiser começar a trabalhar com IPv6, ainda não conhece muito, a pessoa que é provedor e quer trabalhar com IPv6, se tem alguma dica, algum primeiro passo, alguma coisa que ele deve evitar que pode causar problema. Então, se vocês puderem comentar, não é? Henri primeiro.

SR. HENRI ALVES GODOY: Sim. A primeira dica, ou conselho aí se a gente pode falar, é a parte de capacitação. Como eu falei, acho que a capacitação, ela é entender, até coloquei na minha apresentação aí, entender o que o IPv6 pode agregar na sua rede, e não cometer alguns erros que eu vejo por aí, que é trazer o mesmo pensamento do IPv4 para o IPv6, não é? O IPv6 é tão... apesar de a gente precisar de um plano de endereçamento, você não precisa mais ficar economizando IP, vamos dizer assim; você entrega uma rede para o cara e pronto, e seja feliz e vai embora, não é? Tem algumas mudanças que você tem que entender e mudar o seu conhecimento. Então, somente com treinamento, fazendo laboratórios, fazendo laboratórios para teste, e a partir disso começar a entender a sua infraestrutura, o que você precisa, participar de... da parte do conhecimento é muito importante, participar, entrar em contato, como vocês podem entrar em contato com a gente da Unicamp, para entender o que a gente teve de problemas ou não e aprender com os erros que devem ser evitados, tá? Eu acho que isso daí é extremamente importante.

Só um detalhe com relação... uma dica que eu daria, não é, como a gente vem acompanhando aí o cenário dessa transição, é que o NAT64, ele acaba não resolvendo os problemas por completo. Então, eu, particularmente, evitaria o NAT64 e já partiria para uma solução de 464XLAT. Eu já passaria esse passo que a gente fez os testes aqui. E por que eu falo que evitaria? Porque a gente recebe público de tudo quanto é forma, equipamentos, não é? Então, celular, *smartphone*... tem *smartphone* que não aceita IPv6, e eu vou falar para o aluno: O seu celular não vai ser conectado na rede da Unicamp. Então, eu já pularia essa parte, uma dica, e já passaria para um estudo já de 464XLAT, que é o que nós testamos aqui, e a gente consegue atender a maioria... na sua totalidade, todos os clientes, aqueles que são compatíveis e que não são compatíveis com o protocolo IPv6. Mas eu acho que é isso.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Muito obrigado, Henri. Leandro, também, se quiser comentar um pouquinho.

SR. LEANDRO VIEIRA: Como o Henri falou, assim, primeiramente tem que ser capacitação. Tem que se capacitar, buscar treinamentos, o próprio NIC.br oferece um treinamento de IPv6 gratuitamente, montar ambiente de homologações, de testes, testar,

esgotar bastante essa possibilidade dos testes, e sim, após esses passos, é implantar nos seus usuários finais, entregar... seguir as boas práticas do NIC.br, que é entrega /56 para redes domésticas, e é isso, não é? Analisar os custos de... analisar os seus custos que estão sendo empregados do CGNAT, que, queira ou não, se você analisar bem, o IPv6, ele traz uma economia muito grande. O Marcelo trouxe ali os custos do roteador A10 para CGNAT, você vê que não é brincadeira, não. Então, eu acho que o IPv6 é só vantagem para o provedor. Então, é isso.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado. Marcelo, também, se quiser comentar um pouco.

SR. MARCELO GONDIM: É, então, com certeza é unânime, não é, a capacitação tem que começar por aí. Hoje é muito fácil, cara, é muito fácil você achar conteúdo, você poder estudar, se capacitar. Em 2013, você não tinha muito isso, mas hoje em dia você tem. A própria... o próprio conteúdo está aí na Internet para você consultar, não é, você tem o curso EAD do NIC.br, você tem o livro do Samuel, IPv6. Então, assim, conteúdo tem, tá? Você pode fazer laboratórios virtuais sem ter que mexer na sua linha e parar alguma coisa, você pode começar por aí. Isso é importante, não é? Também fazer as coisas com consciência. Não vamos mexer para parar a operação, vamos mexer já com consciência. E outra coisa que eu falo é assim: cobrem dessas operadoras de trânsito os seus ITPs, tá, que tenham o IPv6, chequem periodicamente o IPv6 de vocês, se está sendo anunciado para o mundo, se não está. Eu já vi casos, às vezes, que você acha que o IPv6 está todo direitinho e daqui a pouco você não está saindo com o IPv6. Por quê? Quando vai ver, é um problema no tráfego para fora, não é, os anúncios. Então, assim, é saber também checar de vez em quando isso, se está tudo bem, está funcionando, porque assim, a gente está acostumado com IPv4 no dia a dia de usar, não é? Então, assim, acaba que a gente leva um pouco disso para o IPv6. Então, a gente acha que está funcionando. Então, se habituem a testar para não cair nesse problema, e cobre das operadoras, fala: "Olha, o meu IPv6 não está legal, está acontecendo isso, isso e isso", para poder ficar tudo certinho. É essa dica aí.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado, Marcelo. Fabio, também, se quiser comentar um pouco.

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Sim. Bom, eu começaria também pela capacitação, é a primeira coisa para conseguir andar bem no mundo IPv6, e também pela questão da saída de Internet, não é? Então, assim, é a parte mais tranquila. Subir iBGP e criar uma conectividade com o IPv6 com o seu provedor dá um primeiro passo e já começa a dar uma segurança de que você está indo para o caminho certo. Você vê o IPv6 funcionar, você vê as rotas chegando, quer dizer, é um primeiro passo que motiva bastante para entrar na parte mais complicada dessa questão da compatibilidade dos

dispositivos e tal. Então, eu começaria por aí, acho que é um bom caminho. E uma vez que comece a definir efetivamente dispositivos, CPEs ou seja o que estiver na ponta, aí é testar, não é? Não deixe de testa de forma algum, no detalhe, no bit, ter certeza, porque qualquer coisa que você descobrir em laboratório dói muito menos do que descobrir em campo, não é? Então, vale a pena gastar um tempo, investir tempo em teste, em garantir que saia direitinho, antes de ir a campo.

E uma coisa que eu queria adicionar, o Henri comentou sobre a questão de pensar IPv6 diferente de IPv4, não é? E tem toda a razão, e eu já vi alguns estudos... tem um estudo famoso que fala que se você der um /48 para cada pessoa que está no planeta, o IPv6 ainda dura 480 anos. Então, não se preocupem com acabar o IPv6. Não vai acabar IPv6, tá? Eu sei que a gente falava isso do IPv4, é verdade, nunca ia acabar e acabou, mas no mínimo está muito longe, provavelmente a gente vai ter outra coisa daqui a 480 anos que não é IPv6. Então, fiquem sossegados em relação a isso.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Boa consideração. Bom, veio agora uma pergunta relacionada a ataques. Então, como estão os ataques em IPv6? Vocês já receberam? Poderia contar um pouquinho essa relação entre ataques em IPv4 e IPv6? Até porque teve uma apresentação que falou aí da negação de serviço em IPv6, que ainda não tem muito, e aí vem essa dúvida do Almir Alves junto com a do Yuri Inocente. Ele até complementa: "*Como o IPv6 ajuda em evitar ou a diminuir as consequências dos ataques?*", não é, se tem alguma coisa. Então, gostaria de chamar o Henri para comentar.

SR. HENRI ALVES GODOY: Sim. Na Unicamp, a gente tem uma equipe de resposta a incidentes de segurança, o CSIRT. Eles que fazem todo o tratamento com relação aos ataques de segurança. Desde o começo, quando a gente, na década de 90, a gente recebeu o bloco /16 em IPv4, 14356, a gente... até foi uma pergunta aí ou alguma coisa no chat que eu vi, nós sempre utilizamos IPs públicos para tudo, não é? Nós não temos esse conceito de... não tínhamos o NAT no nosso dia a dia, a gente usava tudo público. Então, a gente já tinha o IP aberto para o mundo, não é, para receber aí as conexões fim a fim.

Com o IPv6, com relação aos ataques, a pessoa, no caso de um escaneamento, se a gente for comparar, a pessoa vai levar meses, anos escaneando o seu bloco. Então, se a gente entender um escaneamento como um ataque, então ela vai demorar muito, coisa que em alguns segundos alguém faz com o bloco v4, não é? E com relação ao v6, você está trabalhando em pilha dupla, não é? Uma coisa importante é se atentar, porque se você colocar um firewall em IPv4, você tem que pôr em IPv6 também. Você está trabalhando com duas pilhas de protocolo, então você tem que ter uma atenção dobrada. Às vezes, a gente esquece um SSH, bloqueia um SSH em v4, mas você está aberto em v6, não é? Então, isso daí você tem que atentar. Você

abre um *remote desktop* em v4, mas em v6 está fechado, não é? A pessoa em casa não está conseguindo, e a primeira tentativa é em v6, e daí ela vai te ligar dizendo que não está conseguindo acessar. São curiosidades e coisas que acontecem aí. Agora, ataques mesmo, a maioria... o incidente maior continua sendo em v4. Assim como na apresentação acho que do Gondim, não é, que falou do DDoS, ainda é pouco. Aproveitem, então, não serem atacados com o IPv6 e fazer a migração. Mas qualquer dúvida, ou maiores informações e detalhes, vocês também podem entrar em contato diretamente com a equipe do CSIRT, que é csirt@unicamp.br, que eles têm aí todo o tratamento de incidentes de segurança que é recebido aí pela Unicamp. Eu digo que isso é diariamente, a todo o momento.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado. Marcelo, você gostaria de complementar?

SR. MARCELO GONDIM: Opa, sim. Então, é uma coisa mais que estatística, não é? A gente vê que... Para o nosso caso mesmo, a gente tem visto nas estatísticas muito mais ataque em v4. Como o Henri comentou, para você fazer um escaneamento de portas, de serviços, leva muito tempo, entendeu, em um bloco v6. Então, você ainda vê bastante disso. O grosso da coisa, o foco é o IPv4, não é, nos ataques que a gente tem percebido. Tem IPv6? Tem. Tem, vira e mexe a gente pega alguns pequenos aqui, principalmente em IPv6, mas assim, IPv4 é, sem dúvida nenhuma, ainda é o principal foco dos atacantes aí. Então, assim, não vejo... não que não vá ter um aumento de IPv6. Por enquanto, não, por enquanto está, estatisticamente, em cima de IPv4.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Obrigado, Marcelo. Fabio, gostaria de comentar um pouquinho aí sobre os ataques em IPv6?

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Acho que a visão do lado da Vivo é muito parecida. São bem menos ataques em IPv6 do que a gente tem em IPv4, mas quando a gente pensa em segurança, a gente está o tempo todo pensando na pilha dupla. Então, assim, faz alguns anos que se a gente faz qualquer decisão de segurança para IPv4, a gente tem que fazer para IPv6 também. Qualquer nova solução, qualquer nova proteção, sempre com a cabeça de dual stack para a gente não deixar vulnerabilidade para atrás, não é? A Vivo, hoje, protege... Um dos ataques mais comuns que mais doem hoje em dia é o ataque de negação de serviço, e a gente tem proteções bastante fortes em relação a isso, temos soluções de limpeza de tráfego, e essas soluções já são compatíveis tanto em IPv4 quanto em IPv6. A gente protege tanto a nossa própria rede, como oferece isso como um produto adicional de segurança aos clientes. Então, o tempo todo... Também concordo, hoje a gente vai... está havendo muito mais ataques em IPv4 do que em IPv6. Esse cenário provavelmente muda conforme o IPv6 fica cada vez mais popular, mas a segurança tem que ser do zero o tempo todo nos dois, não é? Onde a gente deixar, como

a gente já aprendeu há muito tempo em segurança, onde a gente deixar vulnerável é onde a gente vai ser atacado.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado aí pelos comentários. Acho que é superimportante a gente ter essas visões de outros lugares, de empresas diferentes, universidade, provedores. Eu acho que sempre é muito enriquecedor quando a gente compartilha vivências diferentes, não é?

A gente está encerrando agora a parte de perguntas, não é, e a gente vai abrir agora para comentários finais. Então, para quem quiser fazer comentários finais... Henri, se você quiser falar algumas palavras aí.

SR. HENRI ALVES GODOY: Sim. Primeiramente, agradecer imensamente ao convite de vocês para participar de um assunto que me empolga bastante, que eu gosto bastante e tenho estudado, e agradecer ao Gondim também, ao Fabio, ao Leandro, pela participação aqui nessa mesa redonda. Foi muito bom conhecer e estar com vocês. E estar à disposição pelo e-mail, pessoalmente, ou nos encontros, quando voltarmos presencialmente, também. A Unicamp está à disposição aí para levar esse caso de sucesso como sendo uma forma de ajudar outras pessoas, universidades, empresas, provedores. Vimos aqui que durante a pandemia, apesar de o nosso tráfego IPv6 ter diminuído, conseguimos chegar aí até em um pico de 35% do nosso tráfego já, tráfego em IPv6, não é? Esse é um gráfico que está lá no IPv6 Launch, assim como o Fabio também mostrou o gráfico da Vivo. Então, diminuiu um pouquinho na pandemia, mas essa diminuição jogou a responsabilidade para os provedores, porque os alunos, docentes, profissionais, migraram da universidade para as suas casas, e muita gente, alguns provedores tiveram a entrega do IPv6 e conseguiram... quem tem o IPv6 na sua casa hoje consegue aproveitar muito melhor a Internet, inclusive chegar até a gente via v6, não é? Então, os provedores têm uma grande responsabilidade aí na entrega do protocolo IPv6 nas residências, e isso é sentido até pelos profissionais, pelos alunos, que eu tenho contato com vários alunos e também acabo cobrando dos alunos nos laboratórios que a gente faz em sala de aula em IPv6: "Mas, professor, o meu provedor não tem IPv6, como é que eu vou fazer a atividade?". Eu falei: Liga para ele, pede IPv6. Então... "Ah, mas eu vou ficar sem nota?". Não, fala com ele primeiro, vamos ver o que ele... a resposta. Então, essa pandemia surgiu acho que para alavancar mais ainda o desenvolvimento do protocolo aqui do IPv6 no Brasil, não é? Eu acredito que é isso. Novamente agradeço e fico à disposição de todos. Obrigado.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado, Henri, pelas palavras aí. Acho que é bom ter o pessoal aí da Unicamp, é bem legal. A gente já deu vários treinamentos aí, acho que é bem legal ver os frutos de tudo isso que a gente fez.

SR. HENRI ALVES GODOY: Isso mesmo. Vocês nos ajudaram bastante aqui com os treinamentos, e a equipe... nós conseguimos absorver muito o treinamento de vocês, que foi essencial, e nós agradecemos aí essa parceria com o NIC.br.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado. A gente também fica muito agradecido.

Leandro, também, se tiver alguns comentários finais.

SR. LEANDRO VIEIRA: Bom, primeiro, eu gostaria de agradecer o convite do NIC para participar dessa live e os parceiros que estão aqui também presentes. Agradecer a equipe do [ininteligível] aqui da IDL, que foi primordial para apresentar esse caso de sucesso aqui, não é, a nossa consultoria do Elizandro Pacheco, e tudo isso daqui, não é? O que eu digo para os nossos provedores, ISPs, é que comecem, não é? Não esperem mais tempo, já passou... aliás, já passou o tempo de começar. Então, deem essa partida inicial, implantem IPv6 na operação de vocês. É isso aí. Obrigado.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Bom, obrigado, Leandro. Acho que é sempre bom também ter a participação de vocês aqui. Marcelo Gondim, também, se tiver comentários.

SR. MARCELO GONDIM: Opa, tem, sim. Tem, sim, só que dessa vez eu vou apresentar aqui uns 'slidezinhos', aqui, que é um assunto meio sensível também, mas assim, é sempre bom a gente comentar. E também agradecer a todos aí, mais uma vez, pelo convite, pela participação. Agradecer a todo mundo aí, o público que está assistindo para poder se conscientizar quem não tem IPv6, começar a estudar agora e tal. Eu vou compartilhar aqui só para poder dar essas considerações finais. Bom, beleza.

Então, a consideração que eu tenho ao final para dizer é o seguinte: você que é provedor, você ainda não implementou na sua rede, o que você vai fazer quando esgotar os seus prefixos IPv4? Porque assim, você tem IPv4, beleza, ainda tem, você está usando na tua rede, mas quando acabar, quando você acabar com os seus IPv4, você não vai ter IPv4 para colocar na sua caixa do CGNAT, e aí, o que vai acontecer? Então, são coisas que a gente tem que pensar, não é? E aí, você para e pensa também em outra situação: pô, você sabe quanto custa uma transferência de prefixo IPv4 através de um broker? Porque assim, a gente não tem mais IPv4, mas existem outras possibilidades. Tem, mas assim, são coisas caras, coisas que você poderia estar usando IPv6 e evitando, não é? Para que você vai ainda insistir em um protocolo que está morrendo por si só, porque não atende mais, tá? O CGNAT não é uma tecnologia perfeita, dá muito problema, porque existe aquela limitação de portas. Mesmo a gente usando um CGNAT, hoje, com alocação dinâmica, o *bulk port allocation*, que ajuda você a economizar bastante recurso, mas assim, é finito, vai acabar o IPv4 até para isso, não é?

Então, eu gostaria de mostrar aqui um link de um broker só para vocês terem uma ideia do quanto isso custa, quanto... e a tendência é aumentar. Então, tem um gráfico aqui, por exemplo, de 2014 até agora, em 2021. Então, por exemplo, uma transferência... Logicamente, gente, isso aí não é qualquer um também que pode fazer, tá? Você tem que justificar isso para o RIR, para o NIC.br, para o Registro.br. Você tem que justificar isso. Então, não é chegar: "Eu quero". Não, você tem que justificar. E olha o custo, cara, quanto custa você fazer uma transferência dessa. Quando você pegar, por exemplo, um /22, custa US\$ 43,00 o IP, não é, são US\$ 44.032,00, entendeu? É muito dinheiro. Para que você vai gastar dinheiro com isso se você pode implantar IPv6, você pode usar o IPv6 ao seu favor, entendeu? Então, você tem que utilizar mais o IPv6 para evitar essas coisas, evitar gastos, evitar mais gastos com CGNAT, evitar gastos com transferência de brokers, entendeu? Então, assim, isso é para dar uma ideia global para vocês do quanto isso é caro, e isso não é a solução para a Internet. Não é a solução. A solução é IPv6. Então, não adianta a gente ficar segurando ou tentando protelar isso, porque não vai dar certo, entendeu?

Então, você quer continuar gastando dinheiro com caixa de CGNAT? Não, ninguém quer, porque caixa de CGNAT é caro. Vocês viram, eu coloquei os preços lá, são caras. Você quer melhorar a qualidade de serviço da Internet? Vamos botar IPv6. Aqui o nosso *call center*, gente, atende muito pouca ligação. Por quê? Porque a gente tem IPv6. Então, a maioria do conteúdo, aqueles 21 gigas lá de IPv6, aquilo é uma tranquilidade para a gente, porque tem a conexão fim a fim, o cliente que está usando IPv6, ele não sente aqueles problemas que a gente vai ter com o CGNAT, com jogo lá, com duplo NAT, com triplo NAT, seja o que for, entendeu? Então, você melhora a qualidade do serviço da Internet colocando o IPv6. Não é só porque é bonito. Não, melhora a qualidade, não é? O nosso atendimento, ele reduz... o *call center* reduz o atendimento quando você tem IPv6, tá? CGNAT tem que usar? Tem, até ter tudo em IPv6, mas sem IPv6, não. CGNAT sem IPv6 não dá, fica inviável, entendeu? Então, começa a fazer algo agora. No passado era difícil, mas hoje, gente, tem tudo mastigado, entendeu? Não tem porque a gente não utilizar IPv6 hoje em dia, ok?

E aqui fica o meu contato aí, não é? O pessoal pode me achar no LinkedIn. Eu participo do BPF, tenho alguns artigos lá postados para ajudar a comunidade, ajudar a todos aí que trabalham com a parte de redes, engenharia de redes. Então, assim, essas as colocações que eu queria colocar aí, e obrigado a todos aí pelo tempo.

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Obrigado aí, Marcelo. Eu acho que é bem interessante o que você comentou, de... realmente, não é, já faz aí quantos anos que a gente tem o IPv6? Então, acho que é importante a gente também cair um pouco na realidade de que não dá mais para segurar a questão de viver só com IPv4.

Então, Fabio, também, se tiver comentários finais.

SR. FABIO SCARTONI AVELLAR FONSECA: Ah, eu vou assinar embaixo o que todos os meus colegas falaram. Isso é realidade para todos nós. Não dá para reforçar o quanto que é importante fazer essa transição. E nessa linha de custos, eu lembro que um dos principais motivos que faziam todas as empresas a adiar essa conversão era exatamente a necessidade de fazer investimento em um produto em que a gente não ia ter um ganho direto associado. Acho que o cenário mudou, pessoal, o cenário agora... assim, a gente... quem não for IPv6 vai ter custo maior, vai ter qualidade pior, não é? Vocês sabem, por exemplo, nas implementações de pilha dupla, a gente prefere o IPv6. Então, primeiro a gente tenta resolver o IPv6, se a gente não consegue, a gente vai para o IPv4. Naturalmente, o cara de IPv6 vai ser resolvido primeiro. Ah, dá uma diferença? É mínima, ok, mas vocês veem que o IPv6 já é preferível. A rede da Vivo já tem 70% do tráfego em v6. Ou seja, quem está em Pv4 ainda está ficando para atrás, tá? E, naturalmente, a gente vê pessoas preocupadas em fazer essa migração e pessoas que ainda nem começaram. Eu recebo diariamente solicitações de *ranges* de IPv4 grandes que eu preciso olhar, preciso ver como a gente faz para atender, mostrando que ainda tem *players* importantes que ainda não se preocuparam com isso. Vocês podem ficar... ter problemas no futuro, podem ser... vai chegar um momento em que ninguém vai conseguir atendê-los. Então, depois de dez anos falando do assunto entre vários eventos que o NIC já promoveu aqui, não faz mais sentido esperar. Assim, tem muito material, tem muita gente que pode ajudar. Os meus contatos também ficaram ali na apresentação. Estou à disposição para tirar dúvida de quem for necessário. A gente realmente precisa se unir. O Brasil, felizmente, é um país avançado em termos de IPv6, eu acho que a gente tem feito um ótimo trabalho, e o trabalho do NIC aí tem sido exemplar e grande responsável por essa velocidade. Eu digo aqui que a gente conseguiu acelerar o tema dentro da Vivo exatamente com... Um dos grandes *drivers* foi a força e o estímulo que o NIC deu desde o começo, e tem muita informação ali que a gente pode usar para trocar ideia, para aprender, para fazer a coisa acontecer.

Eu só reforço aqui também... eu queria agradecer em nome de todo o time da Vivo. Eu costumo vir aqui falar bastante sobre esse projeto com vocês, mas tem uma galera atrás que é muito, muito fera em IPv6, que conhece muito e que tornou esse projeto realidade. Então, eu queria agradecer a todos eles e a todos vocês, em nome da Vivo, pela oportunidade de estar aqui junto, e o que vocês precisarem, estou à disposição. Obrigado.

SR. EDUARDO BARASAL MORALES: Bom, muito obrigado a todos. Realmente foram ótimas as apresentações. Eu acho que todo mundo aqui ficou bem satisfeito, aprendeu muito, e realmente passar essa ideia, pessoal. Tem que pensar em trabalhar com IPv6, não dá

para a gente atrasar mais isso, não é? Até tem uma frase aí do Charles Darwin falando de evolução das espécies, que eu acho que encaixa aqui também, não é, que não é a mais forte das espécies que sobrevive, nem a mais inteligente, mas aquela que se adequa melhor às mudanças. O IPv6 é uma mudança, tá? Vocês querem continuar nesse mercado, pessoal, precisa pensar em trabalhar com IPv6, senão vai ser acabado engolido por outros provedores. Infelizmente, é assim que funciona. Tem que se adequar às mudanças nesse quesito aí do mercado.

Bom, então, novamente, agradeço aí a todos que assistiram a live até agora, a todos os nossos painelistas, foi muito interessante. Quero dar os nossos avisos finais. A questão aí agora do formulário de avaliação. Então, pessoal, vai ser colocado um QR Code. São duas perguntinhas básicas, uma delas é uma nota de 1 até 10 do que você achou da live, outra é um comentário. É importante para a gente saber o que a gente precisa melhorar para as próximas lives, se é questão de divulgação, se é questão de conteúdo, se tem que trazer mais palestrantes, tem que ter mais rodada de pergunta, tá? Então, deixem esses feedbacks. São importantes para a gente saber o que a gente precisa fazer para as próximas lives, tá?

Queria também dar o aviso agora da questão do Camada8. A gente tem ali um episódio sobre RPKI. Tivemos episódio aí sobre IPv6, tá? Então, quem quiser complementar a live de hoje com mais conhecimento, tem ali o áudio de IPv6 no Camada8. Então, recomendo aí vocês a assinarem o nosso *podcast* e sempre aí acompanhando as nossas discussões no *podcast*. A gente lança ali um episódio por mês.

O pessoal comentou muito aí do nosso curso de IPv6 EAD. Então, o pessoal está colocando aí no chat para vocês o link. Ele é gratuito, você faz no seu tempo, tá? Então, pode se inscrever hoje, pode demorar um mês para terminar. Você leva ali o seu tempo para conseguir fazer e aprender o IPv6, tá? Só precisa chegar ali na nota 7 para ganhar o certificado. Então, entra lá na provinha, estuda as perguntas e pensa antes de responder, porque a gente geralmente vê ali as pessoas querendo responder rápido para ganhar certificado. Lá não é certificado de participação, é certificado de conclusão do curso. Tem que aprender o curso, tá? Então, tem as perguntinhas lá e tem que responder direito, tá? Outra coisa que eu gostaria de deixar como aviso é: a gente tem o curso BCOP também, e a gente também leciona falando muito sobre IPv6. São as melhores práticas operacionais para os sistemas autônomos. As inscrições estão abertas, tá? Então, quem quiser pode se inscrever, elas vão até dia 1º de setembro, depois disso vai fechar as inscrições. A gente faz a moderação da turma, escolhe ali os melhores candidatos e montamos a turma, tá? Então, é uma oportunidade agora para vocês se inscreverem, também é um curso gratuito, e, lembrando, é um curso que tem bastante concorrência. Então, se inscrevam, preencham bem o formulário, para poder ali ter

mais chances de entrar no curso do BCOP, tá? O curso IPv6 não; se inscreveu, já entrou, já pode fazer. O do BCOP não, porque a gente faz ali ele ao vivo com os professores conversando com os alunos e tirando as dúvidas ao vivo, tá? É diferente do de IPv6, que você faz no seu tempo.

Temos, também, a próxima live do Intra Rede que vai acontecer no dia 1/9, vai ser sobre Segurança na Internet: Qual é o Nosso Papel? Então, a gente sabe que teve muitas perguntas relacionadas à segurança nessa live de hoje, teve até uma do Gilberto, que ele falou assim: "Por favor, façam a minha pergunta", mas não deu tempo. A gente aqui está estourando já no tempo, a gente termina 12h30. Então, até falo assim: Pessoal, se você não conseguiu fazer a sua pergunta, e principalmente relacionada à segurança, tragam essa dúvida aí para a nossa próxima live, para a gente poder debater todas essas dúvidas.

E vamos aí ao resultado dos sorteios, não é, que muita gente está esperando. Então, lembrando, são seis sorteios, e eu vou falar aqui os ganhadores, e depois, cada uma das instituições vai entrar em contato com esses ganhadores, tá? Algumas vão demorar um pouquinho mais, outras vão ser mais rápidas, mas fiquem atentos aí. E se tiver algum problema, você entra em contato aqui com o NIC.br que a gente intermedia aí e ajuda você a conversar com o patrocinador. Mas eles vão procurar vocês, porque eles têm todos dados, os formulários que vocês preencheram.

Bom, do kit lá do NIC junto com outros patrocinadores, que é um conjunto ali de prêmios, a ganhadora é a Josiane Lima de Oliveira, tá? Do sorteio ali da Netfinders Brasil, o ganhador é o Nava, que ganhou ali um curso de BGP e MPLS Avançado em Huawei - modo gravado. Da Eletronet, do sorteio da Eletronet, o ganhador é o Thales Guimarães Marques, que ganhou o voucher da Americanas.com no valor de R\$ 200. Lembrando que eles vão entrar em contato até segunda-feira e que o voucher também só é válido para compras on-line, tá, é da Americanas.com. Do sorteio da GlobeNet Telecom, o ganhador é o Marcos Ravagnani Filho, que ganhou ali um fone de ouvido sem fio. Temos ali o sorteio da 4Linux, o ganhador é o Rafael Gebauer Vaz, que ganhou um curso na modalidade EAD à escolha do vencedor. E o sorteio da Globo, que o ganhador é Willyan Candido, que ganhou voucher de acesso grátis aí por dois meses ao Globoplay, tá, pessoal?

Lembrando, quem quiser certificado dessa live, ela fica aberta até às 2h da tarde. Precisa se inscrever no link que o pessoal está colocando no chat agora e ficar atento ao e-mail para clicar no link falando que você estava participando, estava assistindo e estava contribuindo, tá? Então, precisa fazer todo esse processo.

Gostaria de deixar aí os nossos agradecimentos aos patrocinadores, que é a Juni Link IP & Cloud Network by GIOVANELI

Consultoria, WZTECH Networks, ICANN, Netfinders Brasil, Novatec Editora, Eletronet, GlobeNet Telecom, Mundivox, 4Linux, Solintel, Cisco e Logicalis, 4Bios IT Academy, Globo, Netflix, Fiber X e Huawei, e o apoio de mídia da revista RTI e Infra News Telecom.

E para a gente terminar, como já é de praxe, a gente coloca ali um videozinho do Cidadão na Rede. Lembrando, não é um videozinho focado para os técnicos, mas é para os técnicos utilizarem como uma ferramenta para o quê? Para melhorar sua rede. Como? Trazendo conhecimento ali para os seus clientes, seus funcionários. É até um jeito de fidelizar o cliente, sempre ter um contato direto com ele trazendo uma informação extra, tá? Então, pode tocar aí o videozinho do Cidadão na Rede.

[exibição de vídeo]

SR. TIAGO JUN NAKAMURA: Então, pessoal, muito obrigado aí pela participação de vocês. A gente sabe que por conta da situação que a gente vive hoje, acho que muitas coisas tiveram que mudar. Espero que tenha sido proveitoso essa questão das lives e dos palestrantes que vieram aqui. A gente também agradece cada um dos palestrantes que estiveram aí, dedicaram o seu tempo para estar aqui hoje, para apresentar um pouco. Eu acho que é muito bom esse compartilhamento de experiências e também é muito bom ter vocês aí, mesmo que on-line. Acho que é uma das formas que a gente tem de interagir, não é? Espero que tenham gostado. Acho que como o NIC.br, o nosso papel é sempre tentar tornar a Internet melhor acho que de vários aspectos, não é? Um desses aspectos é justamente acho que através dessas parcerias, de realmente um poder ajudar o outro, não é? Então, vocês também fazem parte disso, é superimportante aí a participação de vocês. E não se esqueçam também de deixar aí o 'joinha', de se inscrever no canal, que é superimportante também para o YouTube recomendar esse canal e esses vídeos para as outras pessoas. Então, se você gostou da live, se você achou interessante, não deixa de dar o *like*, que é superimportante para a gente, tudo bem, pessoal? Muito obrigado, então. Vamos agora para o almoço, e a gente agradece a participação de vocês. Até mais aí, pessoal.