

**SRA. JACQUELINE RODRIGUES:** Bom dia, pessoal, sejam todos muito bem-vindos ao terceiro dia da Semana de Capacitação. E no tutorial de hoje a gente vai comentar sobre as *communities*, que se referem às boas práticas avançadas para os sistemas autônomos. Será uma *live* bem interessante, pois será praticamente uma extensão do curso backup. Então a gente vai abordar sobre o que são, para que servem, como utilizá-las e também as vantagens de trabalhar com as *communities* por meio da sua operadora e também pelo IX.br.

Mas antes da gente dar início, eu queria fazer os agradecimentos aos patrocinadores, que são: Juni Link IP & Cloud Network by Giovaneli Consultoria, WZTECH Networks, Ican, Netfindersbrasil, Novatec Editora, Solintel, Cisco e Logicalis, 4Bios IT Academy, Globo, Netflix, FiberX e Huawei e também o apoio da Revista RTI e Infra News Telecom.

Lembrando que assim como nas *lives* anteriores, teremos os certificados. Lembrando que vai aparecer um link no chat. Então, tem que se inscrever até às 14 horas. Estaremos disparando esse e-mail até às 14 horas com o link de confirmação. Então, vocês precisam ficar atentos ao e-mail para a gente saber que vocês estavam aqui na *live* interagindo aqui com a gente.

Bom, agora queria chamar aí o videozinho do Cidadão da Rede, lembrando que esse projeto do Cidadão da Rede é um projeto nosso que tem como objetivo encaminhar aos clientes, no caso, ele não é um vídeo que serve para os provedores de Internet, mas para transmitir aos clientes. Então, eu gostaria de chamar o vídeo para a gente dar continuidade.

[exibição de vídeo]

**SR. ANTONIO MOREIRAS:** Bom dia, pessoal, bom dia a todos e todas que estão nos acompanhando aqui. Hoje, quem abriu foi a Jacqueline. Vocês conheceram mais um membro da nossa equipe. A Jacqueline está trabalhando também na equipe de cursos de capacitação aqui junto com o Eduardo, junto com o Tiago, junto com a Tuane e outras pessoas. Bom, lembrando, vamos falar do Cidadão da Rede, vocês acabaram de ver o videozinho. Nós estamos abertos a sugestões sempre. Se vocês tiverem assuntos que seus clientes têm dúvidas, aquele assunto que o cara sempre está fazendo uma ligação por *call center* e não é exatamente o problema do provedor, não é exatamente o problema do suporte técnico. Se o seu cliente que é leigo em Internet, leigo em tecnologia, soubesse um pouquinho mais, ele ia resolver aquele problema sozinho, ele ia procurar o real culpado pelo problema. Então, se você tem esse assunto lá na tua cabeça, conta para a gente qual é esse assunto, dá uma sugestão para a gente. Olha, se vocês falassem sobre isso ia ajudar 100% aqui o meu *call center*,

tenho certeza que o meu cliente ia usar a Internet dele de uma forma melhor, mais plena, mais feliz. Conta para a gente isso. Porque essa série de vídeos, entre outras coisas, entre essa ideia de ajudar as pessoas a usar a Internet melhor, a saber um pouquinho mais para usar a Internet melhor, ela serve para isso também. Ela serve para vocês mostrarem para os clientes de vocês e ir resolvendo os problemas automaticamente.

Hoje, a gente tem convidados aí muito especiais para falar, para dar o minicurso, que são o Eduardo, por isso que ele não está moderando, e o Tiago, que são da equipe. Eles vão falar, como a Jacqueline já comentou, sobre *communities*. Eles vão abordar as *communities* no IX.br. Isso vai ter uma ênfase bastante grande na apresentação, mas não exclusivamente. Vão abordar *communities* no geral, para que elas podem ser úteis para o provedor, por exemplo, provedor que tem cliente de trânsito, e em outras situações. A apresentação está bastante rica, tem bastante exemplos.

Então, gente, eu estou aqui postergando um pouquinho, dando aquela enrolada no início para quê? Para dar tempo, primeiro, de vocês darem aquele *like* no vídeo, quem já conhece nosso trabalho já sabe a qualidade, eu acho que pode nos dar esse voto de confiança. Mas quem não conhece também, de novo, como sempre falo, dá o voto de confiança aí, deixa o like para ajudar o Youtube a distribuir o conteúdo, estiver assistindo lá no Facebook também, deixa o like. O vídeo está sendo transmitido no Facebook. Sei que a maior parte do pessoal está aqui no Youtube. Mas... Está aqui no Youtube porque estou vendo aqui pelo Youtube, mas enfim. Deixa o like, deixa o like no Youtube, deixa o like no Youtube, porque isso ajuda as plataformas a distribuírem, incentiva as plataformas a distribuírem o vídeo para mais pessoas, fazer o vídeo aparecer para mais pessoas. Isso é importante para a gente. Se no final do curso, se no final do tutorial hoje vocês falarem: Não, esse tutorial foi ruim, cara, esse povo do NIC devia que ter convidado alguém externo para fazer porque eles não estão com nada e tal, vocês tiram o like, não gostou, vocês podem tirar o like, vocês têm todo o direito. Mas deixa aí para ajudar a gente. E como sempre aí digam para a gente de onde vocês estão. Eu não sei se todo mundo que está aqui hoje é o pessoal que já estava ontem e anteontem. O assunto é um pouco diferente. Nos dois primeiros dias dessa semana a gente falou sobre tecnologias ópticas e hoje a gente está falando mais sobre roteamento, pode ser que o público seja um pouquinho diferente. Digam também aí, fala assim: Não, eu acompanhei a semana inteira, não, é o meu primeiro dia aqui. Para a gente ter uma ideia de se vocês estão vindo nessa semana da capacitação pela primeira vez ou se vocês já nos acompanharam na segunda e na terça-feira. Digam aí para a gente ter uma ideia. Se vocês são... Três dias, o pessoal aqui até agora, quem está respondendo, a Eliane Pereira falou que são os

três dias, o Ricardo Carvalho falou que são os três dias. o Davi Jorge já falou que é a primeira vez. Espero que você goste, Davi. O Edson, a semana inteira, já está prometendo que vai vir nos demais dias. Muito bem, Edson. O Luís Fernando, os três dias. O [ininteligível] falou que chegou hoje. Seja bem-vindo, espero que fique nos próximos dias também. Jorge Leandro, primeiro dia. Luís [ininteligível], primeiro dia. O Nilton, veio ontem, gostou, está vindo pelo segundo dia. E muito bem, muito bom, muito bom. Então, tem bastante gente que está acompanhando a semana inteira, mas também tem bastante gente que está chegando hoje. Gente, se vocês têm acesso àqueles grupos do pessoal do trabalho, dos colegas, dos provedores, vocês sabem que pode ter mais gente interessada nesse tutorial, dá tempo ainda de colocar o linkzinho, avisar lá. Falar: Olha, pessoal, o Moreiras está dando aquela enroladinha no começo do evento agora, mas ele já vai chamar o Eduardo e o Tiago para darem a aula.

Hoje vai ser um pouco diferente de ontem e de anteontem, não só porque somos nós, do próprio NIC.br, que estamos provendo, vamos dizer assim, o tutorial em si, estamos dando a aula para vocês, mas é porque o Tiago e o Eduardo vão interagir uma boa parte do tempo aqui ao vivo, e tem uma parte também gravada. Mas quando eu passar para eles a palavra agora, eles vão aparecer aqui ao vivo. Eles vão estar aqui falando para vocês. Não vai ser um vídeo gravado igual foi a aula de ontem, a aula de anteontem, que o pessoal entrou só depois. Então, o Eduardo vai tomar a palavra agora. O Tiago está ali do lado, ele está acompanhando o chat do Youtube. Ele vai conseguir responder as dúvidas de vocês. Mas vai ter um momento, sim, que o pessoal vai colocar um pedaço da aula que já está gravado no vídeo também, vai continuar interagindo pelo Youtube. Mas o Eduardo e o Tiago vão conduzir isso daqui para frente, tá certo? E eu e a Jacqueline voltamos mais para o final para dar os avisos e para abrir aí para perguntas para vocês. Tá bom?

Bom, então, é isso, gente. Eu vou... Estamos agora já com 458 pessoas acompanhando aqui, segundo o que eu vejo no Youtube. E eu vou passar a palavra para o Tiago. Eu acho que já temos, eu acho que deu tempo de todo mundo acordar, ligar o computador e acessar a aula aqui. Para o Tiago, não, para o Eduardo, eu vou passar a palavra para o Eduardo. Eduardo, então, por favor, assumo o microfone aí, e boa aula para vocês.

**SR. EDUARDO MORALES:** Muito obrigado, Moreiras. Realmente, você comentou que a nossa aula, ela vai ser meio ao vivo e meio gravada. Então, queria explicar algumas coisas para as pessoas. Podem interagir no chat. Enquanto eu estiver falando, o Tiago vai estar interagindo no chat. Então, ele vai pegar as perguntas, vai respondendo as dúvidas para vocês. Enquanto o Tiago estiver falando, ou seja, o vídeo dele estiver passando, eu vou estar lá no chat

respondendo as dúvidas. E uma das coisas que é legal de falar desse trabalho que a gente está apresentando aqui sobre *communities* é que tem novidades, principalmente na parte do IX. Então, o Moreiras, ele apresentou a gente, mas ele também é quase ali um apresentador também, porque ele representa o IX. E a gente vai ter algumas novidades ali, a gente vai ver se a gente trazer o Júlio talvez para falar ou ele vai participar do chat para tirar algumas dúvidas. Até porque vai ter algumas mudanças relacionadas às *communities* no IX.br. Então, tem aí uma prévia de lançamento de coisas novas que vocês poderão utilizar em algumas localidades. Eu vou explicar aqui por cima, e eles vão estar aqui me ajudando. Bom, eu vou começar compartilhando a minha tela, tenho os slides para apresentar para vocês. Estão todos aí conseguindo ver a minha tela? Tranquilo?

Então, o que eu vou apresentar hoje? Junto com o Tiago, a gente vai falar um pouquinho sobre o tutorial BCOP de *communities*. E a agenda prevista, eu vou falar um pouco da motivação por que a gente escolheu esse tema, por que ele é tão importante aí no mundo dos provedores. A gente vai falar um pouquinho do BGP, vai falar das *communities* em si, vai fazer algumas considerações e vai falar do IX e casos de uso, onde você pode aplicar isso aí na prática, que é uma das coisas mais interessantes do nosso tutorial, que aí a gente vai inclusive mostrar como fazer essas configurações para vocês.

Então, vamos lá, o que quero falar aqui como motivação? Vocês podem ver, cada vez mais na mídia aparecem notícias falando de vazamento de rotas, ataque de negação de serviço, de problemas acontecendo na Internet. E não é incomum você encontrar um consultor falando assim: "Ah, isso acontece na sua rede? Por quê? Porque você não usa *community*. Ah, se você usasse *community*, ia funcionar. Você podia parar de receber o ataque ali com *blackhole*. Vazamento de rotas não ia acontecer". Então, eles acabam falando assim muito de *community* e acabam querendo, o quê? Vender aquilo como se fosse a solução do mundo, mas na verdade não é, tá, pessoal? O que eu quero dizer aqui? Às vezes, as pessoas vendem ali dificuldade para depois mostrar a solução. *Communities* é uma ferramenta muito poderosa, ela vai ajudar em muitas coisas ali no BGP, mas assim, ela não é a solução do mundo como muita gente fala. Se você deixar esse assunto aí na mão de alguns consultores, você ia ver ali o título invés de ser tutorial avançado de *communities* aqui com o BGP, seria o quê? A morte dos atributos. Use só *communities*. *Communities* é a salvação. E não é bem isso, tá? *Communities* ajuda, vale a pena utilizar. E por isso que a gente está querendo mostrar. Mas o que eu quero mostrar aqui? É que tudo o que é feito com *communities* pode ser feito de outra forma. Então, inclusive, aqui, coloquei um exemplo de programação. Existe ali a função de *loop* que você faz ali algumas interações, um pouco código. Mas você podia fazer tudo aquilo com funções de

[ininteligível], ou seja, se acontece isso, faz isso, se não acontece, faz essa outra coisa. Claro que o código ficou um pouquinho maior, se fizer função de loop, vai funcionar, vai ficar um código mais limpo. Com as *communities* é a mesma coisa, você pode fazer todas as coisas que a gente vai mostrar aqui de outra forma. Tanto é que na parte básica, quando a gente ensina no curso BCOP a gente simplesmente cita *communities*, a gente não entra tanto a fundo de *communities*, por quê? Porque se você faz o feijão com arroz, vai funcionar, tá? Agora, como você pode escalar, crescer sua rede, como deixar ali muito mais organizado? Aí você tem que pensar em *communities*. Então, ela vai facilitar as configurações de rede, vai melhorar ali a sua gestão do seu servidor, das suas informações que você vai colocar dentro do roteador. Então, tomem cuidado quando alguém vem falar para você que a sua rede não funciona porque você não usa *communities*. Não é verdade, tá? Sua rede, ela pode ficar o quê? Bem mais estruturada, pode facilitar sua gestão, se você utilizar *communities*. Então, quero tirar esse mito de que muita gente fala que: Ah, tudo se resolve com *communities*. Ajuda e ajuda bastante, mas não quer dizer assim que é essencial, só aquela forma de você resolver o problema.

Tanto que o que é *communities*? Isso daí é uma coisa que a gente gosta de comentar. *Communities* é um carimbo, é uma marcação na rota, é uma coisa assim extremamente simples. Mas, Eduardo, por que você chama de avançado, se é só um carimbo? Porque você pode dar funções para o carimbo. O que você vai tomar de ação no carimbo? Então, por exemplo, você vai numa loja, a pessoa marca ali na notinha "pago", quando você quer sair, por exemplo, da loja, aquilo lá está dizendo que você pode passar com aquela mercadoria. Então, o carimbo em si é simplesmente uma marcação na sua notinha que você pagou, mas ele traz um significado que te permite você sair da loja com aquela mercadoria. A mesma coisa acontece o quê? O passaporte. Quando você vai entrar num país, tem um carimbo. Você parou para imaginar? É simplesmente um carimbo, mas traz uma informação da onde você passou, em que momento você entrou, em que momento você saiu, então, ele traz muito conceito por si só. Então, *communities*, se você for ver ali é uma coisa simples. É simplesmente um carimbo que você põe na rota. Mas a informação que você quer transmitir naquele carimbo e a ação que você vai tomar com aquele carimbo, é muito importante. Então, até por exemplo, aí tem até o braço de uma pessoa, quando você vai numa festa, que agora não pode aglomerar, mas antigamente o pessoal fazia demarcação com carimbo. Esse aqui pagou, pode entrar na festa. Esse aqui não pagou, não pode entrar. Então, o que você dá de razão para o carimbo é o que é importante e é isso que eu quero mostrar no *communities*.

Então, eu vou contar até ali um caso que aconteceu na minha vida para exemplificar a questão de *communities*. Então, estudava num

colégio, e naquele colégio tinha ali um trote dos veteranos ali, não estou falando de faculdade, estou falando de colégio. Tinha um trote ali que se você passasse pelo trote ou fizesse as coisas que ele queria, ele te dava um carimbo para você ir para o recreio. Hoje em dia todo mundo chamaria isso de *bullying*. Naquela época eu também chamaria isso de *bullying*, porque fui eu que sofri, não fui eu que aplicava, porque quem aplica chama de brincadeira. Mas o que quero dizer? Para ir para o recreio, a gente tinha aquele carimbo. Então, aquilo me dava um passe livre. E eu vou pegar essa historinha e eu vou colocar na questão de *communities* e onde que pode ser utilizado só para exemplificar como analogia. Então, *communities* é um carimbo, mas o importante dele é a função que a gente atrela a ele.

Então, vamos entender um pouquinho do BGP. O BGP, só para a gente reforçar um pouquinho da ideia do que a gente quer explicar com *communities*. Ele é um protocolo de roteamento, ele é utilizado para trocar informações sobre caminhos diferentes entre sistemas autônomos, no caso aí, a gente vai estar falando provedores, tanto provedores de trânsito como provedores de conteúdo ou provedores de acesso. São aqueles sistemas autônomos que trabalham com BGP, que vão criar os caminhos na Internet. O BPG, ele é um protocolo do tipo *path vector*, ou seja, ele é um vetor de caminhos, ele vai demarcando por onde a rota passou. E tem várias opções diferentes para implementação de política de tráfego. Ou seja, ele demarca o caminho que está passando, e você vai poder, o quê? Influenciar em qual caminho vai seguir os seus pacotes, falando que esse é um caminho melhor, esse daqui é um caminho pior, e as *communities* vão ajudar nisso. E esse é o protocolo que é utilizado ali no *backbone* da Internet, ou seja, todos sistemas autônomos, para conversarem entre si, utilizam esse protocolo que é o BGP. Só que como funciona o BGP? O BGP, ele é um protocolo fofoqueiro. Como assim fofoqueiro? Bom, você tem ali a informação, que é a sua rota, e você vai contar para o seu sistema autônomo vizinho que seria ali o seu provedor de trânsito. E ele vai pegar aquela informação que você passou para ele, e vai repassar para outro, e vai repassar para outro, vai repassar para outro. Então, a sua rota, que você originou aquela informação, ela vai ser repassada por vários sistemas autônomos. E isso é o quê? É uma fofoca. Você está contando uma história ali para o seu amigo, seu amigo conta a sua história para outra pessoa, que vai contar para outra pessoa, para outra pessoa. Mas é assim que funciona a Internet. Então, você não precisa estar na Internet conectado a todos, a todos os sistemas autônomos no mundo, você ter uma conexão direta com eles. Alguém vai repassar a sua informação para todos os outros.

Então, dando aqui o meu exemplo, a gente tem aqui a minha rota. Deixa eu colocar aqui o foco para ficar mais fácil para vocês. Então, aqui tenho a minha rota, que é o 2001:db8::/32, eu estou

divulgando para o 65537 e vai chegar no ouvido do 65538. É assim que está minha rota. Inclusive, pessoal, você pode ver aqui o AS path, o o caminho aqui aparecendo, ou seja, quem originou foi o 36 e passou pelo 37 até chegar em você. Então é assim.

E o BGP, ele é um protocolo fofoqueiro. E quando a gente fala de fofoca, que é aquele telefone sem fio, quem conta um conto, pode aumentar um ponto. Então, você pode contar a sua rota para um outro sistema autônomo, e ele pode modificar aquela rota. Como, por exemplo, ele pode fazer uma agregação e divulgar ela para frente. Ele pode inclusive, colocar uma *community*, como eu vou mostrar mais para a frente, então, ele pode mexer na sua rota. Por isso que quando você divulga a rota, você simplesmente pode só divulgar, você tem que o quê? Observar como os outros estão aprendendo aquela rota. Por isso que a gente vai até comentar que é importante a gente ficar atento ao *Looking Glass*, que é uma ferramenta para a gente saber como os outros estão aprendendo nossa rota. Então, você transmite sua rota, ela vai ser passada e você precisa saber como os outros estão aprendendo. Porque o BGP, ele é fofoqueiro. E além de fofoqueiro, pessoal, ele é um protocolo político. Por que político? Porque você tem que negociar com outro sistema autônomo. Vamos dar aqui um exemplo.

Você é o 65536 e você está mandando a rota 2001:db8::/32 para o 37 e está dando a mesma rota para o 38, só que essa rota aqui você está falando que é uma rota pior. Você fala o quê? Tem um [ininteligível], aqui, ou seja, o caminho que você está comentando para o outro está maior. Lembra aquela questão do AS que eu mostrei ali do AS *path*, que mostra todos os sistemas autônomos? Aqui você finge que tem cinco sistemas autônomos no meio do caminho até chegar a esse provedor, então, você dá uma mentirinha para ele, para o quê? Para ele, quando receber aquela informação, achar que aquela rota é pior do que outra que venha por outro caminho. Só por que ele é um protocolo político? Porque depende do outro para ele definir a melhor rota. Ele que vai tomar a decisão. Então, ele simplesmente pode falar o seguinte, fazer o seguinte: olha, aceito a rota que o 36 me manda, mas quero dizer que ela é uma rota melhor, independente de eu receber essa rota por outro caminho. Então, eu aumentei um atributo chamado *local preference*. Então, significa que essa rota que você quis piorar eu vou chamar ela de melhor, apesar de ter uma rota que tenha menos saltos, olha, ela tem um caminho menorzinho. Então, no final, o que fica com a melhor rota? Aqui a gente tinha a origem, um salto. Aqui ficou o quê? A origem mais cinco saltos. E você disse que essa rota é melhor. Por quê? Porque foi uma política que você fez, por isso que a gente chama que é um protocolo político. Então, você pode tentar influenciar no tráfego, mas depende do outro para aceitar aquela sua informação. Então, você tentou piorar o tráfego aqui, mas ele disse

que essa é a rota preferencial. Então, tudo vai seguir por esse caminho aqui, ao invés desse daqui. Então, o BGP é um protocolo político. Não basta você simplesmente implementar o seu lado e não conversar com o outro. Você precisa conversar com ele, falar quais rotas você vai divulgar, perguntar para ele como que ele vai trabalhar as rotas. Ele pode te informar: o que você me mandar, eu vou aumentar o *local preference*. Aí você já sabe, olha, se ele vai aumentar o *local preference*, não tem muito o que eu fazer aqui colocando o [ininteligível], é melhor pedir para ele não aumentar. Você vai lá, pega o telefone? não aumenta, quero que você seja o meu caminho backup, o caminho por baixo que eu quero que seja preferencial. E ele vai lá e muda a configuração. Então é um protocolo político, você precisa conversar. Então, não adianta você achar que fez a configuração do seu lado e está tranquilo, e também não adianta configurar e largar. A gente vê muitos provedores fazendo isso. Contrata ali um consultor: ah, configura aqui o BGP para mim. Ele configurou, o BGP está funcionando, aí fala: Agora não preciso mais de você, por quê? Porque agora o meu provedor aqui está funcionando. Não. Você tem que configurar o BGP e tem que ficar sempre atento, por quê? Porque ele é um protocolo político. Pode ser que seu vizinho mude as políticas dele de entrada, ou seja, queira dar preferência, rejeitar algumas coisas sem te avisar. Então, você tem que sempre monitorar. Depois disso, você tem que olhar o *Looking Glass*, para sempre ter uma noção de como suas rotas estão sendo aprendidas pelo mundo. Então, tem que monitorar e entender o funcionamento. Por isso que eu falo, esse conceito básico aí do BGP dele ser fofoqueiro, dele ser político, por quê? Porque esses são os conceitos básicos para a gente entender as *communities*, porque você vai tentar fazer um carimbo e passar para o outro. O outro tem que aceitar aquele carimbo e tem que tomar uma ação às vezes. E ele tem que te divulgar a ação que ele vai tomar. Simplesmente, se ele fizer, se ele não fizer isso, o que vai acontecer? Aquilo que não deixa de ser um carimbo, não serve para nada. Então, o carimbo tem que trazer a função. E a função, ela é o quê? Uma função política, você tem que conversar com o outro para entender o que o outro quer.

Então, vamos entrar aqui no módulo de *communities*, que agora é a parte que a gente vai falar das *communities* em si. Ele é um atributo adicionado na rota, então, é o carimbo que eu vou fazer ali na rota. Essa rota tem o carimbo do Eduardo, o carimbo do Tiago. E aí eu vou tomar alguma decisão quando eu ver esse carimbo. Então, ele é atribuído à rota. Ele é um carimbo, ele é transitivo, ou seja, ele passa por sistemas autônomos, ele vai ser propagado dali para frente. É opcional também. Uma rota pode, inclusive, ter várias *communities* atreladas. Então, eu posso ter ali a minha rota com o carimbo do Eduardo, com o carimbo do Tiago, com o carimbo do Moreiras, com o carimbo do Júlio, assim por diante, eu posso usar quantos carimbos

quiser. Às vezes, quem vai tomar a ação daquele carimbo é o meu próximo vizinho, às vezes é o vizinho um pouquinho mais distante. Então o carimbo não era para você, você repassa aquela informação e vai chegar em outro vizinho. Então é isso que são as *communities*. E a gente tem três grandes tipos de *communities*, as *Communities Standard*, *Extended* e *Large Communities*, eu vou explorar um pouquinho sobre cada uma delas.

Começando com as *Standard Communities*. Ela foi definida em 1996, então percebiam que isso aqui é uma coisa extremamente antiga e que muita gente utiliza. Tanto é que a gente colocou como uma coisa avançada, vamos explicar funções e como você pode atribuir funções a um carimbo. Então, é uma coisa antiga, muita gente utiliza. E vocês devem começar a utilizar, até para melhorar a rede, no caso aí para escalar e deixar as configurações mais simples e entender melhor a rede. Então, tem até algumas frases famosas aí de algumas pessoas da área de redes que eles falam assim: "Na dúvida, usa *community*". Por quê? Porque deixa tudo mais limpo o seu código, no caso, a sua configuração. Então, ele é amplamente utilizado, as Standards.

E ele é número de 32 bits, a gente colocou que ele é 1 inteiro, mas muita gente trabalha ele como se fosse ali uma [ininteligível], uma palavra, por que eu quero dizer isso? Porque você pode usar [ininteligível], começou com o número 1, começou com número 2, automação. Se o último número da *community* tiver 5, significa não mando rota para o IX. Então, você pode parciar a informação da *community* como ela se fosse uma *string* [ininteligível]. E nas Standards trabalha com 32 bits e tem um formato que muita gente já viu, que são 16 bits: 16 bits. Para evitar repetição, geralmente você pega esses primeiros esses 16 bits e coloca o quê? O seu número de sistema autônomo. Fica ali o número do seu sistema autônomo e o número de *community*, o número que você quer representar alguma coisa.

Aí vai surgir alguma pergunta no chat: Poxa, mas o meu sistema autônomo tem 32 bits. O que eu faço? Se o espaço só tem 16? Bom, você não vai conseguir utilizar o seu ASN aqui. Por quê? Porque ele é maior. Então, esse é um problema das *Communities Standards* que surgiram em 96. Naquela época, os sistemas autônomos tinham 16 bits, fazia sentido, depois que a Internet começou a crescer, criou-se ali o 32 bits e ficou essa nomenclatura um 16 bits, tanto é que eles criaram outros tipos depois. Mas essa aqui é amplamente utilizada, que muita gente utiliza na Internet. Quando você for procurar as *communities* das suas operadoras, a maioria divulga o Standard, então a maioria geralmente trabalha aqui. Mas o que acontece, quando você tem 32 bits, o que faz aqui? Bom, o que normalmente as pessoas fazem, usam ali o número de ASN privado. Então, coloca ali um número privado, que não está ali atribuído a ninguém, para ser suas

*communities*. Só que isso não evita a repetição. Porque se eu uso um número privado e o Tiago usa o mesmo número privado e essa *community* passa pelos dois, os dois vão tomar ação. Então, tem esse problema. É o que normalmente se faz, mas tem esse problema.

Nas *Communities Standard*, pessoal, existe uma lista de Iana, existem alguns números que já estão predefinidos e dizendo o que eles deveriam fazer. Por exemplo, a *community* de *blackhole*, tem um número específico para o *blackhole*, quando você aquele número, o que deveria fazer? Descartar o tráfego daquela rota. Tem ali um número específico para o *graceful shutdown*, independente do sistema autônomo, independente do número aqui da frente. Eles são *communities* bem conhecidas que são registradas pela Iana. Aqui tem uma lista delas, você vão ver que o IX.br usa já algumas delas. Então quando eu for apresentar a parte do IX, você vão ver que tem alguns números que são standards e você pode utilizar, que são padrões e registrados pela Iana. Você deve tomar atitudes dessas bem conhecidas de acordo com o que está definido nas RFCs. Mas isso tudo, pessoal, não fiquem preocupados, a gente vai mostrar depois como vocês vão trabalhar com as *communities*, a gente vai mostrar casos de uso e inclusive vai ter ali uma parte de configuração.

Bom, falamos aí das Standards, vamos para a parte agora das *Extended Communities*. Uma RFC um pouquinho mais nova de 2006 e trabalha aqui com 64 bits. Só que como é o formato desse 64? Eles fizeram aqui diversos formatos. Tudo começa com dois octetos num campo só, 16 bits aqui, que a gente chama de tipo. E isso vai definir o que é aquela *community*, para que ela serve, como você deveria trabalhar ela. Então, você guarda ali 16 bits para definir o tipo e o subtipo. Depois disso, você trabalha com o resto. Só que você tira aqui 16 bits de 64, sobra o quê? Sobra 48 para você trabalhar. Aí o que eles fizeram? Olha, existem alguns formatos que você deve trabalhar, colocando ASN aqui em 16 bits e trabalhando com o restante, como uma coisa local, colocando endereço IPv4 com 32 bits e aqui você define também alguma coisa local, ou seja, você define um valor para ela. Esse é o valor que significa não exporta. Esse é o valor que significa rotas nacionais. Esse é o valor que tem um significado local. Por isso que está escrito local. E tem aqui uma mais genérica de 48 bits. Só de bater e olhar o olho nesses formatos, a gente começa a identificar alguns problemas. Olha, o definição do ASN voltou a ser 16 bits, então não resolveu o meu problema das standards. Depois disso, ele me mostrou aqui como você trabalhar [ininteligível] endereço IPv4, coloca 32 bits. Poxa, e o IPv6, né? Não dá, não cabe. Então você gasta ali bastante bits definindo o tipo. Inclusive, esses tipos estão registrados ali para Iana, você pode dar uma olhada. Você vão ver que já existem muitos tipos, às vezes, existem ali diversas opções. O que transforma a *Extended Community* numa coisa difícil de ser trabalhada. Por quê?

Você tem que definir um tipo primeiro. Qual é o tipo? Esse é um tipo de transitivo, ou seja, é uma *community* que vai ser repassada para os outros, que define tal coisa, que define tal coisa, para depois eu demarcar o meu ASN, para depois eu falar o meu significado local, ou seja, aqui são rotas nacionais. As rotas nacionais que elas devem ser passadas para os clientes. Então, ela ficou um pouquinho complexa demais, que a gente vê que muita gente ainda não utiliza as *extendeds*. Mas tem gente que utiliza. Ela só é uma ferramenta muito potente, não resolve todos os problemas, mas, assim, algumas pessoas já utilizam. As Standards que mostrei anteriormente já são amplamente utilizadas.

E a gente tem o quê? As *Large Communities*, que relativamente novo, surgiu em 2017, e está crescendo a implantação, mas tem gente que ainda não utiliza. A gente está trazendo essa informação para o pessoal começar a utilizar. Essa daqui já é um pouco mais simples, por quê? Porque a gente trabalha com 96 bits, e são divididos ali em 3 campos, cada um dos campos ali com 32 bits. E agora a gente resolve o problema de você colocar o seu sistema autônomo dentro de uma *community*. Então, estou falando, essa *community* é minha, tá? Que vai fazer essa função e tem esse parâmetro. Então, você consegue o quê? Colocar informações mais facilmente dentro das *communities*. Tanto é que é comum você fazer o quê? Meu sistema autônomo, ação em outro sistema autônomo. Por quê? Porque aqui já cabe 32 bits. Então, o meu sistema autônomo não exporta para este outro sistema autônomo. Perceba como ficou fácil de entender, fácil assim de você trabalhar. Então, as *Large Communities*, elas são muito mais simples e tendem a ser mais utilizadas daqui para frente. Mas ainda a gente vê o quê? O pessoal usando mais as Standards. Até porque muita gente falava: ah, eu não vou trabalhar com as *Large Communities*, por quê? Porque não tem ainda implantação nos dispositivos. Então, vocês podem entrar nesse site aqui e já tem um levantamento de dispositivos que já trabalham com as *Large Communities*. Gostaria aqui de ressaltar o Mikrotik, que aqui está mostrando, é a versão 7, não é a versão que o pessoal normalmente utiliza. Tem aqui, Ubiquiti também ainda está planejado para ser lançado. Mas a gente já vê muito dispositivo que já trabalha com *Large Community*, então, isso aí já não é uma desculpa para o pessoal não trabalhar mais, já podemos começar a utilizar. Até porque, mostrei para vocês, é bem mais fácil de você trabalhar. Por quê? Porque você tem 32 bits, você consegue colocar os números de sistemas autônomos lá dentro.

Mas como que eu posso utilizar as *communities*? Então, aqui, a gente tem duas grandes categorias: marcação de informação e marcação de ação. Informação, pessoal, serve para trazer alguma referência sobre a rota. De que país veio essa rota? Ela é uma rota nacional ou uma rota internacional? Ah, estou aprendendo ela via IX, eu estou aprendendo essa rota via um *peer*, estou aprendendo essa

rota do meu cliente, então, ela traz uma informação consigo. Então, se estiver marcado ali um numerozinho tal, só de bater o olho já sei, olha, da onde veio aquela rota. Se tiver lá marcado o número 7, opa, já sei que veio lá do meu vizinho, se estiver marcado o número 8, veio de um cliente. Então, eu já consigo o quê? Identificar olhando para a rota da onde que ela veio. Por isso que a gente fala que as *communities*, elas ajudam você a escalar a sua rede, a melhorar sua configuração. Por quê? Porque só de bater o olho na rota você já sabe o que está acontecendo com ela ou o que deveria acontecer com ela. E tem a marcação de ação que serve para influenciar nas políticas de roteamento. Então, por exemplo, olha, essa rota aqui eu devo aumentar o *local preference*, ou seja, eu tenho que falar que ela é uma rota prioritária, essa daqui eu diminuo o *local preference*, ou seja, ela é uma rota que não é minha prioridade. Então, se eu tenho mais de um caminho, eu posso falar qual que é o que eu quero em cima da *community*.

E falando ali das *communities* informativas, a gente tem geralmente o foco em transmitir onde a rota foi aprendida, como ela foi aprendida. Então aqui: rotas continentais, nacionais, regionais, se foi aprendida no trânsito, de um *peer*, de um cliente, é uma rota interna. Então, geralmente a gente coloca essa informação dentro da *community*. E ela pode ser utilizada também para tomar alguma ação. Então, você está colocando uma informação assim: olha, essa é uma rota do meu cliente. Do meu cliente eu vou divulgar para o meu trânsito. Então, se estiver ali marcado que veio do cliente, sai para o trânsito, essa pode ser uma opção. Mas essa rota aqui está demarcada que veio de um *peer*, ou seja, de um vizinho, como ela tem essa demarcação, eu não vou divulgar para um trânsito. Por quê? Porque ele não está me pagando nada para eu fornecer trânsito para ele, ele é simplesmente um vizinho, estou conversando com ele. Então os meus clientes conversam com ele, e os clientes dele conversam comigo. Então, pode ser utilizado para tomar alguma ação. Então, pode ser utilizado por você, por um trânsito, por um outro.

Não existe ali um padrão definido de como você deve estipular suas *communities* informativas, cada rede faz sua regra, mas a gente tem algumas sugestões definidas ali por gente que já trabalha há muito tempo com *communities*. Uma delas é o quê? Separar os dígitos para cada ideia, ou seja, um dígito para geografia, um dígito para tipo de relacionamento porque, lembra? Você pode parciar como [ininteligível], se eu tiver marcando ali nesse dígito a geografia, eu sei que o número 0 significa São Paulo, o número 1 veio do Rio de Janeiro, o número 2 veio ali do Espírito Santo, e assim por diante. Tanto é que a gente fala assim, pensa em dividir em seções, ou seja, trabalha cada numerozinho de zero até nove, para você conseguir trabalhar naquele conjunto número e usar numa [ininteligível] de maneira fácil. E outra

coisa, planeje o futuro. Uma criada e divulgado, pode ser difícil mudar. Então, você criou suas *communities*, pessoal, e divulgou para o pessoal utilizar, o pessoal está mandando informação para você. Aí você fala assim: não gostei mais desse número, eu vou trocar. Poxa, mas muita gente já está utilizando para influenciar o tráfego aquela *community*. Aí você muda, muda totalmente a configuração de todos os outros, ou seja, o que você esperava que ia acontecer? Então, dá um trabalho extra para todo mundo e vai ter chiadeira. Ninguém vai querer mudar aquilo tudo e ainda sem ser avisado. Então, planeje o futuro, cria suas *communities* e já cria ela de maneira bem simples e fácil de ser utilizada por um terceiro. E depois, não pensa assim em mudar ela. Por quê? Porque isso daí pode prejudicar os outros.

Vamos entrar na questão das Standards, como você poderia trabalhar. Lembra? A gente coloca o meu número de sistema autônomo, 16 bits, pode utilizar um ASN privado. O que estou falando? Separa o dígito. O primeiro dígito aqui vai ser para o tipo de relacionamento. Então, está marcando se é trânsito, *peer*, IX, cliente ou é interno. O próximo dígito fala de qual continente veio, é da América, da África, da Europa, da Ásia, da Oceania. Próximo dígito vem do país. Vem do Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai, assim por diante. O próximo dígito da região, Região Sudeste, Sul, Norte, Nordeste e assim por diante. E o último dígito o estado. Veio de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo ou Minas Gerais. Então, quando você for olhar a sua rota entrando com o número 3, 1, 5, 2, 4, você já sabe. Opa, 3, está falando que é do quê? É de trânsito, tipo de relacionamento, não é cliente. Já só de bater o olho já sei onde está indo aquela rota. O 1 sei que veio da América. O número 5 diz que veio do Brasil. O número 2 sei que é do Sudeste. O número 4 de São Paulo. Então, às vezes só bater o olho na rota, olha, sei que veio do trânsito aqui de São Paulo. Não veio do IX, não veio ali de um vizinho. Então, fica fácil. E esse pensamento que a gente está mostrando aqui nas Standards, de você separar os dígitos você pode ser nas *Extendeds* ou nas *Larges*. São algumas sugestões de como você trabalhar.

A *Large*, ela tem também tem uma outra sugestão, porque a gente tem 32 bits, 32 bits e 32 bits, são 3 campinhos. Então, o que o pessoal geralmente faz ali? Coloca o seu sistema autônomo, uma função e um parâmetro. Função, como as rotas foram aprendidas? Ali pode ser 1 dizendo ali código da região, 2 dizendo o código do país, o 3 fala do tipo do relacionamento, mas onde que vai ser definido é aqui no parâmetro. Então, se eu marquei aqui que veio com o numerozinho 1, eu estou falando o quê? Sobre regiões. Então, qual é o parâmetro? É 2, veio da região da África. Inclusive, você pode utilizar ali algumas ISOs e recomendações internacionais. Marcou o número 2 aqui, então veio 1, 2, eu já sei que é uma rota aprendida da África, veio ali 2, 76. Então, 2: 076 foi uma rota que veio aprendida do Brasil. Por quê? A

função está me dizendo que é código de país, e aí você bota ali qual que é o numerozinho que indica o país. Muitas vezes o pessoal pode colocar aqui como sendo DDI. Depois, se você quiser fazer por região dentro do Brasil, DDD. Você pode botar esse número dentro da *community*. Então, às vezes é fácil. Se fizer aqui, vai, supor, 4, região do Brasil, tiver 011, sei que estou falando de São Paulo. Então, às vezes é fácil, fica até fácil de você transmitir essa informação para uma outra pessoa. Seja ali um outro administrador de rede dentro da sua empresa, como também alguém de fora. 31, rotas aprendidas internamente por você, então você decide.

E tem ali algumas informações, não confunda as *communities* informativas com as de ação. Deixa fácil de identificar cada uma delas, por quê? Porque de ação você toma alguma atitude, e a outra é para você trazer uma informação. Então às vezes pode pensar assim, informação tem cinco dígitos, a de ação tem quatro dígitos. Aí está olhando sua tabela de roteamento, você olha ali: opa, tem quatro dígitos, se tem quatro dígitos, significa que é de uma ação, ah, tem cinco, é só informação, não vai acontecer nada. Então, fica fácil de você gerenciar suas rotas. Depois disso, não deixe que os outros te enviem as suas *communities* informativas. As suas, você que coloca as *community* de informação, elas servem para você, você pode até exportar para outros, mas elas são suas. De onde você aprendeu? Eu aprendi de um cliente, então é uma informação que é sua. Se alguém manda essa informação para você, você pode tomar alguma ação que você não queria. Então, por exemplo, era um *peer* e ele usa a *community* informativa falando que ele é um cliente. Você vai repassar aquela rota para o trânsito e vai ser trânsito para ele, mas ele está te pagando alguma coisa? Não. Ele simplesmente demarcou com a *community* e você aceitou. Então, a gente tem que filtrar essas *communities* informativas, as suas próprias *communities*, para evitar que tenha problemas de alguém utilizar.

*Communities* de ação. Então, algumas das principais funções. A gente tem manipular os atributos do BGP, AS-PATH, local preference, MED, Next-Hop, entre outros, como também influenciar nas rotas repassadas ou não. Então, repassa essa rota ou não repassa, o *export*. Então, essas são funções que você pode atribuir à *community*. Então, muitas vezes ali o repasse de rotas pode ser escolhido pela geografia, então, ali, não repassa rotas internacionais. Isso a gente fala bastante no curso DCOP, às vezes você não precisa ali ter o *full routing*, claro que quanto mais rotas, mais você influencia no tráfego, pode pedir *parcial routing*, e como seria? Me manda só as rotas nacionais. Então ele tem uma demarcação de *community* do que é rota nacional e só exporta para você as rotas nacionais. Até porque influenciar no tráfego, pessoal, a gente consegue fazer isso da melhor forma quando a rota é o quê? Ela é mais próxima da gente. Adianta você querer influenciar

no tráfego que vai para a Indonésia? Quanto do seu tráfego vai para a Indonésia? Ou então ali, quero influenciar o que vai para Mongólia, a rota que vai para a Mongólia. Tipo assim, pode ser que não tenha tráfego nenhum, a informação está tão longe que pode ser que não chegue até lá, pode ser que não mude nada até lá. Por quê? Porque a Internet tem múltiplos caminhos, e você tentou influenciar e não adiantou, porque você está muito distante. Então, geralmente, a gente consegue trabalhar nas rotas que estão mais perto da gente. Então, esse é um exemplo, tá?

Relacionamento. Não repassar as rotas para o IX. Você pode fazer isso. Não quero repassar para o IX. Não quero repassar para um AS específico. Então, não mando para esse vizinho. Ou outra regra que você queira inventar e divulgar. Mas assim, não deixe de publicar essa informação que essa aqui é uma *community* de ação. Então, se você está liberando para os outros utilizarem, então, eu mando uma rota ali para o Tiago, falo assim: Tiago, essa rota não quero que você mande para o IX, então não exporta para lá. Ele vai me dar essa informação. Então, se você não quer que exporte para o IX, Eduardo, marca com esse numerozinho aqui de *community*. E eu vou lá e marco. Então, tem que me publicar. Ele tem que me dar essa informação. Porque se eu tentar inventar alguma coisa para ele utilizar, se ele não tomar nenhuma ação, aquilo não deixa de ser um carimbo, não serve para nada.

Então, aqui a gente tem as *Large Communities*. A gente tem aqui a função escolhida. Também temos alguma recomendação e o parâmetro. Então, pode ser aqui: não exporta para os vizinhos do país X. Então, aqui, se tiver um numerozinho no função, e 076 significa não exporta para os sistemas autônomos do Brasil. Se estiver marcadozinho lá na função 2, não exporto para outro ASN. Olha aqui. Meu ASN tomando uma ação no seu ASN. Ou seja, não exporto para esse sistema autônomo aqui, que é o 64501. Olha que interessante. Então, se você me mandar essa rota, eu não exporto para esse cara. Então, se você marcar como essa *community* para mim, então, marcou aqui 64500, 64502, 64501, a sua rota você com essa *community*, eu não exporto para o 64501. E temos aqui também adicionando um *prepend*, não precisa simplesmente ser uma ação de exportar, posso piorar essa rota. Então, se você me manda com essa *community*, eu pioro a rota. Eu adiciono um *prepend* para o sistema autônomo 64502, então, para esse caminho eu pioro a rota. Você pode tomar essa atitude.

Então, ali recomendações. Publique e atualize a documentação sobre as suas *communities*. Adianta ali você publicar e deixar ali desatualizado? Você faz as mudanças internas e não avisa ninguém? Isso daí vai atrapalhar os outros. E então faça isso da melhor forma, isso vai ajudar o *debug* de problemas, vai auxiliar os filtros dos seus

vizinhos. Então essas são algumas recomendações. Encoraje seus clientes a filtrarem as suas *communities* de ação na entrada, se necessário. Isso aqui, pessoal, a gente fala, é se necessário. Por quê? Porque podem ter alguns ataques com *communities* como eu vou mostrar daqui para a frente. Então, guarde essa informação aqui. E provenha o *Looking Glass* que mostre as *communities*. Isso é legal você colocar, por quê? Porque alguém que utiliza a rota para você, ele quer saber como que você aprendeu aquela rota. Até porque ele demarcou como uma *community* que diz que você vai tomar alguma ação. Então, se você tiver um *Looking Glass*, ele vai poder logar nessa máquina e vai ver: olha, você aprendeu dessa forma, do mesmo jeito que você tinha me falado. Então, ajuda ali a questão dos *debugs*, isso auxilia muito.

Vamos para algumas considerações. Então, a primeira delas com a questão de *community*. Lembra que eu falei que o BGP, ele é um protocolo fofoqueiro. Se ele é fofoqueiro, a gente está repassando ali a informação. Olha, em determinado momento, chegou para você essa rota aqui, 2001:Db8::/32, veio pelo 504, passou pelo 503, está marcando aqui, passou pelo 502 e passou com o 501, originado no 501, e veio com essa *community* aqui para você tomar ação. Aí você pergunta assim: mas quem que adicionou? Será que foi o 501 que originou a rota? Será que foi o 502 que recebeu aquela rota e quis colocar a *community*? Será que foi o 503? Será que foi o 504? Então, as *communities*, pessoal, você não sabe quem colocou. Isso é um problema das *communities*. Elas são repassadas, a recomendação é: se a *community* não é para você, você repassa, porque pode ser para um vizinho. Só que chega nessa situação. Chegou a *community* até você, você vai tomar ação, mas quem queria aquela ação? Foi o 2? Foi o 3? Ou foi o 1? Ou foi o 4? Então, você não tem certeza. Então, simplesmente, ela chegou com aquilo para você, e a gente tem que entender isso, ela chegou. Pode ser que seja o 2 que queria prejudicar o 1, adicionando na rota do 1 uma informação. Pode ser ali que o 3 simplesmente errou. A gente fala lá dos *fat fingers*, clicou com o dedo errado e na verdade adicionou na rota que não era dele, adicionou na rota de terceiro. Ou pode ser o 4, que é o seu vizinho direto, ele quer influenciar realmente direto em você, com todas as rotas, não necessariamente só as dele mas de tudo o que passa até ele, porque ele quer dizer que aquele caminho é pior ou que aquele caminho é melhor. Então, você nunca tem certeza de quem adicionou a rota, adicionou a *community* na rota.

E outra coisa, as *communities*, elas podem vazar, porque às vezes as pessoas repassam para caminhos que não deveriam, não precisavam. Então, dando exemplo aqui. O 64501, ele mandou com a *community*, com a 64503, ou seja, quero influenciar alguma coisa aqui, nesse sistema autônomo 503, e ele repassou. Aí repassou para o 502.

O 502 falou assim: “Essa *community* não é para mim, eu vou repassar”. E repassou para cá e repassou para cá. Para cá está no caminho certo, ele vai tomar alguma decisão, mas e para baixo? Foi para o 504. Não tem ligação com o 503, está no caminho errado. Então, existem vazamentos de *community*. Então, só para a gente entender que isso daí é inerente das *communities* até hoje, e elas funcionam, mas a gente precisa tomar alguns cuidados.

Como também existe a possibilidade de fazer um ataque. Então, vamos lá. Eu estou mandando a minha rota aqui 2001:db8::/32 para esse vizinho e estou mandando para o vizinho de cima a mesma rota. E esse 502, ele vai repassar essa rota aqui também para o 503. O 503 vai receber a rota dos dois, ou seja, vindo a caminho de baixo ou vindo caminho por cima. Caminho por cima, naturalmente, é pior, por quê? Porque ele passa por mais de um sistema autônomo. Então, você pode ver aqui. Por ser um caminho pior, ele fica simplesmente com o caminho melhor. Então, tanto é que ele repassa para a Internet é o quê? O caminho melhor. Então, o tráfego está indo pelo caminho melhor. Mas o 502, pessoal, pode o quê? Querer prejudicar o 501. Então, ele vai lá, adiciona a *community* de *blackhole* na rota do 501. Aí esse sistema autônomo recebeu as duas rotas. Uma está marcada com a *community* de lixo, e a outra está sem nada. Geralmente, como eu vou mostrar para vocês, o que você faz? Quando você recebe a *community* de lixo, você prefere ela e já descarta ela. Então, o que pode acontecer é que ele vai preferir essa rota de cima e já vai descartar. Então, o tráfego que ia para o 501 vai chegar lá no 503 e já vai ser descartado. Então, ele está influenciando, existe essa possibilidade de fazer ataque. Primeira vez que a gente viu isso aí foi uma análise lá do pessoal da Europa dessa possibilidade. Eles fizeram ali uma análise em laboratório, ela funcionando. Quando eles apresentaram num congresso, uma pessoa lá, dona de provedor, não me importa quem foi, testou isso e mostrou que pode realmente acontecer isso na prática. E por isso que a gente fala, provem o *Looking Glass*, se o 503 tem o *Looking Glass*, a gente ia saber o quê? Que do 502 está vindo alguém ali mandando um *blackhole*. Nesse caso, opa, se não fui eu que mandei essa *community*, só pode ter sido ele. Só é um caso de dois, é fácil de você identificar, se não sou eu, é ele. Então, você já tem ali uma informação. E por isso que a gente fala assim: “Essa daqui é uma *community* de ação. Você quer realmente que outros tomem a ação em cima daquelas *communities*?”. Você pode simplesmente falar assim: “Olha, 502, se alguém mandar alguma *community* de ação por você para mim, eu não quero”. Por isso que a gente fala o necessário, eu não quero isso. Então, se tivesse assim algum outro caminho alguém mandando um *blackhole* aqui, eu não quero, só quero que você me mande. Então, você que define a *communities* de ação, e eu estou falando assim, encorajo você a não aceitar. Se vier com algum número meu, você já descarta. Você que

vai tomar ação. Então, se alguém prejudicar, eu sei que foi você, se acontecer alguma coisa, eu sei que foi você. Então, você pode encorajar, por isso que a gente fala, é se necessário. Agora, pode ser que a muitos sistemas autônomos de distância você aceita uma tomada de decisão. Então, pode ser que tem que chegar a *community* até você. Então, aí você deixa passar. Então, você tem que saber trabalhar com as *communities*, saber essas limitações, tá, e que tem esses problemas, e que podem acontecer esses problemas, não é? Mas é aquilo lá, por exemplo, o BGP, não é? A gente não tem ali uma autenticação, tanto é que criou ali o RPKI, para dizer que aquela rota é sua e que você pode originar rotas dela, não é, que aquele prefixo é seu e que você pode originar rotas dele. O RPKI veio para surgir... surgiu para solucionar esse problema do roubo de prefixos, não é, que estava acontecendo, mas ele resolve uma parte do problema, porque ele só está olhando para a origem e não está olhando para o meio do caminho. Então, o BGP, ele funciona há muito tempo, ele tem ali algumas limitações, tem alguns probleminhas, tudo. O pessoal está, cada vez mais, produzindo novas soluções e corrigindo novos problemas. Então, é importante ficar atento lá nas RFCs e no IETF também sobre as novidades. E as *communities*, a mesma forma, tá? O BGP tinha essas inseguranças de roubo de prefixo antes do RPKI e nem por isso o pessoal não usava mais BGP. A mesma coisa aqui com *communities*. Tem, ali esses problemas, a gente consegue contornar com algumas coisas, como eu comentei, de encorajar clientes, de prover o *Looking Glass*, e não é por isso, que tem esses pequenos problemas, que você não vai utilizar *communities*. *Communities* ajudam muito, é uma arma extremamente poderosa, tá? Você influencia tráfego em outros, tá?

Inclusive, no IX, não é, que a gente está comentando. O IX agora também tem *communities*. Na verdade, o IX, ele já tinha *communities* aí, tem *communities* em todas as localidades aqui no IX.br, só que agora a gente está o quê? Para lançar novas *communities*, tá, como eu vou explicar daqui para frente. Então, a gente tem um documento novo, lá no site do IX.br vocês vão poder dar uma olhadinha. Olha que legal, tem as *communities standard*, tem as *extended* e tem as *large communities*. Então, aqui vocês podem utilizar qualquer uma delas, inclusive aqui, ó, para fazer engenharia de tráfego, ó: "Não quero anunciar para o Afrinic, os sistemas autônomos da África", tá? Então, eu posso marcar com esse número aqui, ou com esse número aqui, com esse número aqui, que vai tomar a mesma ação, tá? Então, a sua rota não é exportada para a África, então a sua rota adiciona um *prepend*, dois *prepend*, tá, para determinado ali ASN, coisas assim. Então, existem várias *communities*, elas já podem ser utilizadas em todas as localidades, mas a gente está para lançar novas, que eu vou comentar agora. Então, esse é o documento, pessoal, que já tem todas, todas as novas que vão surgir, tá, mas dessas aqui, algumas já

estão aplicadas em algumas localidades e outras, não, tá? Mas eu vou explicar daqui para frente.

Então, assim, a gente tem aqui as de ação, não é, que é a de engenharia de tráfego, não é? Então, aqui, por exemplo, vamos ter de RTT, tá, de adicionar *prepend*, vamos ter aqui de perda, tá, de pacote. Ou seja, se tiver... aquele caminho tiver muita perda, você não manda rota para lá, tá? Você pode pedir para isso.

Vamos ter as *communities* informativas, ou seja, olha, as rotas vindas desse ASN, elas estão com o RTT muito alto, ou seja, estão com a latência muito alta, então é um caminho muito longo, pode ser que esteja muito distante, ou pode ser que tenha algum problema no meio do caminho, está dando muita perda, ou, então, que ela venha de alguma região, lembra? Está vindo da África, da Ásia, da Oceania, assim por diante.

E temos ali algumas de filtros, que vão surgir aqui, que é a *blackhole*, que todo mundo aí já pediu. Tinha aí semana de Infra que a gente via ali um monte de consultor... fizeram até camiseta: "Por favor, adicione *blackhole* no IX", não é? Pediram tanto que o pessoal criou agora as *blackholes* no IX, tá? O que eu gostaria de ressaltar? Está vendo que tem aqui algumas coisinhas em amarelo? Então, nessa semana, a gente fez algumas modificações em algumas *communities* e a gente publicou esse documento novo. Então, ele está com esses amarelinhos aqui, tá? Então, se você entrou ali antes, pode ser que você viu alguma documentação um pouquinho antiga, tá? Então, a gente tem ali, ó, questão de RPKI, de IRR, coisas que são ali válidas pelo Registro.br, *blackhole*, marcando aí prefixos que são inválidos, *bogons* e assim por diante. Então, tem um monte de *communities*.

Então, todas as localidades do IX.br possuem *communities*. Em Vitória, vai ter todas do documento em breve. Então, o que me foi informado, aí depois o Moreiras pode confirmar, o Júlio pode confirmar com vocês, é que no dia 28, ou seja, na semana que vem, em Vitória a gente já vai ter ali quase todas do documento, tá? Não vai ter a de *blackhole* ainda, mas já vai estar tomando ação em cima das *communities*, por exemplo, de perda de pacote, de RTT e assim por diante, tá? Então, a gente já vai ter um... esse conjunto que está mostrando ali nos slides anteriores sendo aplicado em Vitória ali no dia 28. Então, vocês já vão conseguir utilizar elas, tá, para influenciar no tráfego. Em São Paulo, a gente já possui as *communities* de validação de origem, falando do RPKI, não é, e algumas de engenharia de tráfego simples, não é, que é, tipo, não exporta, adicionam *prepend*, então aquelas mais simples de engenharia de tráfego a gente já também tem. E nas demais localidades, a gente possui algumas de engenharia de tráfego, que são aquelas simples que eu comentei também.

Então, a gente tem três cenários atuais: em Vitória, não é, que vai ter todas do documento em breve; em São Paulo, que tem um pouquinho a mais do que as outras localidades; e as demais localidades, que têm ali as básicas, tá? O pessoal... depois, eles vão criar outros documentos para explicar melhor o que tem em cada uma, mas o que é importante de dizer? É que vai ter um *roadmap*, ou seja, vai ter um processo de implantação para todas as localidades possuírem o que tem nesse documento que a gente está lançando aí para Vitória. Então, ah, não é que esse é o estado atual e vai ficar para sempre, tá? Daqui para frente, a gente vai fazendo implementações nos outros IX, em outras localidades, tá? Então, o primeiro teste é ali em Vitória, não é? Se tudo der certo, todo mundo estiver utilizando bem, a gente vai para outro IX, depois... Ah, precisa modificar? Modifica lá em Vitória, vai fazendo ali alguns ajustes até que a gente chega ali em alguma coisa mais robusta e muda para outro IX, para não prejudicar ninguém, tá? Então, a gente vai fazendo isso aí por etapas. Então, a gente tem esses três cenários, tá, mas o pessoal de Vitória que já está assistindo já pode ver que lá no dia 28 você já vai poder utilizar boa parte dessas *communities*.

Então, algumas que eu queria comentar aqui são as *communities* de medição, não é, como é que elas vão ser feitas. Então, aqui, a de perda de pacote e de RTT, não é, que é de latência: a gente vai ter uma máquina dentro do IX que vai fazer medição ali para todos os que estão conectados ali a cada 30 minutos. Ele faz uma medição, e aí ele faz uma análise: Olha, teve perda de pacote, como é que está lá a latência. E aí, a cada seis horas, ele vai compilar todas essas médias de medição de 30 minutos. Depois disso, no final do dia, ele vai calcular a média das medições de seis horas e vai estabelecer um valor final. Então, ó, nesse dia, esse sistema autônomo teve X perda de pacotes, esse outro sistema autônomo aqui teve uma latência Y, e vai demarcar um valor. E aí, no dia seguinte, no dia de amanhã, de manhã, é aplicada a *community* baseada nesse valor. Então, assim, se você teve perda de pacote no dia anterior, no outro dia vai ficar demarcado ali que você teve ali uma falha na sua rede e que quem quiser não exportar para você pode não exportar, tá? E essa *community*, ela vai ficar... Opa! E essa *community* vai ficar fixa durante o dia todo. Então, faz todo esse cálculo e muda para o dia seguinte. Então, é assim que estão sendo pensadas as *communities* de medição. É claro, a gente vai fazer um teste lá em Vitória. Se todo mundo achar que está tudo funcionando bem, a gente vai aplicar em outros, e pode ser que surja alguma mudança nesse quesito, mas a ideia é que siga isso daqui, tá, que a gente já pensou.

Vamos falar, então, agora de uns casos de estudo, tá, pessoal, que é onde que a gente pode aplicar *communities*, que eu acho que é a parte mais rica desse tutorial. E até agora eu só expliquei um

carimbo, não é? Eu falei assim: Ah, você pode utilizar esse carimbo, você pode fazer esse carimbo para isso, para aquilo, para aquilo. Mas assim, eu não mostrei nenhum caso ali concreto do que pode, realmente, ser feito, não é, de como que funciona isso daí na prática. Então, eu vou mostrar agora alguns casos, tá? A gente fez ali nove casos ali para dar uma ideia geral para vocês, e depois eu vou tocar o vídeo aí do Tiago, que vai mostrar isso na prática, inclusive ele vai mostrar entrando lá no IX.br de Vitória e mostrando as *communities*, tá? Então, você vai ter ali muitas informações extras, tá?

Então, primeiro caso: Evitando vazamento de rotas, tá? Então, o que é um vazamento de rotas? Acontece quando uma rota, ela é repassada e não deveria ser. O MANRS fala muito sobre o vazamento de rotas. Inclusive, a gente recomenda vocês a assinarem o projeto do MANRS. E eles falam que vocês podem resolver esse problema com filtro, filtro de prefixo e filtro AS Path, tá? Então, aplicando isso resolve o seu problema aí de vazamento de rotas. Então, ó, já mostrando aqui, *communities* não são essenciais, tá? Com os filtros aí de prefixo, AS Path, você conseguiria matar esse problema, porém, se você adicionar nessa equação a *community*, vai ficar mais fácil, tá? E aí, eu vou mostrar que pode evitar o vazamento de rotas ali de maneira mais simples, tá? Mas recomendo, pessoal, tá? Assinem o MANRS. O MANRS é ali uma ação global para a gente melhorar o roteamento da Internet. Ou seja, são algumas medidas que você faz no seu sistema autônomo para deixar o roteamento mais seguro. E se todo mundo fizer isso, o roteamento geral da Internet vai ficar mais seguro, tá? Então, eles têm um tutorialzinho, a gente explica isso no curso BCOP, tá? Recomendo vocês fazerem o tutorial deles, fazerem o curso BCOP, para aprenderem as específicas do MANRS, e aí vocês vão ver esses filtros para evitar o vazamento de rotas. Aqui, eu vou um pouquinho mais além, eu vou mostrar como as *communities* também podem ajudar, tá?

Então, aqui, ó, eu tenho o meu sistema autônomo aqui, o 64504, e eu estou divulgando a rota aqui 2001:db8::/32 para cá e para cá, a mesma rota. Aqui, pessoal, está indo pelo 64503, tá, está chegando nesse vizinho aqui, e aí ele colocou o quê? Um filtro de saída, ou seja, eu vou repassar para o meu trânsito, o 2001:db8, tá? É um filtro de saída. Por quê? Porque se alguém mandar alguma outra coisa, não sai. Até aí está tranquilo, não é? Só que a rota, ela está sendo apreendida por baixo e por cima. Qual rota que ele vai exportar? Bom, ele vai exportar a preferencial. No caso aqui, ele está deixando pelo quê? O menor caminho. Olha, aqui eu tenho o quê? Um, dois, três, esse seria o terceiro caminho. Esse daqui é só um, dois. Então, é um caminho melhor, vai exportar só o melhor caminho. Até aí está tudo tranquilo. Mas vamos lá. Esse link caiu aqui, certo? Essa rota vai deixar de aparecer aqui para esse vizinho 64502. O que vai acontecer? Ele vai

ter só a rota vinda daqui do outro lado, do lado da direita. Então, vai pelo 64503 e chega aqui no IX. Aquele filtro de saída vai o quê? Vazar aquela rota. E olha que interessante, aquele IX, ele está o quê? Participando de um ATM, ou seja, eu estou conversando com todo mundo. Ele não é trânsito. Aqui embaixo ele era trânsito. Ele está repassando a rota e ele está o quê? Sendo um trânsito por dentro do IX. Isso aqui é um vazamento. Caiu esse link, não deveria acontecer isso, tá? Ele não quer ser trânsito pelo IX e trânsito do 64503, tá? Então, isso aqui é um vazamento que é ruim para ele, tá? Por quê? Porque ele só trabalhou com filtro de prefixo. Claro que se ele tivesse colocado ali um filtro de AS Path, ia matar a charada e isso daqui não ia passar, não ia ter esse vazamento de rota, tá? Mas aqui eu estou mostrando uma coisa simples, não é? Como é que a *community* pode me ajudar nesse cenário?

Então, olha, estou aqui, nesse sistema autônomo aqui, 502, e ele demarca. Olha, a rota que eu receber aqui do meu cliente, eu tenho... eu vou aceitar ela e vou marcar com uma *community* interna, aquela *community* informativa, não é, falando assim: "Veio de um cliente". Aqui, eu marcaria com outra *community*, por exemplo, "veio do ATM". E para cá, que é o link de trânsito, eu só vou repassar as minhas rotas e as rotas que estão no cliente, que estão demarcadas com isso daqui. Então, eu vou dar um *match* naquela *community* lá. Nesse caso, vai funcionar tranquilo, tá? Ou seja, está indo a rota certinho, como estava indo lá no caso anterior.

E no caso desse link cair? Opa, não vai ter nenhuma rota demarcada com essa *community*. A rota vai estar sendo repassada por aqui, e ele não vai vazar essa rota. Por quê? Porque não tem a rota com essa *community*. Então, aqui a gente está o quê? Ajudando nesse quesito do vazamento de rotas, está melhorando para esse sistema autônomo aqui. Ele não vai vazar rota na Internet, ele não vai ser um trânsito por dentro do IX gratuito, não é, que isso, muitas vezes, acontece. É aquilo lá, a *community* aqui está ajudando, nesse caso. Então, mostrando para vocês alguns casos que você pode aplicar a *community* e pode solucionar alguns problemas simples, não é?

Caso 2: pedindo para o trânsito piorar a rota no IX.br. Então, vamos lá. Ele criou um documento falando assim: "Olha, se você me mandar com este número aqui, eu pioro a rota para o IX". Por quê? Porque você já é uma participante do IX e você não quer ser jogada por lá como uma rota preferencial.

Então, muitos trânsitos, não é, operadoras fornecem uma documentação de *communities* que você pode utilizar. Depois disso, eu vou até mostrar um documento ali que compila todas, que é bem interessante. E aí você pode influenciar como a sua rota é enviada para a saída dele, então, ou seja, como ele está repassando lá para o IX a

minha rota. Mas nem sempre isso tem, isso aí não é uma obrigação do trânsito colocar, tá? Lembra que ele tem links de trânsito, não é, ele tem as saídas, ele que comprou aquelas saídas, e pode ser que uma saída é mais cara para ele e outra é mais barata para ele, e aí você quer influenciar sair sempre pela mais cara, a sua rota, não é? E aí, o tráfego vem sempre por lá, e ele não quer. Então, ele não é obrigado a colocar aquela *community* para você, tá? Então, cada link para ele tem um custo diferente. Ele pode deixar isso, você influenciar como a rota vai ser propagada para fora, mas ele pode não deixar também, tá?

Então, mostrando aqui. É possível? É, é possível. Então, aqui, ó, o mesmo caso lá, o 64504 está mandando aqui, ó, com a *community* 64502:200, tá? Então, eu estou mandando a minha rota com a *community* que ele me mostrou no documento. E olha o que é legal aqui, que é importante a gente ressaltar: ele quer também marcar que veio do cliente dele. Então, ele quer botar uma *community* de 500, aí você tem que ver por roteador, pessoal. Por quê? Porque às vezes, se você simplesmente demarca, o roteador toma a decisão do quê? Apaga o que vinha de *community* e coloca só a sua. Só que nesse caso, você o quê? Quer deixar o seu cliente mandar as *communities*. Então, você tem que adicionar, tá? Então, por isso aí a gente está dando ali um comando de adicionar. Então, tem que tomar cuidado, cada roteador tem a sua implementação. Mas aqui a gente mostra a ideia geral, estou explicando para vocês a ideia geral. Então, você pede para adicionar. Ou seja, aquela rota vai ter a *community* 200, que fala: "Piora a rota lá no IX", tá, e vai ter ali a *community* falando: "É a de um cliente", tá? Então, vai ter mais de uma *community*, como a gente disse. E aí, quando chegar aqui na saída, ele fala assim: "Olha, eu deixo passar a de cliente e, se estiver marcado com essa *community* aqui, eu vou colocar dois *prepend*". Olha como é que vai a rota para cá, para esse aqui, 2001:db8::/32, ó, veio aqui, dois *prepend*, o original, que passou por ele, e de quem mandou a rota, tá? Então, você pode fazer isso, se ele permitir, tá? Então, aqui já está mostrando um cuidado para vocês. Na hora que você for adicionar a sua *community*, se você quiser, você pode descartar algumas que você não queria, que veio para você, mas se você quer aquela *community*, você tem que adicionar, senão você pode sobrepor e apagar todas as que tinha lá.

Então, vamos ali para um outro caso, não é? Tem ali o caso 3, que é o famoso ali *blackhole*. E é legal que o caso 3, tá, que é o RTBH, que, na verdade, RTBH é *Remote Trigger Blackhole*, a gente tem três casos dos *blackhole*, que é o que o pessoal gosta muito, não é? Por quê? Porque ele ajuda na questão de um ataque aí de negação de serviço. E aí, a gente pode ter três grandes cenários. Por exemplo, pode ser aplicado dentro do provedor, ou seja, eu vou tomar ação só interna de como filtrar aquele tráfego que está indo para um

determinado cliente, eu não quero que ele fique fora, eu não quero que ele seja prejudicado, é uma ação interna; eu posso tomar ação no PTT; e eu posso tomar ação em outro provedor, ou seja, ali no meu trânsito, não é? Eu estou pedindo para ele jogar para o lixo, tá? Então, o roteador, ele vai avisar ali os demais que a rota precisa ser direcionada para o lixo. Por isso que a gente chama de *remote trigger*, ou seja, é um roteador que vai avisar, não é, falar assim: "Olha, pessoal...", é de onde você dispara o aviso, e aí você avisa todo mundo que precisa direcionar aquela rota para o lixo, tá?

Então, vamos ver como funciona dentro de um sistema autônomo. Isso daqui eu acho bem legal, é bem interessante também, porque pouco se fala isso, mas tem RFC, e é bem interessante, dá para a gente resolver muitos problemas. O que é legal? Olha, eu tenho vários roteadores dentro do meu sistema autônomo e em todos eu vou criar uma rota estática apontando para o lixo, tá? Então, aqui, eu pego ali um endereço não utilizado, um endereço ali que é reservado, e aponto para o lixo, tá? E eu vou colocar essa rota estática em todo mundo, tá? Não é um endereço que você está utilizando no seu sistema autônomo, é um endereço ali reservado, é um endereço que não vai ser publicado, tá, que essa rota não vai sair para fora do seu sistema autônomo. Eu não coloquei aí o endereço privado, porque o endereço privado pode ser utilizado para coisas internas. É legal que você utilize um endereço ali que não é. Então, eu coloquei ali um endereço reservado e apontei ele para o lixo. E outra coisa que eu quero ressaltar é esse roteadorzinho, que eu vou chamar ele do RTBH, ele vai ser o *remote trigger*. É legal, às vezes, pessoal, colocar um roteador que não passa tráfego nenhum. Por que eu falo isso? Quando você está recebendo um ataque de negação de serviço, às vezes o roteador está com tanta tarefa que ele já não consegue fazer mais nada, você não consegue entrar nele para dar uma configuração, você não consegue fazer nada nele. Então, você precisa ter um roteador que vai disparar o aviso para todo mundo com protocolo, e aí, se ele conseguir interpretar aquela informação, já melhora e já resolve o seu problema. Então, o que você tem que fazer previamente? A gente pega um roteadorzinho, pega um roteadorzinho simples, deixa ele sem tráfego, vai botar ele no iBGP, porque ele vai anunciar a informação para os outros, e você vai definir para todo mundo, tá, a rota estática. Está apontando para o lixo. E aí, você fala para ele, ó... Eu vou criar até ali. Quando eu criar uma rota com a *tag*, ou seja, com a marcação, com a *community* ali 66, o que você vai fazer? Você vai melhorar aquela rota, vai colocar ela como do iBGP, e você vai falar que ela não vai ser exportada para fora e vai mandar ali com a *community* de *blackhole*. Aqui, eu estou marcando só com uma *tag* simples. Porque essa *community*, você vai influenciar todos os outros dentro do seu iBGP e você vai mudar um atributo, que é interessante, você vai mudar o *next-hop*. Você vai falar: "Essa rota aqui, você vai apontar ela para o

endereço que todo mundo colocou no lixo". Está aqui a sacada, tá? Então, você muda o *next-hop*, tá? Então, aqui, olha, nesse cara, você vai criar toda essa informação, tá? E aí, você vai mandar redistribuir ali as rotas estáticas, porque você vai criar essa rota estática: "Olha, essa rota, todo mundo vai mandar para o lixo", tá, e mandar no iBGP.

E olha como é que você vai ativar, nisso daqui é que está o pulo do gato. Você cria aquela rota, fala assim: "Olha, esse é o meu cliente que está sofrendo a negação de serviço, olha, ele está aqui nesse roteador". O ataque está passando por esse caminho aqui e está prejudicando todo mundo, ou seja, está entupindo todos esses links aqui. Então, esse daqui, por exemplo, vai, a gente dá esse exemplo bastante lá no curso, é um cliente de joguinho, tá? O cara está ali participando de um campeonato ali, de algum jogo on-line, e aí alguém de fora está competindo com ele e fala assim: "Poxa, além do jogo, eu quero usar uma trapaça, eu vou fazer um ataque de negação de serviço no computador dele, porque aí vai atrasar os pacotes do joguinho, o bonequinho dele vai travar e eu vou matar o bonequinho dele", tá? "Então, vou fazer esse ataque ali selecionado para uma determinada pessoa ali dentro do seu provedor". E aí, o que você vai fazer? Naquele seu roteador que está ali sem tráfego nenhum, você cria a rota. Olha, a rota para aquele seu cliente, tá, que está sofrendo o ataque, você cria a rota dela e marca lá com 66. Olha o que acontece: 66 vai entrar nessa aqui, nessa informação aqui. Você vai melhorar o *local preference*, você vai colocar ela no iBGP, não é, você vai colocar *community* de *blackhole*, tá, e você vai mudar o *next-hop* dessa rota. Então, aqui, apesar de você ter colocado ela apontando para o lixo, não é, na hora que ela for divulgada, vai estar com o *next-hop* daquele cem. Então, todo mundo vai receber aquela informação e, ó, vai receber, vai melhorar, não é, porque vai estar com aquela informação de melhorar o *local preference*, melhorar tudo, e vai mudar ali o *next-hop*, ó. Logo, o pacote que está vindo ali para o ataque lá no seu cliente, não importa de onde ele entrar, ele vai sair para o lixo. Então, aí você já está defendendo o seu cliente e está defendendo a sua infraestrutura, porque podia estar explodindo esse caminho aqui. Então, qualquer roteador dentro do seu sistema autônomo vai jogar para o lixo. É isso que a gente pode fazer aqui com a *blackhole* interna, tá?

Vamos ver aqui a questão do *blackhole* no IX.br, que é uma coisa que não tem, não vai ter dia 28, mas vai ter no futuro, vai ter em breve, tá? E ele vai ter algumas regrinhas, tá? Primeira delas: tem que ser ali um sistema autônomo registrado no Registro.br, tem que aparecer no Whois. Então, a gente vai permitir isso simplesmente para os sistemas autônomos aqui brasileiros. Depois disso, só vai aceitar rotas /32 no IPv4 e /128 no IPv6. "Ah, mas eu quero mandar um 127", "ah, um 126". Não, não vai aceitar, tem que ser 128. "Ah, quero

mandar o 127". Manda dois 128, tá? É assim. "Ah, eu queria mandar um /30". Manda quatro rotas /32 com essa *community*, Tá? É assim que vai ter que ser feito.

Depois disso, você tem que ser o detentor da rota, que o pessoal vai verificar, não é? Então, o AS Path tem que estar lá com origem no seu sistema autônomo. Não pode ter intermediários, ou seja, naquele AS Path tem que ser você, pode até ter *prepend* ali do seu sistema autônomo, mas não pode ser de algum intermediário no meio do caminho, não pode ter um sistema autônomo ali no meio. E aí, você vai poder utilizar tanto a *standard* como, também, aqui a *extended*, ou a *large community*, tá? E, pessoal, olha, essa *standard* é uma das que estão naquele documento da IANA, tá? Então, é uma bem conhecida, tá? Aqui, eu coloquei "por enquanto só tem no IX de Vitória", na verdade, ele ainda não tem, tá? Mas quando o pessoal implementar, vai ter só no IX de Vitória, e aí depois que isso se tornar correto e funcionar para todo mundo lá em Vitória, vai ser propagado para outros sistemas autônomos... desculpa, para outros IXs, tá?

Então, vamos entender como é que vai funcionar. Então, ali você vai ter lá a sua rota /128, você marca ali com a *community* de *blackhole* e manda para o IX, tá? Então, ela sai com essa rota aqui.

Chegou lá no IX, não é, o *Route Server*, o que ele vai fazer? Ele vai verificar se o seu ASN e o seu prefixo estão ok, se você é do Brasil, se você está diretamente conectado, se aquela rota é sua. Então, faz validações ali, por exemplo, no Registro.br para ver se está tudo ok. E ele vai mudar o *next-hop* para o endereço que está no lixo, tá? Depois disso, ele vai mudar a *community*, ele vai utilizar o quê? Uma *community* de confirmado, ou seja, aquela rota, pessoal, ela foi aceita como *blackhole*, e você vai ter uma nova *community*. É essa *community* que vai ser exportada para você, que vai vir com o AS lá do *Route Server*, tá, e vai divulgar ali para todos, incluindo o *Looking Glass*. Então, todo mundo vai receber aquela rota, tá? Então, ela recebe e está ali com uma mudança, ali de *next-hop*.

Até aí, o que aconteceu? Não mudou nada. Por quê? Porque você precisa receber aquela rota e precisa aceitar aquela rota. Apesar de o *next-hop* ser para o lixinho que está aqui dentro do IX, tá, você precisa aceitar aquela rota. Aqui ela é uma rota 128, tá, pessoal, /128, é uma rota bem específica, tá? Então, o que normalmente o pessoal faz... Olha, acima de 48, eu recuso tudo, ou, então, no IPv4, acima de /24, eu recuso tudo. No caso aí vai vir uma rota 32. Se você filtrar ela antes, a *blackhole* não funcionou para ninguém, não vai ajudar ninguém e não vai ajudar aquele que mandou. Então, antes de você aplicar esse filtro ali de rotas maiores do que /48, rotas maiores do que rotas /24, você tem o quê? Que aceitar se estiver marcado com aquela *community*, que é aquela *community* lá do... o ASN do *Route Server*

666. Então, aceitando aquela rota, quando vier algum tráfego, ele vai direto para o lixinho, tá? É aí que está a sacada. O IX, na verdade, quando você fala assim: "Ah, vai ter *blackhole* no IX", não quer dizer que o IX vai filtrar o tráfego para você. A gente vai demarcar aquela rota e vai mudar o *next-hop*. Os demais precisam aceitar aquela rota, e aí encaminhar o pacote para aquele *next-hop* do lixo. Então, essa não é uma ação única do IX, ela é uma ação conjunta de todo mundo que é participante do IX. Tudo bem? Então, é assim que vai funcionar, tá? Então, o tráfego, ele não passa pelo *Route Server*, ele não está passando pelo *Looking Glass*, ele está passando pelo *Switch*. O *Switch* não está fazendo essa análise, tá? Ele só está encaminhando o tráfego. Então, é assim que funciona no IX.

Depois disso, a gente tem o caso 5, que é o caso do fora do provedor, a *blackhole* querendo ali pedir para o meu trânsito aplicar o *blackhole*. E aí, vem já algumas recomendações, não é? Aceita ali tamanhos de prefixos pequenos, não é? A gente fala ali do /24 até o /32, mas algumas pessoas são até um pouco mais restritas. Por exemplo, o IX.br só aceita o /32, porque, lembra, essas *communities* podem vazar tudo. Se você deixa ali, do /23, do /20, o cara está pegando o prefixo inteiro. Muito provavelmente aquilo está sendo o quê? Um ataque usando *community* ao invés de ser realmente o *blackhole*, porque se o cara manda *blackhole* com o prefixo inteiro dele, ele já não vai receber tráfego nenhum, aquilo já é uma negação de serviço total. É o mesmo que ele puxar o cabo da Internet dele. O atacante conseguiu o que ele queria, deixar o cara fora do ar. Então, ninguém vai mandar uma rota com *blackhole* colocando o prefixo todo. Então, você pode até colocar ali alguns filtros, ó, só pegar ali prefixos pequenos, tá? Aqui a gente colocou do 24 a 32, 48 a 128, mas ainda é um *range* muito grande. Quer colocar um pouquinho menor? Só documenta isso para o seu vizinho mandar lá um prefixo de um tamanho de acordo. Estou colocando aqui de maneira genérica, tá? Você pode, também, fazer que nem o IX, só aceita o /32, só aceita o /128, tá? Como vocês quiserem.

E outra, uma vez que aplicou a ação, você não vai exportar essa ação para outros, tá? Simplesmente a *blackhole* é para você, é sua ação, é sua *community*. Então, você aplica e retira aquela *community*, tá? Até porque, como eu mostrei, existe a *community* de *blackhole* que é bem conhecida lá nas *standards*. Não faz sentido você ficar repassando aquilo, tá? Você já tomou a ação. E isso a gente gosta de ressaltar, porque muitas vezes o pessoal toma a ação e repassa. Então, às vezes, se você olhar no *Looking Glass*, tá, você vai ver assim... Principalmente daqueles que usam o ASN privado e as *standards*. Por quê? Porque replica. Então, você vê ali uma rota, olha, passou por esse sistema autônomo e ele adicionou três *prepend*, aí passou mais alguns sistemas autônomos, um outro adicionou três *prepend*, aí passou mais

alguns outros sistemas autônomos, outro adicionou mais três *prepend*. Por quê? Porque aquela *community* de ação está sendo repassada para todo mundo, tá, ou quem tomou a ação, tomou a ação e repassou, e aquilo lá o quê? Fica tomando ação em um monte de gente. Então, o que a gente recomenda é: aplicou a ação, já retira. É sua *community*, então retira, tá? Verifica também ali se o ASN é o dono da rota, não é? Toma cuidado para alguém não pegar de terceiros aí e mandar o *blackhole*. Tudo bem? Então, é importante verificar.

Então, aí dando o exemplo para vocês, tá? Então, ali você cria essa documentação, tá? Você vai estar lá com aquela mesma regrinha lá, mudando o *next-hop* para um nicho daquela rota, você aumenta o *local preference* e você não exporta ela. Inclusive, você fala: "A minha *community* de *blackhole* é essa aqui, a 64501:666", tá? Então, se vier com essa *community*, eu tomo isso daqui de ação, aumento o *local preference*, mudo ali o *next-hop* e dou ali o *no-export*, tá?

Ah, esse daqui também é particularidade de roteador que às vezes é legal de a gente comentar. Como a gente está trabalhando na questão aqui do *next-hop*, pessoal, deixa eu comentar aqui. Você, às vezes, não consegue mudar o *next-hop* em alguns roteadores no caso aí de um eBGP, tá? Aí você tem que transformar ele em um iBGP para mudar o *next-hop*, tá? Então, por isso que tem essa comunidade aqui também, essa *route-map* aqui também, para você 'setar' os outros *next-hops* certos, tá?

Então, você vai ali e aplica aquela *community*, não é, naquele seu vizinho, permite para ele, e cria a rota estática, tá? Por quê? Porque você vai propagar aquela informação para todo mundo. Então, olha, o seu vizinho agora, ele pode mandar para você ali com aquele *blackhole*, que você vai repassar aquela informação internamente, todo mundo vai filtrar aquela rota. E olha como é que ele vai fazer. É a mesma coisa, ele vai 'setar' ali a *community* que você informou para ele, só que usando o quê? Aquela *tag* lá interna. Então, por exemplo, aqui, antes de ele enviar, ó, ele vai criar a rota estática, marcou com a *tag* 66, vai cair naquela *route-map*, tá, que é essa *tag* 66, e vai 'setar' a *community*, e aí ele vai repassar com a *community* lá para fora, tá?

Então, olha, veio ali a rota /128 com aquela *community*. Aquela *community*, ela é repassada internamente, tá? Todo mundo tinha ali o *next-hop* apontando para o lixo, e logo, se vier um pacotinho para aquela rota, vai tudo para o lixo. Então, aqui você salva o seu vizinho que estava sofrendo ali um ataque de negação de serviço, tá? Então, é assim que você implementa. Eu já vi ali provedores comentando comigo assim: "Poxa, mas se eu implementar a *community* de *blackhole*, quem vai sofrer o ataque sou eu". Às vezes, você tem que comentar: "Você já está no meio do caminho do ataque, não é? Está passando até você. Ele está sofrendo. Se você não caiu no meio do

caminho, significa que você já está recebendo aquele ataque e já está sobrevivendo a ele. O que você pode fazer é simplesmente descartar aquele tráfego para ele". É isso que é a *community* de *blackhole*, tá? Porque, às vezes, o pessoal acha assim: não implementa *blackhole*. Por quê? "Ah, porque senão, eu que seguro o ataque do meu cliente". É, é verdade, você segura o ataque, mas o ataque já está passando por você, tá? Então, você já está sobrevivendo a ele. Não significa que você é o novo ponto de ataque, tá? O ataque já está indo, tá? Então, por isso que é importante da gente alertar, e não é, assim, uma coisa, assim, tão absurda de você ter ali o *blackhole*. Muitas operadoras têm, tá? Isso ajuda bastante.

Um outro caso aqui é o *graceful shutdown*, tá? Então, o que é o *graceful shutdown*? É uma maneira de desligar uma sessão BGP sem impactar tanto no tráfego, ou seja, assim, é uma maneira graciosa de você desligar a sessão BGP. Então, é uma coisa que funciona só se você tiver mais de um link, ou seja, de saída, e aí você avisa o vizinho para ele preferir rotas de outro caminho, e, depois que o tráfego mudar de sentido, você desliga a sessão. O IX.br também implementa a *graceful shutdown*.

Vamos entender ali através de um exemplo. Então, aqui, ó, você está com o 64503, você está mandando a rota aqui /32 e mandando aqui por baixo, também, a /32. Esse aqui, o 64502, ele recebeu as rotas pelos dois lados, ele vai preferir o quê? A rota mais curta. Está mandando a rota mais curta para a Internet, e logo os pacotinhos de tráfego de dados estão vindo por esse caminho aqui. O que você pode fazer? Você pode fazer o *graceful shutdown*, só que isso é o 502 que vai implementar, não é? Ele vai implementar e vai dizer: Olha, se você quiser desligar a sessão, você pode mandar um *graceful shutdown*, que nada mais é que você mudar ali o *local preference* para piorar aquela rota. Então, você 'seta' ali o *local preference* para zero, tá? 'Setando' ali o *local preference* para zero, você diz que aquela rota é ruim. Logo, a melhor rota aqui, que ele estava recebendo as duas, vai ser essa azulzinha. Então, o que vai acontecer? Bom, o vizinho, depois que você implementou o *graceful shutdown*, ele vai mandar a rota com aquela *community*, tá? Então, ele manda a rota com aquela *community* que você informou, e aí você piorou o *local preference*. O que vai acontecer? Ele estava recebendo a rota por outro caminho, essa rota acaba sendo preferencial, logo, ele vai influenciar que o tráfego de dados, ao invés de seguir esse caminho aqui, por cima, siga o caminho por baixo. Logo, esse link aqui vai ficar vazio de tráfego, então você pode derrubar a sessão sem perder tráfego de pacotes. Então, os pacotinhos estão seguindo outro caminho, tá? Uma maneira o quê? Graciosa de você desligar a sessão sem impactar no tráfego. Por quê? Porque, às vezes, quando você desliga a sessão, demora para o vizinho saber que aquela rota não está mais atingível, ele está mandando

pacote para lá, só que o pacote vai para o lixo, não é, e aí você está perdendo pacotes. Nesse caso, você pode usar o *graceful shutdown*. Mas, olha, só dá para utilizar o *graceful shutdown* se você tiver mais de uma saída, tem que ter um outro caminho para o pacote ser trafegado até lá, tá? E aí, você pode utilizar isso daí para desligar a sessão.

Depois disso, não é, a gente tem aí o caso do IX.br que é *no-export*, tá? Então, mostrando ali, é uma forma de não enviar as rotas para um determinado participante, tá? Em breve, vai poder se condicionar com o RTT e a perda. Então, isso aí... Pensando assim, vai, tem um provedor de conteúdo de jogo ou de *streaming*, não é, ele pode o quê? Não exportar as rotas dele se ele vir que aquele cliente está com problema. Por quê? Porque vai impactar os usuários dele. Então, o joguinho, que é muito sensível à perda de pacotes, é muito sensível à latência, não é, ele vai poder não exportar as rotas para ele, tá? Então, isso daí vai ser possível, vai ser ali... utilizar com essa perda de pacotes e essa latência, tá? E aí, vai ficar visível no *Looking Glass*. Então, é uma oportunidade para utilizar. Só que lembra, essas coisas, elas são sempre marcadas... Hoje está ruim, é no dia seguinte, tá? E aí, depois, no dia seguinte, se melhorar, você talvez não precise ali deixar aquela *community*, tá?

Então, olhando ali o caso lá, você está como um participante no IX, e aí você mandou aquela rota com aquela *community* ali do 1500 (sic)... 64501. Mandou ali essa *community*, e o que você está informando para o caso aqui do IX? Olha, eu quero que não exporte para esse sistema autônomo aqui de cima. Então, essa rota, ela vai ser repassada para os outros e não vai ser repassada aqui para cima, tá? Então, esse é um jeito de você fazer o *no-export*. Então, até falando lá da historinha quando você faz ali... do carimbo, não é? Então, quem tem o carimbo, nesse caso ali, ele não vai para determinado lugar, tá? Então, essa é uma forma ali de utilizar o *no-export*, tá? Então, você simplesmente pode mandar que essa rota não seja para esse caminho, que pode ser que esteja com perda de pacotes, pode ser um caminho que tenha uma latência alta, tá? Então, você tem ali uma forma de não exportar. Ou então, possivelmente ali, pensando ali em um grande provedor de CDN, você já sabe que aquele sistema autônomo já tem um *cache*, então você não quer alimentar por dentro do IX os clientes dele. Ele já tem um *cache*, ele deve ser ali... trabalhar com esse *cache*. Então, você já nem exporta para ele. É um exemplo de utilização, tá, você só exporta para quem você quer, tá?

Então, também tem um caso que é interessante, que a gente pode evitar simetria, tá, utilizando *communities* do *no-export*. Então, dando ali um exemplo para vocês. Então, você está aqui, o 64504, você está participando do ATM e está mandando 2001:db8::/32, e você tem um trânsito dentro do IX, tá? Então, aí ele é trânsito seu por fora

também. E aí, você está divulgando a 2001:db8::/32. O que muita gente faz é que pega todas as rotas que estão vindo do IX e aumenta o *local preference*, tá? Aí, o que vai acontecer? Bom, você está recebendo o *full routing* por aqui, e aqui ele era para ser só um *peer*, mas ele aumentou o *local preference*, ele vai preferir essa rota daqui. Logo, o tráfego seu para a Internet vai seguir esse caminho, e o tráfego de volta está seguindo por dentro do IX. Por quê? Porque ele diz que a rota daqui é preferencial do que a daqui. Então, temos aí um caso de assimetria. Ele podia ter filtrado a sua rota? Podia, e aí evitava assimetria, não é? A gente até comenta que isso não é bom, não é? Por quê? Porque ele deixa de utilizar o link de trânsito, então você também não tem como aqui, sendo o do meio, noção de quanto do link ele está precisando utilizar, não é? Então, ele está mandando aqui só a questão do *upload*, e aqui o *download* está vindo por outro caminho, que geralmente é onde tem mais dados. Então, ele nunca vai pedir uma ampliação de tráfego, porque ele está sendo alimentado por dentro IX. Então, você pode estar sendo prejudicado nessa situação. Claro que muitos aplicam filtro, mas pode acontecer algum erro, tá? A assimetria também pode não ser boa para esse cara aqui debaixo. Por quê? Porque ele não consegue gerenciar a rede dele, está indo por um lado e está voltando por outro, tá? A assimetria tem muitos problemas. Um deles, assim, não nesse caso aqui, mas uRPF, não é, que você pode descartar tráfego válido, tá, se tiver assimetria na rede. Fica mais difícil de gerenciar, então pode não ser interessante.

Então, o que você poderia fazer? Você pode mandar com a *community no-export* para o seu trânsito aqui. Mandou ali com a *community no-export*, o que vai acontecer? A sua rota vai só para outro vizinho lá do IX, mas não vai para o seu trânsito. Logo, você está recebendo *full routing* e ele só vai ter a rota aqui por dentro, tá? Vai ficar marcado no *Looking Glass* que você fez isso, tá? Isso vai ser importante de dizer. Então, quem quiser entrar no *Looking Glass* lá do IX.br vai ver que você não está exportando para aquele sistema autônomo, tá, e o tráfego vai deixar de ser assimétrico e vai se tornar simétrico. Fica ali de maneira muito mais simples de você gerenciar e trabalhar, tá? É melhor para todo mundo. Como eu já disse, *communities* estão ajudando nesse caso. Precisava das *communities*? Não. Se ele botasse um filtro aqui para não receber as rotas do cliente dele não ia ter esse problema, tá? Então, esse é o feijão com arroz. Claro que, com as *communities*, se ele não colocou o filtro aqui, você pode influenciar dando um *no-export* para ele, tá? É uma das maneiras.

Também temos aí, o caso 9, que é a questão do *only-export*, tá? Então, é uma forma de enviar as rotas para um determinado participante. É ao contrário, não é, é o oposto ali do *no-export*, e, às vezes, pode ser mais interessante escolher a dedo para quem você quer enviar as rotas do que remover da lista quem não deve receber,

não é? Então, aí é o *only-export*. Lembra, São Paulo tem muitos participantes, aí depende da sua regra de negócio.

Então, olha, você pode mandar com essa *community* aqui do *only-export*, então somente exporta para o 501. Então, a rota vai, fica marcada no *Looking Glass* e vai só para o 501, não vai para os demais, tá? Isso aqui é um caso bem simples.

Vou falar só de algumas informações extras, tá? Então, muitas operadoras divulgam as *communities* no seu próprio site. O Brasil Peering Forum, eles compilaram em um documento várias *communities* de várias operadoras, tá? Está desatualizado um pouquinho, porque, por exemplo, do IX.br lá mudou, e vai mudar agora, não é? Então, eles não tiveram tempo de atualizar. Então, já dou até uma dica para o pessoal atualizar lá, não é? Tem novos do IX.br. Então, eles compilaram em um documento, e vocês podem utilizar como referência. Lembra que quem publica uma *community* assim, em um documento, não deve se mudar, não é? Por isso que a gente fala toda aquela parte do início de ter um bom planejamento. Por quê? Porque muita gente já está utilizando, e aí, se você muda, pode prejudicar muita gente. Então, geralmente, quem já publicou uma vez não muda mais as suas *communities*, tá? Também você pode utilizar o Peering DB, não é? O IX.br utiliza informações de lá. Então, tem, ali uma que eu acabei não mostrando, porque aqui o tutorial não vai dar tempo, ainda quero liberar para o Tiago mostrar o videzinho dele, mas, por exemplo, a questão do *Never via Route Server* é uma informação que eles olham dentro do Peering DB. Inclusive, no Peering DB, você consegue ver algumas *communities* que tem no IX.br, eles colocaram lá no campo de notas para o pessoal utilizar de maneira fácil. E uma outra recomendação: utilizar aí o *Looking Glass* para entender as *communities*, tá?

Então, é isso que a gente tinha para apresentar de maneira teórica, eu quero ir para a parte prática agora, tá? Então, eu gostaria de pedir aí para o pessoal da operação colocar o vídeo do Tiago, que ele vai mostrar aí como é que aplica as *communities* na prática. Então, por favor, pode colocar o vídeo.

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** E aí, pessoal, tudo bem? Então, a gente vai para a parte prática agora do laboratório. Então, só para a gente lembrar um pouco a questão das *communities*, não é? Então, basicamente, o que a gente quer é uma forma de identificar as rotas que a gente está recebendo ou que a gente está enviando, e basicamente isso que a *community* faz, não é? Ela identifica, através de um número, aquela rota para ficar mais fácil da gente fazer algumas coisas, e a ideia da *community* é justamente fazer o que você achar necessário, não é? Então, aqui, a gente colocou alguns exemplos durante a apresentação, mas a ideia é que você pode fazer

basicamente o que vier aí na sua mente, não é, você pode colocar ali dentro das *communities*.

Uma das coisas importantes... A gente vai mostrar aqui o primeiro caso da apresentação, que é a questão do vazamento de rotas, aí as demais, assim, a gente não vai se focar tanto, porque vocês vão ver que a configuração em si, ela é basicamente a linha de comando ali que você coloca. Não muda muito, não é, em termos de sintaxe. Aqui, a gente está usando uma sintaxe de equipamento Cisco, mas a gente vai fazer no Quagga, que tem a sintaxe igual. Se você usa outros equipamentos, é só você ver como é que faz isso na linguagem daquele equipamento específico, não tem muito segredo. A gente vai ver que nem é muito complicado, não tem muitas linhas de comando, porque é relativamente simples você criar uma *community*. O difícil é justamente você saber o que você quer e você entender bem o que está acontecendo dentro da sua rede, não é? Então, isso que a gente tem que focar quando a gente for fazer essas configurações em si.

Então, a configuração em si, você vai lá, procura no Google, não é, vê como é que cria uma *community* no Mikrotik, no Juniper, no Huawei. Vai aparecer ali, não é? O importante é saber, primeiro, o que eu quero com essa *community* e, principalmente, se eu quero colocar, não é... É uma política de entrada ou uma política de saída dentro da minha rede.

Então, vamos dar uma olhada aqui, nesse exemplo, que é a questão do vazamento de rotas. Que vazamento de rotas é esse? Então, suponha que você tem aqui a saída para o provedor, do AS 4 para o AS 2, e você também tem aqui um acesso vindo via PTT IX.br, não é? Então, esse mesmo anúncio aqui, /32, ele está vindo de dois lugares diferentes. Só que veja que aqui é uma coisa da Internet, aqui não, não é? Aqui, esse AS 3, ele está transportando o AS 4 para dentro do PTT. Não é do interesse do AS 3 adicionar aqui e divulgar esse cara para a Internet via IX, porque não é essa a ideia quando ele está aqui. Aqui, ele quer trocar tráfego simplesmente, não é? Então, esse cara aqui, que é o AS 1, que não tem nada a ver com o que está acontecendo aqui embaixo, o que é esperado que ele recebesse? Somente as coisas da Internet, porque lembra que IX não é necessariamente Internet, é uma rede à parte, não é? Então, não deveria chegar coisas aqui para provedores que não estão participando do IX, não é? Então, se está chegando aqui, alguma coisa está vazando. E aí, como é que eu posso evitar que esse tipo de coisa aconteça dentro do meu provedor? Lembra que o Eduardo comentou que sempre que você for usar *community* tem uma solução que você pode fazer na mão, não é? Então, você vai lá, vê as rotas do IX e bloqueia tudo o que está chegando no IX, não deixa propagar. A ideia da *community* é simplesmente facilitar esse tipo de configuração, não é?

Então, o que a gente está fazendo aqui nesse exemplo? A gente está, primeiro, colocando aqui uma *community* de coisas que vêm aí da Internet, não é, no trânsito aqui, no caso, e a gente está propagando isso adiante, somente as rotas que estão marcadas com essa *community* de trânsito. E aí, o que acontece? Essas coisas que vêm pelo IX, elas não vão ser marcadas, porque não estão vindo de trânsito, estão vindo de troca de tráfego, não é? Então, basicamente, o que a gente está fazendo aqui é aplicando duas regras, não é, uma regra de entrada, então tudo o que está entrando aqui do AS 4 eu estou marcando com essa *community* aqui, e depois, aqui, na saída para o AS 1, eu estou filtrando todas as rotas e liberando só as rotas que estão marcadas com essa *community* de trânsito. Então, aí isso evitaria a situação de ter um vazamento de rotas aqui. Naturalmente, tá, esse vazamento, ele não acontece. Por quê? Porque essa rota aqui, ela é preferencial, ela é mais curta, não é, mas se, eventualmente, essa conexão aqui, ela for interrompida, essa conexão mais longa, ela vai ser a preferencial, e a gente não quer isso, porque senão isso aqui vai gerar desbalanceamento aqui, e não é a ideia desse IX.br aqui, tá? Então, como a gente vai fazer isso no laboratório? Então, presta atenção aqui, não é? A gente vai simplificar essa topologia para uma topologia mais simples, não é?

Então, pega aqui o caso 1. Esse aqui é o laboratório. Então, cada roteador aqui representa um sistema autônomo. O IX aqui foi simplificado por nada, não é, porque é uma conexão como se fosse um *peering* mesmo, não é, e na prática, isso é interessante, porque realmente, na prática, é como se fosse nada para o roteador, não é? Então, por isso que é difícil, às vezes, você fazer esse filtro na mão, porque para fins de iBGP é a mesma coisa, não é? Então, como é que a gente vai diferenciar o que está vindo por baixo e o que está vindo aqui pela direita? Então, a gente vai usar a *community* justamente para diferenciar essas duas rotas que a gente está aprendendo.

Então, o que a gente precisa fazer? Todas as configurações, elas vão ser feitas aqui no *Router 2*, que seria representado aqui pelo AS 64502. Esses três roteadores aqui estão fazendo o papel de um só lá no laboratório, mas é a mesma coisa. E o anúncio que a gente está propagando aqui é esse 2001:db8::/32, que é esse AS, não é, o AS 4, que está divulgando aqui para os dois lados.

Então, vamos ver aqui na nossa topologia. Eu tenho aqui os roteadores já configurados. Deixa eu abaixar um pouquinho só aqui, que tem a... Ok. Então, vamos ver o que o *Router 1* está enxergando, não é? Então, vamos só dar uma olhada no que tem conectado. Então, a gente tem aqui uma sessão BGP, não é, IPv6, com o AS 2, 64502, não é? Então, é esse que a gente está vendo aqui no cenário. Então, o AS 1 conectado no AS 2. E aí, vamos ver quais são as rotas que ele está recebendo. No caso aqui, a gente está recebendo só uma rota.

Então, é o 2001:db8::/32, e vem no caminho aqui, não é, AS 2, AS 4. Então, é esse caminho aqui, não é, ó: está vindo para o AS 2, AS 4. Beleza. Então, isso aqui é já o esperado, não é, porque o outro caminho é mais longo, mas só para a gente confirmar que tem, de fato, essas duas... esses dois caminhos, vamos ver aqui no roteador 2, não é?

Então, aqui no roteador 2, vamos ver aqui as seções que ele está fazendo. Então, a gente tem três seções aqui BGP com AS 1, com AS 3 e com AS 4, não é? A única diferença é que se fosse, de fato, um PTT, eu não estaria fazendo o *peering* direto com o AS, eu estaria fazendo o *peering* com o *Route Server* do PTT, mas a consequência prática é a mesma, não é, não faria diferença nesse caso.

Então, a gente tem três sessões aqui, não é? Então, aqui em cima, aqui na direita e aqui para baixo. Então, estamos olhando aqui o AS 2. E vamos ver as rotas que a gente está aprendendo, então, via BGP.

Então, aqui dá para ver que existem dois caminhos possíveis para esse /32. Então, a gente tem aqui conectado diretamente no AS 4 e aqui, não é, via AS 3. E aí a gente pode até fazer um teste, não é? Vamos cortar aqui a conexão para o AS 2 aqui, não é, esse trânsito aqui, essa conexão aqui, e aí a gente vai ver que... o que é esperado, não é? Então, acho que o importante é isso, é sempre a gente testar e saber o que a gente espera. Então, a gente vai... Primeiro, não tem nenhuma *community* configurada, a gente vai simplesmente cortar a conexão aqui com o AS 4. Então, o que vai acontecer? A gente vai ver o vazamento de rotas acontecendo na prática. Então, esse 2001:db8 vai vir aqui para o AS 3, ele vai vir aqui para o AS 2, e o AS 2 vai propagar isso aqui para cima, para o AS 1. Isso não deveria acontecer, não é, porque está vindo via IX.br, não é?

Então, vamos entrar aqui no roteador 4, não é, e vamos cortar a conexão com o AS 2, não é? Então, temos que cortar aqui... o AS 2, deixa eu ver qual foi a configuração aqui que eu coloquei, é o *neighbor* 4, beleza. Então, vamos deixar em *shutdown* aqui a sessão, e aí vamos ver, não é? Aqui, ó, no roteador 2, a gente está vendo que morreu a sessão aqui com o roteador 4. E aqui, olha só que interessante, vamos ver se... Isso aqui demora para atualizar, eu vou dar um *clear* só para... Mas vamos lembrar, ó: a rota original era essa aqui, não é?

Então, eu tinha o /32 no AS Path aqui, não é, o AS 2 e o AS 4. Então, é isso aqui, não é, ó. Eu estou aqui no *Router* 1, estou recebendo aqui via AS 2, AS 4. Eu matei essa conexão aqui, ó, então não tenho mais esse caminho. Então, o que deveria acontecer no mundo correto? Eu não deveria mais receber nada. Por quê? Porque o único acesso via Internet é esse caminho. Se ele não existe mais, eu não tenho acesso via Internet para aquele AS 4.

Vamos ver o que acontece. Então, vamos... Opa, acho que é 64502. Eu mandei reiniciar a conexão aqui só para atualizar os dados de BGP. Beleza, não é, atualizou aqui. Vamos ver, então, o que acontece.

Esse aqui é um caso de vazamento de rotas, não é? Então, olha o que aconteceu. A gente está recebendo aqui o /32 via AS 2, AS 3 e AS 4, não é, o caminho aqui. Então, o que acontece? Olha o que a gente está fazendo agora, está recebendo o /32 via AS 2, AS 3, AS 4, então está vindo via IX.br. A gente não quer que isso aconteça, não é? Então, como é que a gente pode fazer isso? Então, a gente vai ver aqui as configurações, não é? 'Seta' aqui essa *community* de entrada aqui no trânsito e coloca uma validação de saída aqui, um *route-map*, que eles chamam aqui no Cisco, não é, validando se essa *community* existe na hora de encaminhar isso para o AS 1, tá? Então, aqui a gente está vendo, a gente cria essa *community* 100, que é um número arbitrário aqui, não é uma *community* bem conhecida, mas a ideia aqui é justamente que você pode usar vários... você tem ali uma quantidade bem grande de números para usar, de identificadores. Tem alguns que são bem conhecidos, mas na maioria dos casos você pode criar as suas próprias *communities*, tá? E esse é um caso interessante, não é, porque é um caso de *community* que não é um serviço externo, que normalmente é o que a gente está acostumado, não é? Você vai contratar lá na operadora, e ela te dá a lista de *communities* que você pode usar. Nesse caso aqui, não é uma *community* que os clientes vão usar, não é, é uma *community* que ela é totalmente interna, não é? Então, as pessoas de fora nem sabem que essa *community* existe, não é? Na verdade, nem é... é bom elas nem saberem que existe, porque, de repente, pode vazar isso de algum lugar, alguém pode mandar com isso. Isso também é importante que vocês filtrem, não é? Então, esse é um caso de *community* que a gente está usando de forma interna. Então, para quem está vindo de fora, isso aqui é como se fosse transparente, não é? Então, vamos colocar, então, essa *community* e fazer as validações aqui no AS 2, não é, que, no caso, é o nosso roteador 2.

Então, a gente tem que criar a *community* e fazer aqui os *route-maps*, não é? Então, aqui, esse *route-map* é um *route-map* de saída, que é o que sai aqui para o AS 1, e esse aqui é o *route-map* de entrada, que eu coloco aqui na borda, aqui, com o AS 4.

Então, vamos lá. Então, vamos colocar aqui. Beleza. Criei a *community*. Vamos criar aqui primeiro *route-map*. Vamos criar aqui *prefix-list*. Nesse caso aqui é só uma validação dessa entrada aqui para dizer que eu sei qual é o anúncio que o AS 4 está divulgando para mim, não é, que também deveria ser uma boa prática adotada pelos provedores. Então, crio aqui a *route-map* do trânsito, e aí a única coisa que falta é colocar... eu só criei a *route-map*, não é, agora eu preciso

aplicar isso em algum lugar, não é? Então, no caso aqui, a gente vai colocar a *route-map* de saída na saída para o AS 1, não é, e o *route-map* de entrada, na entrada ali do AS 4, não é? Então, vamos lá. Vamos colocar... Ops! E agora colocar aqui as *route-maps*. Beleza. Então, aplicadas aqui as *route-maps*, vamos reiniciar aqui a conexão com o AS 2. Então, eu voltei aqui para [ininteligível]. Agora, vamos ver de novo aqui no AS 1, não é, o que é esperado.

Agora que a gente fez esses filtros, a gente não deveria receber mais nada, não é? Por quê? Porque essa conexão aqui continua interrompida e essa conexão via PTT, ela não deveria ser propagada, não é? Então, vamos ver se, de fato, isso funcionou, vamos ver se o efeito demonstração não foi aplicado aqui. Então, olha só, funcionou, não é? Que sorte.

[risos]

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** Agora, a gente não está recebendo mais nenhuma rota via IPv6. A gente tem que ver só se, eu restaurando a conexão original, essa rota, ela volta a ser aprendida, não é? Então, vamos restaurar aqui a conexão que eu deixei em *shutdown* do roteador 4 e vamos reiniciar aqui a sessão BGP, só para atualizar mais rápido, não é? Então, agora, eu restaurei aqui essa conexão, e aí eu devo aprender de volta a rota IPv6.

Então, vamos lá? Vamos ver? Olha só. Então, agora, voltei a receber, não é? Então, o que essa *community*, ela fez? Ela fez com que as rotas não vazassem, não é? Então... E veja que essa *community* ninguém de fora usa, é uma coisa 100% interna sua, tá? Então, *community* não é só uma lista de serviços que você oferece para os seus clientes, tá? Você pode usar também de forma interna, não é? É mais interessante até para o provedor pequeno usar com essas configurações internas, não é, porque, às vezes, você não tem... você não é um provedor de trânsito, não é? Então, se você não tem clientes, AS clientes abaixo de você, então... "Ah, eu não posso usar *community*?". Não, não é, você pode fazer configurações internas, não é? Então, a ideia da *community* é justamente facilitar a automatização de algumas configurações dentro da sua rede. Então, aqui, nesse caso... esse é um exemplo clássico, não é? Ah, tem coisa que está vindo de um lado, eu queria passar, mas... e do outro eu não queria passar, não é? Dá para fazer isso na mão? Dá, mas dá mais trabalho, não é? Então, a *community*, ela facilita esse processo de configuração para esses casos, ok? Então, pessoal, essa aqui era a demonstração do caso 1. Daqui a pouco, eu já mostro para vocês ali alguns casos dentro do PTT, ok?

Ok. Então, agora a gente vai ver um pouquinho sobre o IX.br, não é? Então, o que muda de mexer com as *communities* dentro do provedor e mexer com as *communities* do IX.br? De verdade, não

muda nada, o conceito é o mesmo, não é? Então, por isso que é importante, quando a gente for trabalhar com *community*, a gente entender bem o conceito e entender bem o que a gente quer, porque entendendo bem esse conceito, tanto faz para onde que eu estou usando esse serviço, não é? Dado que o outro lado ofereça aquele serviço, é basicamente eu colocar a *community* que eu quero, e não faz nenhuma diferença. Então, vamos ver, agora aqui no IX.br quais são as *communities* que a gente pode usar.

Então, se a gente quiser consultar as informações do IX, a gente vem aqui no site do IX, vai em "documentação geral", e aqui, não é, em "Route Server e Peering", tem aqui a política de *communities*, não é? Se você quiser, você pode ver só a tabela aqui com todas as *communities* que são oferecidas, não é?

Aqui, nesse documento de cima, tem toda a descrição, tá? Então, é interessante vocês lerem, que aqui tem a explicação direitinho de quais são os critérios, onde é aplicado o quê, não é? Então, se você tiver dúvida, eu recomendo que você consulte esse documento. Ele também está sempre sendo atualizado, então sempre vai ter informação mais atualizada aqui. E aqui tem a descrição de tudo o que você pode fazer aqui dentro do IX.br, não é? E aqui embaixo, no finalzinho, a gente tem a tabela de todas as *communities* que a gente pode utilizar dentro do PTT, não é?

Então, o que a gente vai ver aqui para a parte prática desse laboratório? Basicamente, a gente vai ver aqui a parte de engenharia de tráfego, que são as *communities* que seriam aí os serviços que o PTT oferece para você poder melhorar ou controlar algum anúncio que você queira dentro do próprio IX. Ele oferece essa lista de *communities* aqui para você poder trabalhar dentro do IX. Aí aqui, não é, cada um deles tem a descrição lá em cima do documento. Depois, se você quiser conferir direitinho o que cada uma delas faz... A maioria é bem intuitiva, não é? Então, adicionar um *prepend*, não anunciar para lugar X, não é, mandar isso aqui só para esse lugar, não anunciar isso aqui para provedor, para o lugar tal, não é? Então, a maioria são *communities* bem simples. Para esse laboratório, a gente vai fazer aqui dois anúncios, um com uma *community* e um sem, só para vocês verem a diferença.

Nesse caso aqui, a gente vai usar a *community* 65011:10, que é essa aqui. Cadê? A 65011:10. Aqui, ó: "não anunciar para perdas maiores que 10%", não é? Então, o que isso aqui vai fazer? Eu vou anunciar essa rota com essa *community*, e aí lá no IX eles fazem essa medição de como é que está a qualidade de cada *peer*, e aí, para os *peers* que tiverem perdas maiores do que 10%, eles não vão receber o meu anúncio, tá? Então, para fins práticos, o que isso significa? Significa que os ASs que estiverem com problemas de conexão, eles

não vão receber ali as minhas rotas. Então, basicamente é isso que a gente vai fazer, só para vocês verem, não é, que na prática tanto faz aqui a *community* que você quer usar, não é? O importante é que você saiba o que você quer, e aqui a *community* é basicamente um facilitador de configuração para você não ter que ficar solicitando essas coisas específicas toda hora. Então, você já tem esse serviço disponível, não é? E o que é diferente do que a gente fez há pouco tempo atrás lá no provedor interno? É que esse aqui é um serviço externo, não é? Então, a *community* já está implementada ali no PTT, não é, e todo o processo de filtragem, de regras do que ele vai fazer, isso já está feito, não é? É só a gente mandar a *community* que ele vai fazer já, aplicar automaticamente, não é? Então, essa é uma das grandes vantagens, principalmente dos provedores grandes, de oferecer esse serviço para os clientes, porque iBGP é uma configuração difícil, não é? Assim, você tem que fazer a configuração manual, tem que prestar bastante atenção, e é um processo trabalhoso. Então, se você conseguir automatizar as requisições mais comuns, você ganha muito tempo, você ganha... otimiza muito o processo, não é? Então, essa que é a ideia aqui quando a gente oferece esses serviços de *communities* aqui para vocês.

Então, vamos só ver aqui um pouquinho das configurações. Novamente, tá, aqui é uma configuração de Quagga, não é, que é parecida com o do Cisco, mas basicamente o que a gente tem que prestar atenção? Eu vou anunciar dois /48, tá? O 2801:80:17f0, basicamente é olhar aqui, ó, 17f0::/48, e o 17f1::/48. O 17f1, eu vou anunciar sem nada, só o /48 vazio, e o f0 eu vou anunciar com a *community* 65011:10, não é? Então, isso é o que a gente vai ver lá no PTT. Isso aqui já está configurado no roteador, porque demora para atualizar todo o processo, não é, tanto de enviar isso para o PTT e, depois, o PTT atualizar no *Looking Glass*, tá? Isso aqui demora um tempo, então eu já deixei pronto, só para a gente não correr o risco de não ter atualizado ali na página, tá?

Então, só para ter certeza, não é? Então, eu vou abrir aqui, o roteador. Então, vamos ver aqui as sessões com os *Route Servers*, e eu quero ver o que eu estou divulgando antes de a gente... para a gente ter certeza do que está acontecendo. Então, vamos ver. Eu estou divulgando aqui para um *Route Server*. Então, vamos dar um *advertised route*. Então, dá para ver aqui que eu estou anunciando o f0 e o f1::/48, não é? Então, a gente está fazendo aqui os anúncios. E agora, não é, como é que eu vejo isso do outro lado? Como é que eu vejo isso no PTT?

Então, eu acho que, uma das funcionalidades aqui interessantes que a gente tem é o *Looking Glass* agora versão Web, não é? Então, se você acessar lg.ix.br, você consegue ver o espelho do *Route Server* aqui, não é, nessa página. Então, aqui eu estou no IX de Vitória e vou

consultar o bloco que eu anunciei, não é? Esse bloco é um bloco do OpenCDN, que a gente pegou aqui emprestado só para fazer esse teste. Então, a gente tem aqui, não é, OpenCDN, e aqui a gente tem os anúncios, não é? Ó, está vendo que a gente recebeu dois anúncios? Então, vamos ver quais são esses anúncios. Então, aqui no *Looking Glass*, a gente recebeu aqui o f0 e o f1::/48, não é? Então, estamos recebendo. Aqui eu estou do outro lado, estou do lado do IX.br.

E agora, como é que eu vejo as *communities*, não é? Como é que eu vejo o que está acontecendo, não é? Eu clico aqui na rota, e ele vai me mostrar todas as *communities* que estão implementadas aqui nessa rota. Eu coloquei só uma, não é, que era qual? Era essa... "não exportar para maior que 10%", não é, que era essa 65011:10. Mas olha quanta outra coisa veio aqui, não é? Então, isso tudo aqui foi o próprio IX que já colocou, essas *communities*, nas minhas rotas, tá? Então, dentro do IX, vocês vão ver que tem várias *communities* que são colocadas aqui nas rotas que não necessariamente são *communities* que vocês enviaram, mas faz parte da validação, não é? Então, ah, se isso aqui é válido, se isso aqui é dentro do Registro, se isso aqui é internacional, não é? Então, consulta lá o documento que vocês vão ver todas as *communities* informativas, e aí eles vão mostrar várias informações para vocês, não é? Mas aqui a gente consegue ver, não é, olha: "não exportar para quem estiver com perda maior que 10%". E aqui embaixo deve aparecer sem aquela *community*, não é? Então, está vendo? Não aparece mais aquela "não exportar para perdas maiores", não é? Então, continua tendo todas as outras de validação aqui informativas, mas aquela que a gente colocou não aparece mais, não é? E o que eu preciso fazer? Eu preciso fazer alguma coisa para isso acontecer? Não, não é? Aqui, o processamento já é dentro do próprio IX, não é? Então, é diferente lá do laboratório anterior, que eu tinha que configurar os filtros para não divulgar para um lado, divulgar para outro, não é? Aqui, é o próprio IX que está fazendo isso, não é? Então, o meu trabalho é simplesmente configurar a *community* que eu quero enviar. Então, essa que é a preocupação. E tem que tomar um certo cuidado para divulgar a *community* certa.

E quais são as *communities* que a gente pode usar, não é? São aquelas que estão listadas aqui como engenharia de tráfego. Então, todas essas daqui, que estão nessa tabela de engenharia de tráfego, são *communities* que a gente pode usar, não é? As outras, né, que são de *communities* informativas, são *communities* que você recebe do IX, não é? Então, o IX, ele já categoriza aquelas rotas de acordo com as informações que ele está validando, e aí, na hora que você receber aquelas rotas, você já vai receber com aquelas informações, mas não é para você usar, não é, não é para você enviar para o IX, não é? O IX vai filtrar, de qualquer forma, mas você não deve enviar *communities*

informativas para fora, não é? Então, sempre que você quiser usar algum serviço, usa aqui as *communities* de engenharia de tráfego, ok?

Então, pessoal, só para... lembrando, não é? A questão da *community* é basicamente aqui o numerozinho que você coloca aqui dentro da rota, não é? Não tem muito segredo, tá? É uma informação a mais que vem na rota, e aí você faz como se fosse um programa, um código que faz alguma coisa com essa identificação, não é? Então, você pode descartar, você pode colocar um *prepend*, você pode jogar para o outro lado da rede, você pode jogar para o limbo, não é? Então, basicamente é isso, não tem muito segredo, não é? A ideia, aqui... Para quem nunca usou, não precisa ter medo, não é? É legal vocês testarem, mas não tem muito segredo. A ideia, aqui, da *community* é justamente você facilitar a sua vida. E no caso do IX, você sempre tem a opção de usar a *community standard*, que é aquela de 32 bits, mas você pode usar a *extended* ou *large*, se você quiser. Nesse caso aqui, você não tem tanto benefício de usar *extended* ou *large*, porque a ideia por trás delas é justamente você trabalhar com ASNs de 32 bits, não é, você poder usar serviços que não caberiam na *community* normal, não é? Mas como, em geral, a maioria dos serviços são oferecidos através das *communities standard*, dificilmente você vai ter um serviço *large* que é só via *large*, não é, porque nem todo mundo consegue usar. Então, a maioria dos serviços que vocês vão ter, vocês vão ter aqui disponíveis via *community* padrão. Quem sabe no futuro a gente consiga ter aí serviços exclusivos de *large communities*, que aí facilita bastante, não é? Você tem um campo a mais aí, basicamente, de identificação para fazer outras coisas, não é? Então, quem sabe aí, no futuro, a gente não tenha esses serviços disponíveis, ok, pessoal?

Obrigado aí pela presença de todos aí, não é? A gente agradece bastante, não é? Espero que tenha sido proveitoso para vocês aí o laboratório. A gente tentou explicar de uma forma simples e rápida, não é, mas agora a gente vai também para a parte de dúvidas. Então, se vocês tiverem qualquer dúvida, pessoal, pode perguntar no *chat*, não é? A gente vai estar reservando um tempo também para estar respondendo aí as dúvidas que vocês tenham, seja aí durante a apresentação, seja já de faz tempo, não é? Então, fiquem à vontade. Obrigado, hein, pessoal!

**SRA. JACQUELINE RODRIGUES:** Bom, pessoal, o vídeo acabou, mas a live ainda não. Então, daqui a pouco, o Tiago e o Eduardo vão voltar aqui para tirar as dúvidas de vocês, mas antes disso, eu queria dar alguns avisos. Primeiro, em relação ao certificado, lembrando que as inscrições para vocês receberem os certificados vão até às 14h. Então, assim que vocês receberem, não é, fiquem... assim que você se inscrever fique atento ao seu e-mail, ok?

Além disso, eu queria falar sobre o formulário de avaliação, lembrando aí que são duas perguntinhas bem simples, bem pequenininhas, e a gente quer saber mais ou menos aí como é que vocês acharam... o que vocês acharam da live até o momento. E aí, o pessoal vai colocar o QR Code para que vocês possam nos ajudar, lembrando que são duas perguntinhas bem simples. Uma aí é para você falar um pouquinho sobre... dar uma opinião, não é, que é um comentário, você pode dar aí uma sugestão, falar... dar alguma dica, e a outra é para você dar uma nota de um até dez.

Lembrando, também, que na sexta-feira a gente terá a feira virtual, que se caso, por exemplo, você não... alguma das suas dúvidas não forem respondidas aqui pelo Tiago ou pelo Eduardo, na sexta-feira eles vão conseguir responder essas dúvidas por meio da feira virtual. Lembrando que a feira virtual vai ocorrer na sexta-feira das 14h às 16h, não é? E aí, é praticamente um evento real. Então, você vai conseguir participar aí das palestras, não é, vai ter um caça ao tesouro, e também vai ter... é um ambiente aí para fazer... para *networking*, ok?

Então, para a gente dar continuidade, eu queria colocar aí, chamar aí o vídeo da feira.

[exibição de vídeo]

**SR. ANTONIO MARCOS MOREIRAS:** Pessoal, e não é só o Eduardo e o Tiago que vão estar lá na sexta-feira de tarde na nossa feira virtual. Vamos ter lá um estande do NIC.br, a nossa equipe vai estar lá inteira, inclui o Eduardo, o Tiago, eu vou estar por lá também. A equipe de engenharia do PTT já confirmou que vai ter gente por lá também para tirar as dúvidas, não é? Inclusive, daqui a pouco, o Júlio vai entrar aqui para tirar algumas dúvidas aí que surgiram em relação a essas *communities*. Então, para quem não estava aqui ontem e anteontem, não ouviu a gente falar dessa feira ainda, ela vai ser na sexta-feira de tarde e vai ter tudo isso que vocês viram no vídeo. Eu não sei se vocês conseguiram perceber, mas é um ambiente interativo, que você usa no navegador Web do computador. Parece um *game* 2D, mas quando você se aproxima das pessoas, abrem aquelas *videochats*, aqueles *videochats*, você consegue interagir de uma forma muito, muito natural. Tem salas de reunião privada, tem os *games*, tem muita coisa interessante. Vai ser uma feira bem diferente da maior parte das que a gente tem visto aí virtuais, não é? A gente está tentando fazer... escolheu a dedo essa plataforma para fazer o mais próximo possível de uma experiência de uma feira presencial. Então, marquem na agenda e estejam à tarde, das 14h às 16h.

Bom, eu quero chamar agora o Júlio Sirota. O Júlio Sirota vai falar um pouquinho sobre a implantação desse novo padrão de *communities* no IX.br. Júlio.

**SR. JÚLIO SIROTA:** Bom dia a todos. Obrigado, Moreiras. Não, só, assim, comentar rapidamente, esclarecer um pouquinho aí a fala do Eduardo sobre o processo de implantação, tá? A ideia que a gente tem... Assim, a gente vai fazer por etapas. A gente está começando em Vitória, em que a gente... Qual que é o processo? A gente fez a troca do software dos *Route Servers* para a nova versão, que ela é totalmente compatível com a versão anterior, tá? Ou seja, a gente fez a troca e os participantes não notaram nenhuma diferença, tá? O que pode ser verificado é que novas *communities* vão aparecer nos anúncios, que é fruto, é o resultado das verificações que são feitas pela nova versão, mas do ponto de vista funcional de filtro, de exportação, de tratamento dos anúncios, é tudo igual, tá? Então, processo equivalente a esse, a gente já está em processo em Campinas, tá? Quer dizer, a gente já está preparando isso. A ideia nossa, assim, é ver como é que é o comportamento dinâmico dessa nova versão. Ela é mais abrangente do que a anterior, porque a gente monta uma base de dados em relação a todos os RIRs, não é? Então, isso é uma coisa que a gente quer observar, tá, quer dizer, como é o comportamento, se tem alguma instabilidade no uso e na manipulação dessas informações, tá? A gente já está fazendo isso há bastante tempo em laboratório, mas obviamente que quando vai para a prática é o real, tá?

É interessante observar, assim, como eu falei, as *communities* informativas, elas já estão sendo executadas, tá? Então, essas marcações de *loss*, RTT, elas já devem estar presentes nos anúncios, tá?

Então, acho que é basicamente isso, tá? Eu estou preparando aqui, eu estou tentando montar... anexar à tabela de *communities*, colocar do lado dela, todas as localidades, tá, de forma que a gente marque ali qual o status da implantação da localidade em relação às *communities*, tá, ou seja, se ela já está implantada ou se a gente já está fazendo a execução, vamos dizer assim, da parte de engenharia de tráfego efetivamente, tá? Então, assim, em Vitória, a gente vai ativar a parte de filtragens e as novas ações das *communities* de tráfego na próxima segunda-feira, dia 28, tá? Então, quem é de Vitória e notar alguma coisa diferente, algum comportamento, abrir um chamado de suporte para a gente estar acompanhando e verificando, tá?

A questão do *blackhole* também é um passo seguinte, tá? Quer dizer, a gente quer ver a estabilidade, ver que está tudo ok com o *Route Server*. A gente está finalizando a parte de configuração da rede

em si para ter um *next-hop* que, vamos dizer assim, seja reconhecido pelo resto da rede e para fazer o *drop* do tráfego indevido, tá? Além disso, a gente tem alguns tratamentos de *logs* que a gente vai estar implementando para a gente poder fazer *troubleshooting* caso ocorra algum evento estranho aí na rede, tá?

Então, eu acho que é basicamente isso. Uma coisa importante a destacar em relação ao *blackhole*, que é a questão... Assim, a *community* de... o anúncio de *blackhole*, ele vai ser o mais específico possível, certo? Vai ser um /32 ou um /128. Então, para que, efetivamente, o processo tenha efetividade é necessário que os participantes aceitem esses anúncios, tá? Então, tem que ver as regras de entrada aí para permitir esses anúncios mais específicos marcados com a *community* do IX com o 666, que isso seja aceito, tá?

Então, é basicamente isso. Qualquer dúvida que vocês tiverem aí a gente está à disposição, manda e-mail para a gente aí pelo eng@ix.br, ou info@ix.br, que a gente vai estar respondendo, tá ok? É isso aí.

**SR. ANTONIO MARCOS MOREIRAS:** Tá bom. Muito obrigado, Júlio, por ter feito essa participação de última hora aqui no nosso minicurso sobre *communities*. É muito importante. Então, pessoal, dúvidas, mandem aí para o eng... mandem um e-mail para eng@ix.br. Apareçam, também, na feira virtual na sexta de tarde. Vai ter gente da equipe do IX lá para fazer aí uma miniconversa com o IX e tirar dúvidas de vocês.

Eu queria fazer um comentário antes de passar a palavra para o Eduardo e para o Tiago, para eles responder às questões, um comentário rápido sobre o *Looking Glass Web*, sobre dois pontos. O Tiago comentou que tinha pré-gravado... tinha deixado pré-configurado o roteador lá no laboratório dele, porque o *Looking Glass Web*, ele demora um pouquinho para mostrar. Eu quero comentar sobre essa demora. O que é essa demora, gente? Quando você faz uma consulta lá no *Looking Glass Web*, ele tem um *cache*, ele tem um *cache* de cinco minutos. Para quê? Para proteger o *Route Server*, não é? Você não vai ficar fazendo... O *Looking Glass Web*, ele tira os dados, ele tira as informações direto do *Route Server*, só que você não vai ficar fazendo um monte de consultas para o *Route Server* a toda hora, não é, porque você poderia ter um *Denial Of Service* do *Route Server*. Então, tem *caches*, tem componentes intermediários aí entre a interface Web e o *Route Server*, e isso gera esse *delay*. Mas a coisa é "on-line", tirando esse tempo. Quando você faz a busca na *home*, na *home* é uma história um pouco diferente. Na *home*, tem uma busca geral que você consegue fazer uma busca de uma AS ou de um prefixo em todos os *Route Servers* de todas as localidades com uma busca só. Essa busca tem um *cache* maior. Essa demora... tem uma tabela que

tem que ser construída e isso demora bastante, demora algumas horas, às vezes, não é? Então, para essa busca 'geralzona' na *home*, que busca em todos os *Route Servers* ao mesmo tempo, essa tem um *delay* bastante grande. Para busca em um *Route Server* específico, em um PTT específico, em uma localidade específica, é cinco minutos, um pouco mais, porque depende aí também, sei lá, do *cache* do seu navegador, e pode acabar, se foi uma consulta repetida, não é, pode acabar demorando um pouquinho mais.

O segundo comentário é o seguinte... Teve um comentário no chat falando: "Eu prefiro o bom e velho aí *Looking Glass Telnet*". E é legal, mas tem uma diferença. O *Looking Glass Telnet*, ele é um roteador que está conectado no *Route Server* e recebendo as informações do *Route Server*, não é? E ok, é tempo real, você consegue ver a maior parte das informações, você consegue ver os prefixos, as rotas lá, mas não são informações tiradas diretamente do *Route Server*. Como assim? Tem, por exemplo... No *Looking Glass Web*, você acha lá a informação de *uptime* da sessão. Essa informação você não consegue ver. Você tem informação das rotas que não foram exportadas para um determinado AS, por exemplo. Isso você não consegue ver no *Looking Glass Telnet*. Então, tem informações que estão disponíveis no *Looking Glass Web* por ele tirar as informações diretamente dos *Route Servers* que não estão disponíveis no *Looking Glass* em Telnet. Então, vale a pena dar uma olhada. Além de ele ser, vamos dizer assim, uma interface... a interface Web dele é basicamente um JavaScript, que consulta uma API, e essa API, ela é disponível publicamente. Então, até algumas consultas podem ser automatizadas sem muita dificuldade. Vale a pena dar uma olhada com carinho nesse *Looking Glass Web*, que usa um *software* chamado Alice.

Bom, e eu vou passar a palavra agora para o Eduardo e para o Tiago, que vão aí, nos poucos minutos que restam aqui para a gente, comentar sobre as questões que foram feitas no chat e tentar responder na medida do possível. Então, Eduardo, Tiago.

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** Ok. Obrigado aí, Moreiras. Obrigado aí pela participação, não é, pessoal. Você vê que eu troquei de roupa rapidinho aqui, não é, mas ainda bem que a gente tem aqui as oportunidades, não é?

Eu já estava respondendo às perguntas aí no chat. Se vocês tiverem mais dúvidas, fiquem à vontade, tá, para colocar. Eu separei algumas aqui que eu acho que são importantes de a gente estar comentando para esclarecer mesmo, não é? Acho que tem algumas coisas de *communities* que acho que é importante a gente deixar bem claro.

Então, eu vou começar aqui com a pergunta do Renato Rodrigues, não é, que ele falou: "Como que eu sei de onde veio a

*community*?”. E a resposta básica é: Não sei, não é? E essa é uma das grandes dificuldades, eu acho, quando a gente trabalha com *community*, não é? A gente até pode colocar as outras perguntas que outras pessoas fizeram, não é, que é com relação à boa prática com relação a isso, de: “Puxa, eu, como provedor, eu devo filtrar essas *communities*, eu devo repassar?”, não é? Porque, teoricamente, a *community* é um atributo transitivo, não é? Então, ela passa de um AS para o outro. Então, deveria passar, deveria filtrar? Não é? E é uma discussão difícil, tá, porque... justamente porque eu não consigo saber exatamente de onde está vindo essa *community* é um risco que a gente corre quando a gente começa a propagar isso adiante. Por outro lado, a gente tem funcionalidades que só funcionam se esse atributo de *community* for propagado. Então, é uma situação difícil que a gente tem para a operadora, e, normalmente, o que eles acabam fazendo é filtrar para evitar problemas, mas, à rigor, esses atributos, eles deveriam ser propagados, não é? E existe essa dificuldade mesmo, porque justamente... não é, o pessoal perguntou: “Ah, mas eu sei de onde vem essa *community*?”. Não dá para saber, não é? A gente acaba tendo que confiar, não é? E essa é uma das outras importâncias de a gente fazer os filtros de entrada corretamente, não é? Então, se eu tenho uma lista de *communities* que eu estou utilizando, não é, que o provedor ou o meu cliente utiliza, eu tenho que saber quais são essas *communities*, não é, e, à rigor, no meu filtro, eu deveria permitir só essas *communities*, não é? Então, se está vindo coisa, o meu cliente está divulgando coisa que teoricamente não faz parte da lista de serviços lá, não deveria passar, não é? Que nem o Eduardo comentou, as *communities* informativas, não é? É uma coisa que você só recebe, você não deveria usar aquilo, enviar aquilo de volta para o IX, não é? Não deveria acontecer. Então, a gente tem essa dificuldade, não é? Não tem uma solução muito fácil para isso, mas é a situação que a gente tem hoje. E aí, a gente tem que pensar em situações que vale a pena ou não vale a pena você propagar essas *communities*.

**SR. EDUARDO BARASAL MORALES:** Só queria complementar, Tiago, que, por exemplo, a gente não tem a certeza de quem colocou a *community*, não é? Lembra, o BGP é um protocolo fofoqueiro, qualquer um pode ter colocado naquele meio do caminho, mas algumas recomendações a gente pode ali evitar vazamento de *communities*, algumas coisas práticas a gente pode fazer, não é? Quando você tem *communities* informativas que são suas, você não deve aceitar de ninguém, tá? As suas *communities* informativas, elas são suas, então você que coloca, tá, e aí você pode repassar para outros, mas você não deixa ninguém... Porque as informativas é uma informação sua, por exemplo: “Estou aprendendo a rota vindo do cliente”. Não é o cliente que vai te informar que você está aprendendo do cliente, ou o *peer* tem que te informar que você está aprendendo de um *peer*, é você que está colocando essa informação, é uma coisa

sua. Então, se alguém te dá essa informação, você já tem que filtrar logo no começo, como você estava comentando, porque ele pode estar influenciando dentro do seu tráfego interno, que é uma coisa que você não quer. Então, as *communities* informativas, elas são suas, não é? Então, por exemplo, o IX.br, ele tem as *communities* informativas, ela está marcando e está divulgando para os clientes, não é, os participantes do IX, mas se alguém mandar uma *community* informativa para o *Route Server*, ele descarta, porque é ele que coloca, não é?

Outra coisa que é interessante de a gente evitar nesses problemas: *community* de ação. Está com o seu sistema autônomo, não é, é direcionado para você, você toma ação, porque você divulgou que você queria fazer aquela ação, depois você descarta, porque era direcionado para você tomar uma atitude. Se era para você, você faz a atitude e depois descarta. Faz sentido você repassar? Não, não faz. Mas assim, a boa prática... Só comentando ali, tem RFC que fala: "Se a *community* não é para você, você deve repassar, manda para os outros", não é? Pode ser que, por exemplo, você queira influenciar um pouco à distância. Vamos dizer assim, eu quero colocar uma *community* do IX.br que eu não quero que chegue ali no *Route Server*, não quero que ele seja propagado. Então, eu posso estar lá na China, estar em outro lugar, essa informação pode chegar lá no IX.br e não vai ser propagada para ninguém. Então, algumas *communities*, elas podem ser repassadas e podem ser interessantes de a gente tomar uma distância... de tomar uma atitude à distância, tá? Mas é que nem o seguinte: quando você está recebendo uma *community* e você tem ali a sua lista de coisas para fazer e alguém te manda, você tem que ver: Era do seu cliente? "Não, não era do meu cliente, era de alguém atrás do meu cliente". Faz sentido ele tentar influenciar o seu tráfego, influenciar as suas medidas? Se não fizer, é aquilo lá que eu comentei, você encoraja o seu cliente a filtrar lá, porque é só ele que deveria usar aquelas *communities*, não alguém de fora. Então, é questão de ser necessário. Essa questão de ser transitivo, de passar a *community*, pode ser interessante, como, por exemplo, essa daí. Pode ter ali um IX em algum outro lugar no mundo que eu não quero que seja divulgada a minha rota lá, tá? E aí, eu posso pedir para não ser divulgada por lá. Então, pode ser que eu queira ter uma decisão à distância. Então, existe essa possibilidade, tá, mas, como você mesmo disse, assim, pode ser que vaze a rota, pode ser que não chegue no lugar certo, tá? Existem inúmeros caminhos na Internet. Então, tem algumas coisas que a gente tem que ficar atento, não é?

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** É. Deixa eu ver aqui mais uma pergunta. É do Paulo Roberto Tomasi, não é, sobre as *communities* de *packet loss* e RTT do IX.br. Ele falou: "Ah, essas *communities* vão ser informativas?". Essa também é outra coisa que é importante, tá? Se

você olhar no documento, vocês vão ver que tem dois tipos de *communities* RTT e *packet loss*, não é? Você tem as *communities* informativas, tá, e vocês vão ter as *communities* de engenharia de tráfego, não é? Então, para RTT e *packet loss*, vocês vão ter as duas opções, não é? Qual é a diferença? As informativas é que o IX, ele vai fazer as medições, ele vai ver quem são lá os ASs que estão nos critérios de RTT e *packet loss* específicos e vão carimbar lá com a *community*, não é, vão falar: "Esse cara está com *packet loss* de tanto", não é, "esse cara está com RTT de tanto", e vai mandar para você, e aí você faz o que você quiser, não é? Se você quiser filtrar, se você quiser colocar *prepend*, se você quiser... não é, é critério seu.

Agora, você tem a outra, que é a de engenharia de tráfego, não é? Qual é a diferença? É que se você mandar as suas rotas com essa *community*, que é o que eu usei no exemplo do laboratório, ele não vai enviar as suas rotas para esses *peers* que estão nesse critério, tá? Então, são duas coisas diferentes, não é? A *community* informativa, você vai receber as rotas que estão com esses RTTs, e na *community* de engenharia de tráfego, ele não vai divulgar as suas rotas para esses *peers*, tá? Então, são coisas diferentes, mas as duas coisas estão implementadas no IX.

**SR. EDUARDO BARASAL MORALES:** Acho que é legal de comentar que também não é só a questão de não exportar, não é? A gente também tem a opção de colocar um *prepend*, não é? Então, ali, se ele estiver com uma latência alta, você pode piorar um pouquinho o caminho, mas chega rota até ele também. Então, pode ser uma das oportunidades aí. E aí, quando você estiver fazendo engenharia de tráfego, você pode tomar essa decisão de piorar aquela rota que você manda devido ele ter perda de pacote ou ter uma latência muito alta. Lembrando que... Bom, o estipulado agora é que quando eles definem uma perda de pacote, um RTT, fica ali durante o dia inteiro. Então, às vezes, você pode ali tomar uma decisão de manhã, mesmo que ali seja um valor fixo... Por exemplo, eu quero não exportar porque ele está com RTT alto, mas ele está chegando em São Paulo via ali um transporte lá do Nordeste, e você não tem outro caminho para chegar até ele. Aí você tomou a decisão: "Não quero exportar para ele porque ele tem um RTT alto", mas, como você não tem outro caminho, você acaba perdendo esse tráfego. Então, pode ser que você talvez piorar a rota seja outra solução. Então, você ainda manda a rota, tá, mas não precisa ser tão robusto. Lembrando que isso tudo está em fase de experimentação, a gente... como o Júlio comentou, vai começar em Vitória, vamos ver como é que o pessoal se lida, como que o pessoal vai utilizar isso, se vai realmente ser muito útil, e vamos ver, não é, para talvez fazer alguma mudança, tá, se for necessário.

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** Ok. Acho que dá para fazer mais uma pergunta aqui, que eu achei legal. Também é do Paulo Roberto,

que é com relação ao *blackhole*, e acho que é uma coisa que talvez a gente vai ter que pensar um pouco mais, não é, que ele falava justamente: "Se eu sofrer um ataque distribuído, eu corro o risco de sofrer um bloqueio no meu BGP por excesso de prefixos anunciados?". E teoricamente sim, não é, porque você não pode anunciar mais prefixos do que o limite configurado pelo IX, tá? Então, tem que tomar esse cuidado na hora que você for fazer as políticas de *blackhole*, e talvez, não é, a gente também repensar nessa questão de como que a gente pode trabalhar com esses limites, porque era uma situação que a gente não tinha no passado, e hoje, talvez, seja algo que a gente precise realmente pensar nisso, não é? Então, sim, tem que tomar esse cuidado na hora que você for aplicar os *blackholes*, não é, tomar cuidado para você não tomar... não ser desconectado lá do IX sem querer.

**SR. EDUARDO BARASAL MORALES:** Pessoal, só para comentar também. O Tiago estava aí respondendo às perguntas no chat, e muitas delas agora a gente não vai conseguir responder, porque já estamos chegando até no final da live, mas a gente vai estar na feira virtual também. Então, ficou ali alguma dúvida, alguma coisa confusa, vai poder procurar a gente lá na feira virtual para tirar essa dúvida. Então, às vezes, pode ter ficado alguma coisinha um pouco confusa, ou então você ainda vai dar uma descansada, vai dar uma pensada amanhã e quer melhorar ali a sua pergunta, pode trazer para a gente conversar também na sexta-feira, tá? Quer perguntar mais... pegar mais alguma, Tiago?

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** Hum, deixa eu ver aqui. Acho que a maioria já está... a gente acabou já comentando no chat, eram dúvidas mais específicas. Essas eram... acho que eram importantes de a gente estar comentando, não é?

**SR. EDUARDO BARASAL MORALES:** É, então, acho que essas dúvidas mais específicas, não é, que são direcionadas para uma pessoa, eu acho que a gente podia, no caso, deixar lá para a feira virtual, não é? Então, aí eles procuram a gente, a gente vai ter um auditório lá próprio, e o pessoal encontra a gente.

Moreiras, você quer já voltar aí para os encerramentos, aí, ou a gente já pode agradecer aqui? Então, eu gostaria de agradecer o convite. Na verdade, foi uma obrigação, o Moreiras mandou a gente fazer isso daqui, não é? Enquanto todos os outros agradecem o convite, eu tenho que agradecer a obrigação. Então, eu agradeço a obrigação de estar aqui, de ter falado com vocês aí sobre esse assunto de *communities*. Realmente, é um assunto interessante, tá? Ele é vasto, ele é de baixa complexidade, não é? Se você for ver, ele é só um carimbo, mas na hora que você cria vários casos, ali ganha-se a complexidade, e aí você começa ali a entender o que você pode

melhorar na engenharia do seu tráfego, tá, e como você influenciar o vizinho, como você influenciar as coisas no IX. Então, eu acho, assim, que é um assunto avançado, tá, mas não precisa ter medo. Até a implantação do IX está sendo, assim, com cautela para vocês utilizarem, verem como funciona. Se tiver ali alguma dificuldade, vocês podem entrar em contato.

E para aqueles que não fizeram o curso BCOP, eu recomendo que façam, tá, se inscrevam, tem turma aberta aí. O pessoal, depois, vai dar os avisos, mas esse material aqui é um material novo que a gente produziu, é uma extensão daquele curso. Lá, a gente fala do feijão com arroz, aquilo que eu estava falando, são os filtros, existem inúmeras formas de como fazer todas essas soluções de *communities*, e aqui a gente já está dando o quê? Um gostinho a mais de coisas a mais, tá?

Então, agradeço aí todos que ouviram a nossa palestra. Se gostaram aí, por favor, né, deem o *like* no vídeo, escrevam ali no formulário de avaliação lá: "Realmente, a palestra foi ótima, exceto o problema do cabelo do Eduardo", porque o que eu recebi aqui de chamada no WhatsApp, Telegram, sobre o meu cabelo durante essa live é sem brincadeira. Eu acho que eu vou... Moreiras, na próxima aqui, eu vou vir raspado já, e aí a gente inverte, você deixa o seu cabelo crescer aqui.

[risos]

**SR. EDUARDO BARASAL MORALES:** Então, Tiago, quer falar alguma coisa aí para a gente terminar?

**SR. TIAGO JUN NAKAMURA:** É, a gente agradece acho que a participação de vocês, não é? A gente sempre prepara esse material para vocês, não é? Então, acho que é muito bom ver as pessoas interessadas e perguntando, porque eu acho que é justamente para isso, não é? Se a gente vier aqui só aqui só para falar e ninguém ter interesse, não faz sentido, não é? Então, a gente sempre procura estudar e aplicar temas que são do interesse de vocês, não é? Então, é importante que vocês também, não é, mesmo no formulário de avaliação, nas sugestões, vocês coloquem mesmo o que vocês sentem necessidade, porque, querendo ou não, vocês são os provedores, vocês têm a vivência, vocês sabem, de fato, o que vocês sentem falta, não é? Muito mais do que a gente. Então, é superimportante essa interação de vocês, não é, ajuda bastante, tá? Então, obrigado aí, pessoal, pela participação.

**SRA. JACQUELINE RODRIGUES:** Bom, pessoal, não se esqueçam que o evento de hoje fica disponível nesse mesmo link e também... e também não se esqueçam do formulário de avaliação, não é? Lembrando que ele é composto por duas perguntinhas aí, não é? O pessoal vai estar colocando um QR Code, e vocês podem aí estar dando alguma sugestão, alguma dica, e também aquela nota que eu comentei

com vocês mais cedo, tá? Não se esqueçam também que a Semana de Capacitação continua amanhã. Amanhã a gente vai ter aí, no caso, Segurança Avançada para um Provedor, com Cristine e também com o Klaus.

E, por fim, não se esqueçam da feira virtual, não é? Na sexta-feira, a gente vai ter a feira virtual, conforme eu comentei, no horário lá das 14h e também da... até às 16h.

E eu queria, também, fazer os agradecimentos aos patrocinadores, que são: Juni Link IP e Cloud Network by Giovaneli Consultoria, WZTECH Networks, ICANN, Netfinders Brasil, Novatec Editora, Solintel, Cisco e Logicalis, 4Bios IT Academy, Globo, Netflix, Fiber X e Huawei, e também ao apoio de mídia da revista RTI e Infra News Telecom.

E, por fim, então, eu queria chamar aí o videozinho do Cidadão na Rede.

[exibição de vídeo]

**SR. ANTONIO MARCOS MOREIRAS:** Pessoal, o Eduardo é cheio das gracinhas, não é? Ele fala que eu obrigo ele a fazer essas coisas. Não, na maior parte desses eventos aqui, live, na verdade... Na verdade, ele está fazendo uma gracinha, mas também está exercendo um pouco a humildade dele, porque ele foi o mentor dessa ideia da Semana de Capacitação, desde a ideia da Semana de Capacitação que seria presencial e foi atrapalhada aí pelas circunstâncias que a gente está vivendo, e até a ideia dessa Semana de Capacitação On-line. Então, apesar de eu ser chefe dele, é bem ao contrário. Na verdade, é ele que está vindo com as ideias, que está quase me obrigando a vir aqui trabalhar e fazer elas funcionarem. Mas eu acho que está sendo bom para todo mundo, não é? Eu acho que foi uma ideia excelente essa da Semana de Capacitação, e o Eduardo tem o mérito disso daí, e a equipe dele, de preparar esses conteúdos excelentes e fazer o convite, também, para os palestrantes externos, que têm sido muito bons.

E amanhã, como a Jacqueline já comentou, temos o pessoal do NIC.br também, mas da equipe do Cert.br, da equipe que é especializada em segurança da Internet, falando sobre segurança da Internet para vocês aí, principalmente para o pessoal dos provedores, para o pessoal dos sistemas autônomos em geral, mas que é um assunto geral aí para todo mundo que lida com Internet. Então, não percam, porque o Klaus e a Cristine são muito didáticos e sabem muito, vão, com certeza, trazer um conteúdo que vai ser muito útil para vocês.

E, na sexta-feira, temos o pessoal das CDNs. Eu vou fazer uma introdução sobre o assunto e o pessoal das CDNs vai vir falar sobre

**Semana de Capacitação On-line - 2ª Edição - Curso - Tutorial de boas práticas avançadas para sistemas autônomos: communities - 23.06.2021**

---

como funciona cada uma delas ali, vão ser apresentações mais [interrupção no áudio] formando uma grande apresentação e tirando as dúvidas de vocês também. Então, não percam nem amanhã, nem sexta-feira, e nem a feira virtual.

E, por hoje, nós encerramos aqui. Eu agradeço a participação de todos vocês, agradeço a participação de quem estava aqui ao vivo, agradeço a participação... agradeço quem está assistindo esse vídeo aqui e chegou até o final, quem está assistindo no YouTube e no Facebook e chegou até o final, mesmo não ao vivo, mesmo gravado depois. Muito obrigado a todos e nos vemos de novo amanhã.