UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
TECNÓLOGO EM REDES DE COMPUTADORES

MARCOS CAVALCANTE RIBEIRO

FERRAMENTA WEB PARA MANUTENÇÃO DE MAPEAMENTO PARA SITES LISP

QUIXADÁ
2016

MARCOS CAVALCANTE RIBEIRO

FERRAMENTA WEB PARA MANUTENÇÃO DE MAPEAMENTO PARA SITES LISP

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Tecnólogo em Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo.

Área de concentração: Computação

Orientador Prof. Dr. Marcos Dantas Ortiz
Coorientador Prof. Msc. Michel Sales Bonfim

QUIXADÁ
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Campus de Quixadá
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R37f Ribeiro, Marcos Cavalcante.
Ferramenta web para manutenção de mapeamento para sites LISP / Marcos Cavalcante Ribeiro. – 2016.
57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Redes de Computadores, Quixadá, 2016.
Orientação: Prof. Dr. Marcos Dantas Ortiz.
Coorientação: Prof. Me. Michel Sales Bonfim.

1. OpenDayLight (tecnologia SDN) 2. LISP (linguagem de programação de computador) 3. Mapeamentos. Título.

CDD 004.6

MARCOS CAVALCANTE RIBEIRO

FERRAMENTA WEB PARA MANUTENÇÃO DE MAPEAMENTO PARA SITES LISP

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Tecnólogo em Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo.

Área de concentração: Computação

Aprovado em: 15 / dezembro / 2016.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Marcos Dantas Ortiz (Orientador)
Universidade Federal do Ceará-UFC

_____
Prof. MSc. Michel Sales Bonfim (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará-UFC

_____
Prof. Dr. Jeandro Mesquita Bezerra
Universidade Federal do Ceará-UFC

Dedico todo o esforço e trabalho a Deus, pois com muito amor
Ele me guiou por todo este caminho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que fizeram parte deste caminho tão árduo que foi chegar até aqui. Este é o único sentimento que nasce depois de ter trilhado cada passo.

A todos os colegas que passaram pela minha turma dirijo este sentimento, tanto quanto aos que partilharam comigo as bolsas acadêmicas e o convívio diário. Estes com certeza trouxeram amizades eternas.

Agradeço também a todos os professores, pelo esforço que empenharam para nos passar o melhor do conhecimento que adquiriram. Muitos destes que, mesmo sem estar na sala de aula e sem mesmo ministrar a disciplina, apoiavam e instruíam os alunos.

Meu muito obrigado especialmente aos mestres e doutores que foram tutores de bolsa: David Sena, Arthur Callado e ao também orientador Samy Soares. Ao professor Michel Sales, que foi o grande apoiador deste trabalho de conclusão de curso e importante guia. A Professora Tânia que se dispôs a me ajudar na formatação e correção parcial do trabalho.

Um agradecimento especial ao professor e ex-coordenador de curso de Redes de Computadores Marcos Dantas, que me ajudou a finalizar este documento e completar meu objetivo.

"Existem dois tipos de sacrifícios: os corretos e os meus."
(Mikhail Tal)

RESUMO

O Protocolo de Separação em Identificador e Localizador (LISP) tem revolucionado a conexão global com a divisão na semântica do Protocolo de Internet (IP). Isso proporcionou uma melhor engenharia de tráfego e persistência de dados. Porém, para os administradores que utilizam esta rede em integração com o controlador *OpenDayLight* (ODL), tem-se tornado difícil manusear a adição, remoção e atualização de mapeamentos, pois as soluções de gerenciamento existentes não oferecem um suporte manual a edição de documentos *json*, e isso gera dificuldades quando novos pesquisadores começam a trabalhar com estas tecnologias. Este trabalho propõe uma solução que busca via formulário w*eb* facilitar a manipulação destes parâmetros e deixar explícito ao usuário o que ele pode modificar em sua rede.

Palavras chave: LISP. Mapeamentos. *OpenDayLight*.

ABSTRACT

The Locator Identifier Separation Protocol (LISP) has revolutionized the global connection with the division into Internet Protocol (IP) semantics. This provided better traffic engineering and data persistence. However, for administrators using this network in conjunction with the OpenDayLight (ODL) tool, it has become difficult to handle the addition, removal and update of mappings since the existing management solutions do not provide manual support for json document editing, and this creates difficulties when new researchers begin to work with these technologies. This work proposes a solution that searches via web form to facilitate the manipulation of these parameters and to leave explicit to the user what it can modify in its network.

Keywords: LISP. Mappings. *OpenDayLight*.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

SIGLAS

IETF - Internet Engineering Task Force

IP – Internet Protocol

ODL - OpenDayLight

LISP - Locator Identifier Separation Protocol

DFZ – Default Free Zone

SDN – Software Defined networks

REST - Representational State Transfer

EID - End-Point Identifier

RLOC - Route locator

ITR - Ingress Tunnel Router

ETR - Egress Tunnel Router

PITR - Ingress Tunnel Router

PETR - Egress Tunnel Router

MS – Map Server

MR – Map Resolver

1 INTRODUÇÃO

A Internet tem se tornado cada vez mais importante por estar revolucionando a informação e a comunicação, estabelecendo a ela um ritmo acelerado de crescimento. Ela trouxe conexão instantânea de dados, que colaboram com pesquisas no mundo inteiro além de oferecer conteúdo interativo, interconectar as pessoas através de redes sociais e atribuir grande tráfego para plataformas de multimídia.

Entretanto, a Internet tem enfrentando problemas por utilizar tecnologias que não foram desenvolvidas para suportar a demanda crescente desta rede. Um destes problemas é a falta de escalabilidade[1] da rede, que com a escassez de endereços IP está causando esgotamento na zona livre padrão (DFZ), que é a interconexão entre todas os sistemas autônomos da internet (CISCO, 2014). Outro problema é a sobrecarga na funcionalidade do endereço IP, que atualmente atua como localizador e identificador de um dispositivo, tornando seu papel na rede mais comprometido. Isso exige o desenvolvimento de soluções que tratam engenharia de tráfego[2], com a necessidade de testes de novas redes ou adaptações em plataformas de simulação.

Tais problemas têm gerado intensas discussões nas maiores comunidades de inovação tecnológica, que dentre elas está o IETF - *Internet Engineering Task Force* - com diversas propostas para solucioná-los, e dentre elas a mais tratada foi a remoção da sobrecarga de funcionalidades do protocolo IP. O protocolo LISP - *Locator/ID Separation Protocol* - é uma dessas soluções propostas e traz essa nova ideia para o uso do endereço IP, com um modelo baseado que aplica mudanças na estrutura da rede. Ele é uma arquitetura de rede que cria dois domínios, que são os EIDs - *Endpoint Identifiers* – e os RLOCs - *Routing Locators* –, utilizados para gerenciamento da rede com sistemas finais e dispositivos de roteamento, respectivamente. Com LISP o problema da escalabilidade é tratado não permitindo que o dispositivo assuma um papel real dentro da rede, dividindo os papéis com outros elementos e assim tornando o tráfego de dados com melhor desempenho.

Em paralelo muitas soluções estão sendo testadas com Redes Definidas por Software (SDN) - que é uma abordagem que visa desacoplar algumas funções do *hardware* que as implementa e executá-las em *software* - para corrigir os problemas citados. Segundo Rothenberg (2010), essa tecnologia deve assumir a maior parte da lógica de tomada de decisão entre os dispositivos de rede. Entretanto muitas aplicações começaram a surgir de forma independente, e isso trouxe outro problema: a padronização dos controladores. Logo a empresa *Linux Foundation* lançou uma proposta em código aberto de um controlador chamado OpenDayLight (ODL) que tem

[1] Escalabilidade em redes: Termo utilizado para o funcionamento acompanhar o crescimento da rede.
[2] Engenharia de tráfego: Técnicas aplicadas a rede para melhorar seu desempenho.

suporte para trabalhar com LISP. Entretanto, os atuais clientes REST (descrito no subtópico 3.2.2) oferecem um padrão muito fechado para usuários, restringindo a manutenção de arquivos a forma manual, como é no caso do *Postman* (2016) , representado na figura 1.

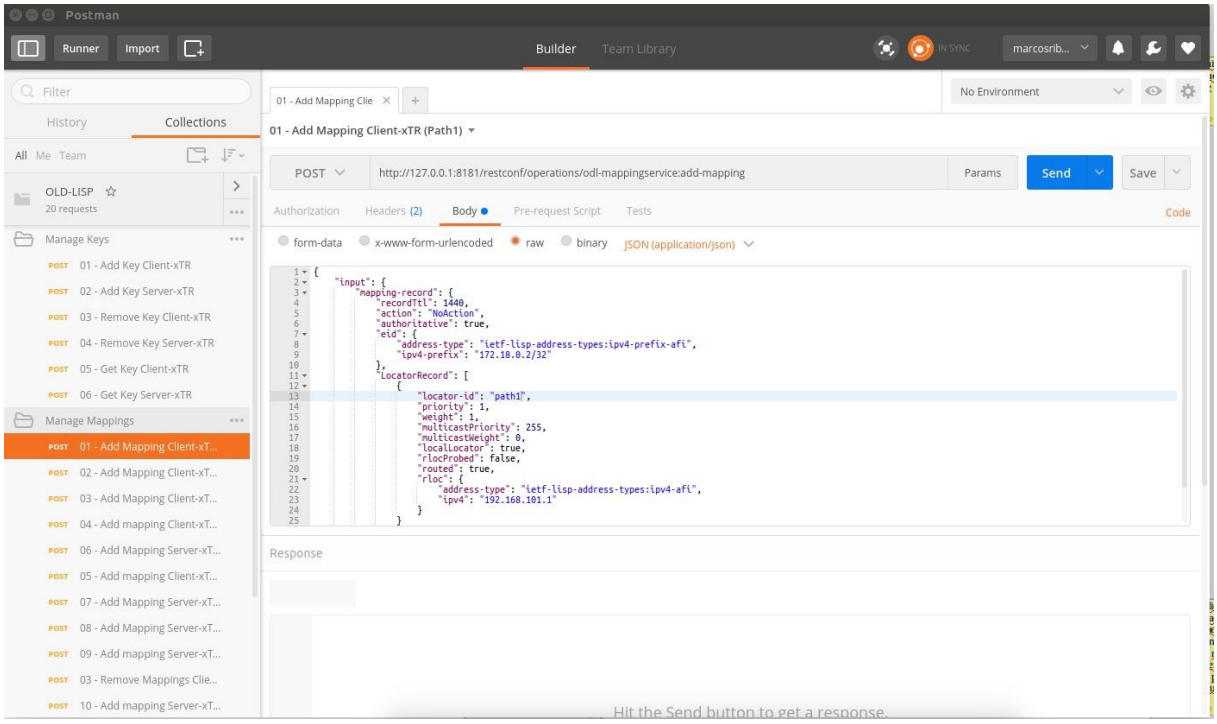


Figura 1: Representação gráfica da ferramenta Postman.

Ainda na figura 1, pode-se notar um arquivo separado dentro da coleção importada que se refere a cada mapeamento ou chave na seção, pronta para ser enviada para o servidor. Para alterá-lo, é preciso configurar o endereço de forma manual, assim como os parâmetros desejados, com a dependência de um arquivo pronto.

Por isso este trabalho propõe uma ferramenta para facilitar este contato do administrador de rede LISP com o servidor *OpenDayLight (ODL)*, em que o cliente informa via formulário seus dados de mapeamento com todo apoio e suporte do sistema, a fim de facilitar a edição por campo de preenchimento. Isto facilitará o envio dos novos mapeamentos, onde o serviço realizará e aplicará de forma automática as mudanças requisitadas, sem depender de arquivos predispostos.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversas pesquisas que tratam de implementações que utilizam SDN, LISP ou REST. A maioria tem o foco voltado pra melhoria de desempenho de rede, sem citar com detalhes quais métodos foram utilizados para transporte dos dados de mapeamento. Este trabalho visou identificar semelhanças e diferenças em pelo menos um destes três parâmetros.

Um dos trabalhos relacionados é o trabalho de Simoes (2016), em que ele propõe um sistema *web* que testa esboços de redes e de aplicações antes de serem colocadas em sistema real. Para isso, ele trata os dados XML - *Extensible Markup Language* - na aplicação utilizando a API[3] REST (detalhada na seção 3.2.3) para atualizar os comandos a serem dados nos roteadores que participam da aplicação para SDN. Para isso, ele utilizou um sistema *frontend* e *backend* baseado em Linux que cria arquivos XML baseado em sua base de dados. A semelhança a este trabalho está em interagir com o cliente via web com a mesma API. Porém ele não trabalha com a tecnologia LISP e este trabalho utiliza *json* no lugar de XML.

Outro trabalho relacionado é o de Zaragoza *et al* (2014), que implementou um *framework* chamado Net2Plan, que foi uma solução para ajudar o usuário final a trabalhar com *OpenFlow* tanto em algoritmos próprios, com envio de dados mais difíceis de ser tratados e utilizando *logs* automáticos e arquivos gerados automaticamente da análise da ferramenta cliente. A semelhança com este trabalho vem por trabalhar com o ODL e por utilizar a API REST. Porém, seu foco também não utiliza redes LISP.

O trabalho de Mayoral (2014), mostra que alguns dos experimentos realizados com SDN e ODL são feitos numa pequena implementação de protocolos de comunicação. Ele o realiza com o protocolo *Path Computation Element Protocol* (PCEP), que trabalha em cima do *Active Stateful Path Computation Element* (AS-PCE), instância responsável por operalizar redes ópticas como *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) no controlador. Este trabalho se comunica com o servidor ODL por meio de códigos java de forma manual, onde se identifica a diferença com este trabalho. A semelhança parte do trabalho com o controlador ODL.

Como último trabalho - e principal – tem-se o minicurso de Bezerra (2016) , que focou em apresentar técnicas de engenharia de tráfego com o foco em dois experimentos: trabalhos com *Mininet* e testes com LISP. Neste último foi utilizado a ferramenta mais semelhante com a proposta deste trabalho que é o *Postman*, que trabalha com os documentos *json* junto a um controlador. É bem semelhante a este trabalho por trabalhar com LISP e ODL, porém não tem uma pagina web que

[3] Application Programming Interface (API): Interface que conecta aplicação com outros códigos.

facilita a comunicação. A topologia de rede montada no FIBRE (que é uma plataforma de testes de novas tecnologias) foi utilizada no tópico 5 para realizar testes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O trabalho apresenta como principais objetos o controlador ODL e os conceitos referentes ao LISP. Nos subtópicos a seguir serão apresentados estes conceitos com mais detalhes contendo contextualização, definições e arquitetura. Depois o foco será nos tópicos mais específicos de cada item.

3.1 Protocolo LISP

3.1.1 Definição e elementos

Como relatado na introdução, o protocolo surgiu a partir de uma necessidade que vem adequada ao rápido crescimento na quantidade de IP's no mundo inteiro, causando problemas de engenharia de tráfego e difícil gerenciamento na mobilidade de dispositivos que utilizam *handover* com frequência, por conta da troca de identificador na seção.

Segundo a CISCO (2014), LISP é uma arquitetura de rede que contém um conjunto de protocolos que implementa uma nova semântica de endereçamento IP. Ela cria dois domínios, cada qual com seu endereço IP. Quoitin (2007) cita o protocolo como um tunelamento de IP em cima de IP, para separar as funções e assim ajudar na camada de rede.

Além de dividir a função do protocolo IP, ele ganha mais alguns elementos que ajudam no funcionamento da rede, que serão descritos na tabela 1.

Table 1: Elementos de uma rede LISP

End-Point Identifier (EID)	Endereço alocado ao sistema final.
Route locator (RLOC)	Endereço alocado aos roteadores da rede.
Ingress Tunnel Router (ITR)	Dispositivo que encapsula mensagens internas e envia para a rede.
Egress Tunnel Router (ETR)	Dispositivo que recebe pacotes externos, desencapsula, e entrega ao EID destinatário.
Proxy ITR e ETR	São dispositivos que permitem a comunicação entres sites que utilizam LISP aos que não o utilizam.
Map Resolver (MR)	Dispositivo que realiza consultas de mapeamentos EID-RLOC.
Map Server (MS)	É onde se registra o mapeamento dos prefixos EID ao respectivo RLOC nas tabelas de mapeamento.

Os dois primeiros itens da tabelas são nomes propostos a nova semântica: EID e RLOC. Para conseguir localizar o EID é preciso realizar uma consulta no MS através do MR por meio do RLOC associado, enquanto para alcançar o endereço RLOC é utilizado o método comum de endereçamento.

Os dispositivos ITR e ETR são os responsáveis por caracterizar um site LISP ou não LISP, pois são eles que tratam os pacotes oriundos da rede interna ou externa. De forma similar vem os PITR e PETR, que norteiam e possibilitam as conexões entre as redes que utilizam esta tecnologia ou não. Estes *proxy* estão na categoria de infraestrutura de rede, junto com os resolvedores de mapeamento MS e MR.

3.1.2 Arquitetura do protocolo LISP: plano de dados e plano de controle

A funcionalidade da rede se dá a partir de dois alicerces: o plano de dados e o de controle. Segundo Bezerra (2016), o plano de dados é a tentativa de comunicação entre os sites, sendo responsável pelo encaminhamento dos dados seguindo as políticas pré-estabelecidas na rede. No momento em que ele não consegue achar o endereço de destino, ele dá início ao plano de controle, identificado pelo controlador, na busca de mapear a cache do ITR.

Segundo a CISCO(2014), o ETR do EID receptor envia periodicamente mensagens ao *map server* a fim de atualizar a sua tabela de mapeamentos. Assim quando o ITR quer acessar a informação, ele solicita junto ao MR, que direciona a requisição ao MS. Este envia a informação (conhecida como *map-request*) para o ETR, que desencapsula a mensagem e encaminha ao ITR e assim, após atualizar a sua cache de mapeamentos, este pode enviar suas mensagens normalmente.

Nos próximos tópicos seguem exemplos de tentativa de comunicação entre sites LISP e redes tradicionais IP, que caracterizam a definição do plano de dados LISP.

3.1.3 Comunicação entre sites LISP

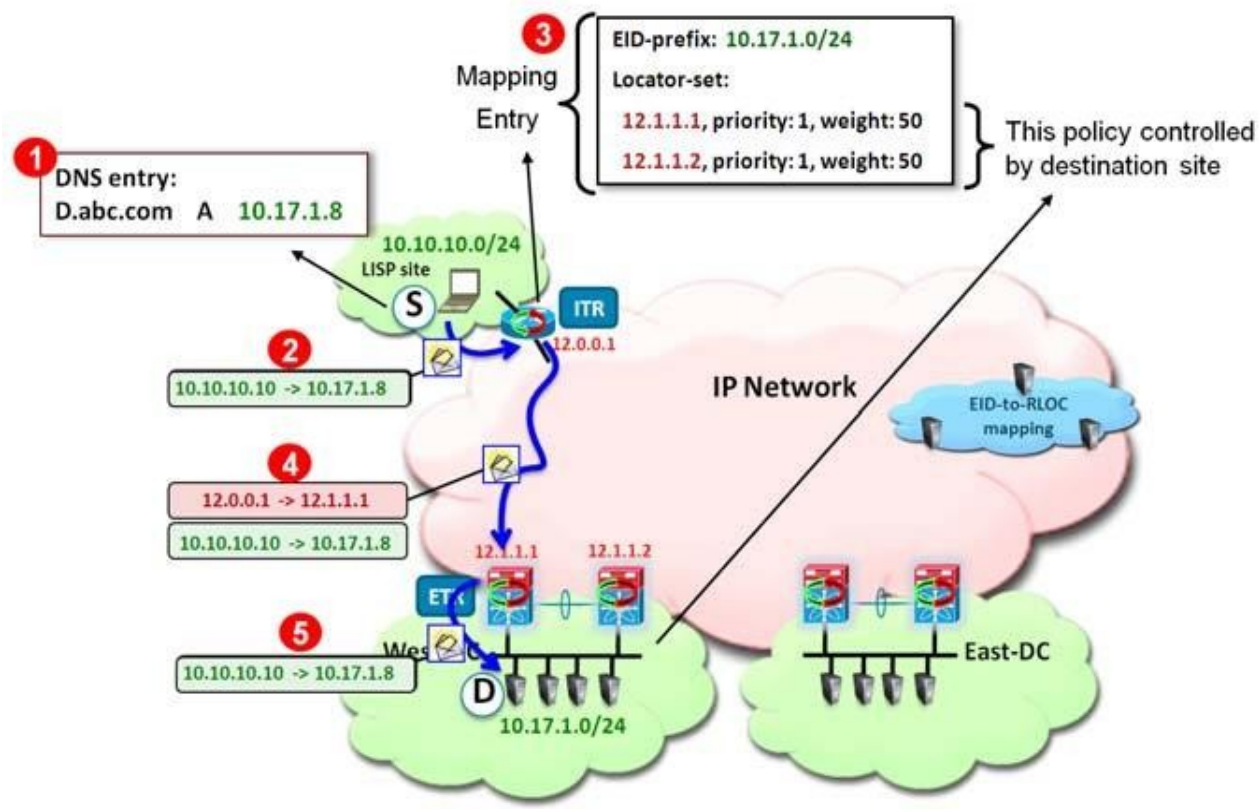


Figura 2: Comunicação entre sites que utilizam o protocolo LISP. Fonte: CISCO (2012)

Na figura 2, podemos visualizar o processo de comunicação entre dois sites LISP. No índice 1, é enviado uma requisição DNS para o endereço de destino, a fim de obter o endereço correspondente. No índice 2, após ter resolvido para o IP 10.17.1.8, ele não encontra o EID desejado, pois precisa pesquisar na tabela de mapeamento, disparando o tópico 3, em que é realizado o processo do plano de controle. No tópico 4 o ITR recebe a informação desejada, encapsula junto ao pacote IP e envia pra rede, que entra em curso comum e chega no ETR no tópico 5.

3.1.4 Comunicação entre sites LISP e redes tradicionais IP

Já na comunicação entre redes LISP e redes tradicionais IP, o funcionamento do protocolo é pouco diferente. Na figura 3 encontra-se o novo processo, agora com PITR e PETR.

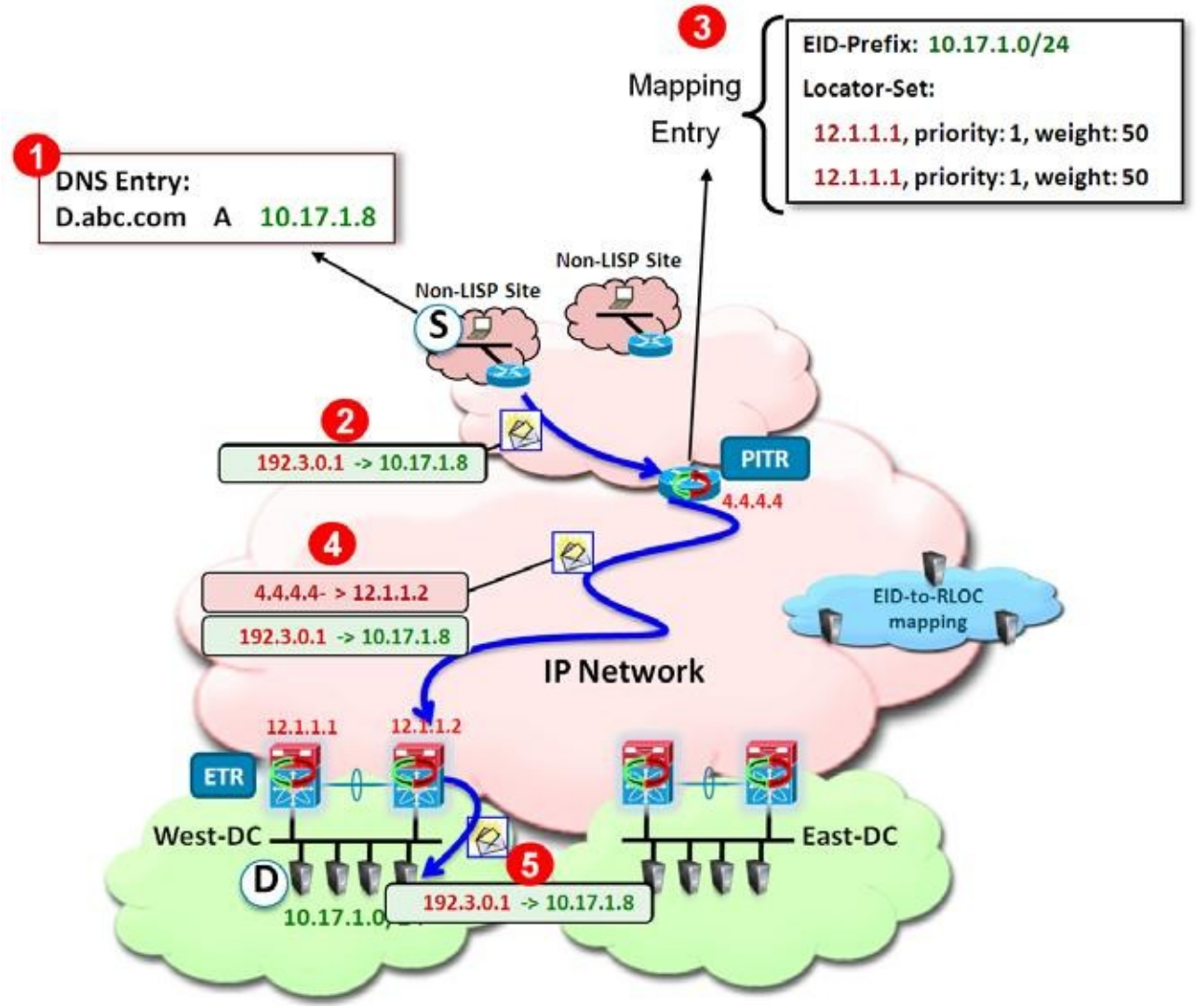


Figura 3: Comunicação entre sites não LISP e sites LISP. *Fonte: CISCO (2012)*

Na figura 3, os tópicos 1 e 2 são semelhantes. Já no tópico 3, o PITR recolhe todo o tráfego vindo de redes tradicionais IP. O PETR guarda o EID do site LISP e permite a comunicação com sites não LISP. O *proxy* ITR captura os pacotes oriundos de uma rede tradicional e os direciona para a rede LISP de destino. Percebe-se então que não é necessário um *proxy* ETR pois o destino

não é encapsulado e retorna normalmente para a rede tradicional IP que pode ser por exemplo a *Internet*. O restante do processo é igual à comunicação entre sites LISP.

3.2 Controlador OpenDayLight

3.2.1 Definição

Este controlador é uma plataforma de código aberto destinada a aplicações que vem surgindo bastante na atualidade: são as Redes Definidas por Software, conhecidas com *Software-Defined Networking* (SDN). Segundo a documentação do OpenDayLight (2016), este tem o foco de centralizar o monitoramento de rede, tanto quanto seu gerenciamento e manuseio, oferecendo uma melhor engenharia de tráfego para o funcionamento da aplicação.

3.2.2 Arquitetura

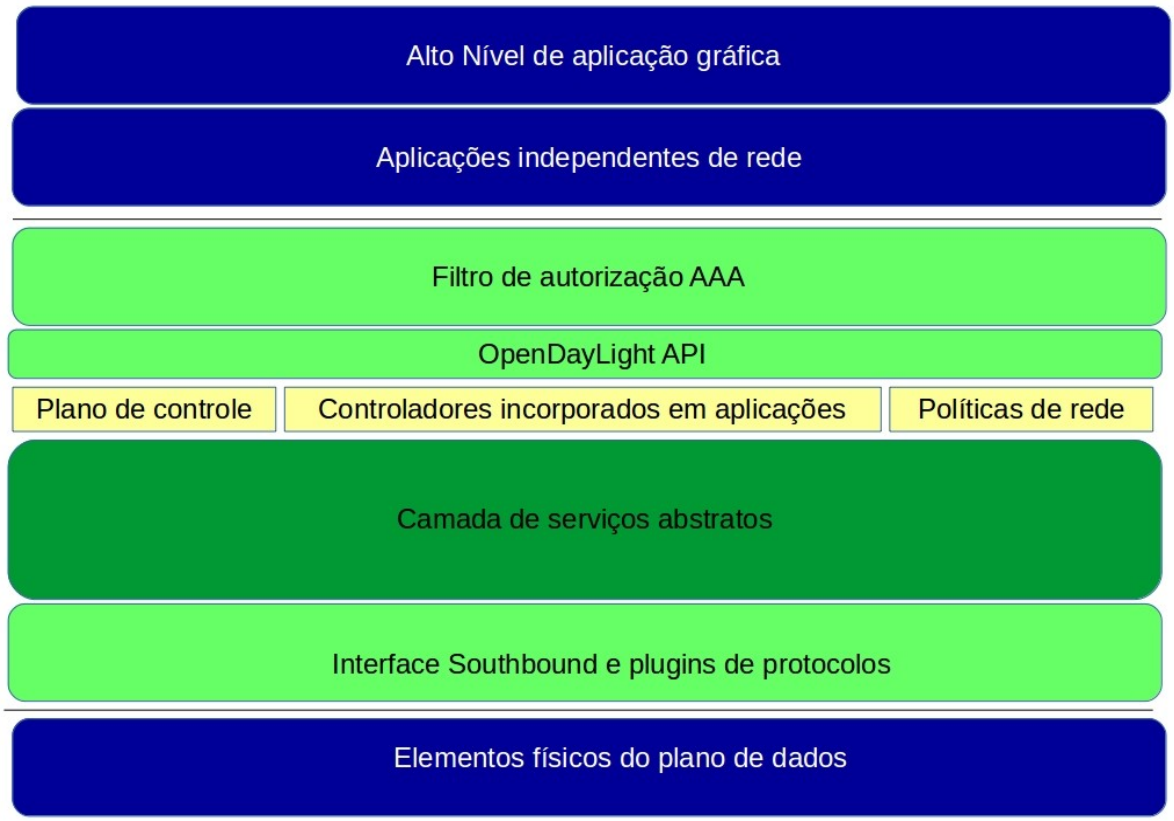


Figura 4: Uma visão operacional do controlador ODL.

Ela é dividida em microserviços que vão de alto a baixo nível. Na figura 4 (baseada na ilustração do site oficial ODL) foi disposto em blocos a comunicação entre as camadas de funcionamento.

- Na camada mais alta, é necessário uma aplicação que faça a interação com o usuário;
- Depois, um sistema de comunicação na rede (ex: GET e POST);
- Suporte para persistência de dados com *Autentication, Authorization and Accounting* (AAA);
- Serviços *Southbound* na camada do servidor, começando pelas chamadas na API e passando pelo plano de dados, políticas e demais aplicações no servidor;
- Ação dos protocolos específicos da aplicação (neste caso, LISP);
- Alteração nos dados físicos das máquinas virtuais onde está o servidor;

3.2.3 Módulo REST

REST é uma das API's que podem representar o conjunto mostrado na figura 4, que suporta a comunicação do servidor com o cliente e permite consulta, remoção, adição e atualização das chaves e mapeamentos no ODL, e norteia o seguimento do plano de dados.

Segundo Silverio (2016), ela é utilizada em SDN por questões de praticidade, por ser bastante flexível ao utilizar funções de rede para transitar informações. Seu único defeito é a falta de formalidade nas transações de dados, que pode causar falhas na integridade da informação.

A seguir, a figura 5 detalha este serviço, em que o cliente envia uma requição que entra nos processos da arquitetura do ODL, chegando a camada NORTHBOUND REST API, que com os comandos listados a esquerda executa a opção desejada na tabela de mapeamentos do *map server*, que devolve a informação a seguir em curso no controle de dados.

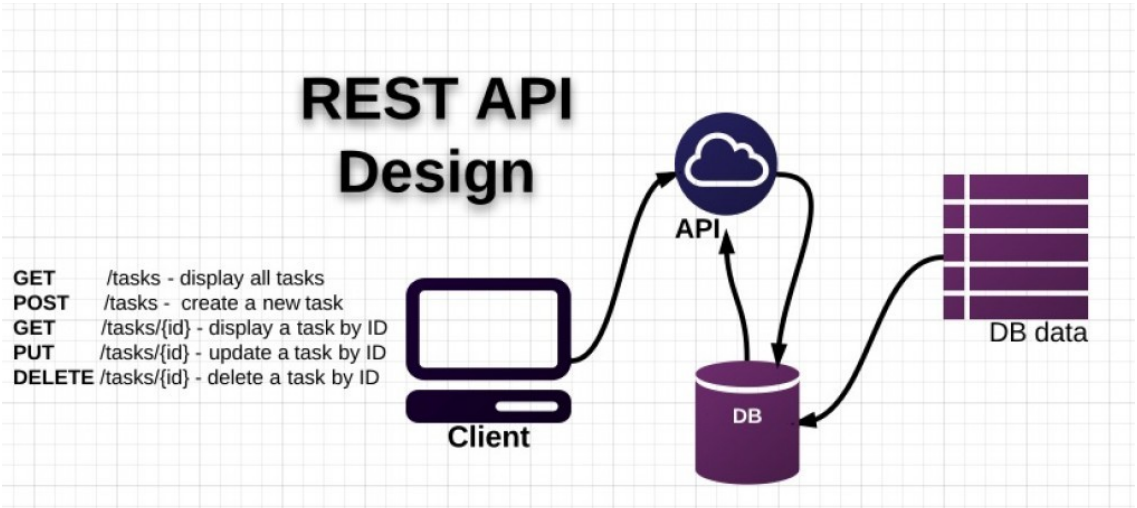


Figura 5: Detalhamento do serviço da API REST. Fonte: CODEPLANET (2016)

3.2.4 Mapeamentos LISP com ODL

A API REST implementada para o LISP proporciona o trabalho dos mapeamentos nos *map server* e *map resolver*, em que se pode também adicionar as senhas de segurança para determinadas redes e o registro do mapeamento em cada uma delas. Também é realizado através dela as respostas de *Map Reply.* A figura 6, baseada no guia do usuário OPENDAYLIGHT (2016), está relacionada a um dos itens que dão suporte do LISP no servidor ODL: o *lispflowmapping.*

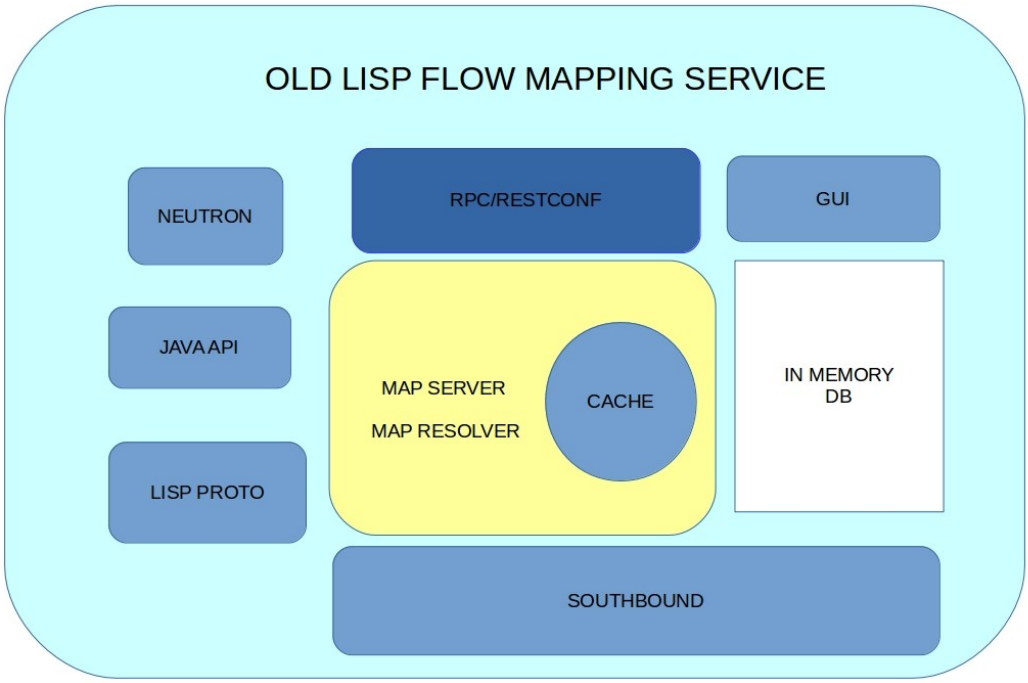


Figura 6: Arquitetura do serviço LISP na ODL.

Ainda na figura 6, encontra-se o plano de controle no centro, sendo os outros atributos definidos a seguir na tabela 2:

Table 2: Atributos do *plugin* lispflowmapping

ITEM	DESCRIÇÃO
NEUTRON	Implementa a API *neutron* do OpenDayLight.
JAVA API	Implementa funções de *map server* e *map resolver*.
LISP PROTO	Inclui dados associados ao protocolo LISP.
SOUTHBOUND	*Plugins* que dão suporte a adição e consulta de mapeamentos.
IN MEMORY DB	Implementação da tabela de mapeamentos.
GUI	Possibilita a adição e consulta através de interface.
RPC/RESTCONF	*Northbound* API. Oferece associação entre chaves e mapeamentos.

Na prática, o mapeamento é realizado a partir de determinados tipos de parâmetro nos mapeamentos. Foi separado neste trabalho três tipos: o mapeamento PATH, que registra as mensagens que são enviadas periódicamente ao ETR; mapeamento LB, que registra até dois RLOC's associados ao EID; e o mapeamento ELP, que registra os saltos já realizados na rede. Os parâmetros contidos nestes mapeamentos são definidos na tabela 3.

Table 3: Parâmetros definidos no mapeamento do trabalho

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ietf-lisp-address-types	Versão do IP.
ipv4-prefix	Prefixo de rede.
mapping-authkey	Senha e formato da senha.
Priority e Multicast	Utilizado para encontrar o melhor caminho por *host* ou por rede.
Height e Multicast	Peso controlado pelo site receptor de acordo com o *host* ou a rede.
Authoritative	Definido por software local no registro da EID do receptor.
Local locator	Define se existe localizador local.
rloc-probed	Define se o RLOC foi sondado.
routed	Define se já houve roteamento com este EID.
rloc	Define os roteadores associados ao EID no mapeamento.

4 PROCEDIMENTOS

4.1 Instalação e configuração da máquina virtual

Antes de iniciar os procedimentos é importante que seja criada uma máquina virtual para hospedar a aplicação, para que ela ofereça serviço de disponibilidade ao usuário.

Neste trabalho foi utilizado uma máquina virtual hospedada na nuvem da Universidade Federal do Ceará (UFC), campus Quixadá. O IP de acesso é 200.129.39.109, e foram liberadas as portas 30158 (SSH), 8181 (ODL) e 8080 (Apache) e nela foram instalados as ferramentas Apache e PHP, e os procedimentos de instalação estão descritas nos anexos.

4.2 Criação do *front-end* da aplicação

No desenvolvimento é necessário criar uma estrutura que suporte a edição de documentos *json* pelo sistema Linux, como será descrito posteriormente. A estrutura da aplicação se baseou na seguinte árvore na figura 7:

Figura 7: Árvore de arquivos armazenados no servidor Apache.

A tabela 4 descreve os itens relevantes:

Table 4: Itens da árvore de aplicação.

Descrição da árvore	
Item	Descrição
Bootstrap, css, design, fonts	Itens que reforçam o desenho do site.
index.php	É a *homepage* que concentra todos os formulários.
models	Arquivos buscados pelo *script* para ser alterado.
php	Guarda os códigos de manipulação no servidor web.
structs	Arquivo utilizado para criar padrão na mensagem json.
Json	Diretório que recebe o arquivo a ser enviado ao servidor ODL.

4.3 Estrutura do site

O principal será implementar o cadastro e remoção de mapeamentos. Depois a adição, atualização e remoção de senhas. É preciso oferecer um sistema de autenticação para salvar o servidor ODL utilizado para testes, além de oferecer troca do endereço para o mesmo. Será preciso implementar um código para realizar a criação do arquivo *json* e outro para utilizar as aplicações de rede, como GET e POST.

4.4 Métodos para criação dos códigos de manipulação de arquivo

O foco deste trabalho é manusear os arquivos *json* para que esteja pronta a ser enviado rumo ao servidor ODL. O arquivo deste documento está disposto no quadro 1. Para isso é preciso facilitar o cadastro de mapeamentos e suas respectivas senhas. Para iniciar a solução, foi utilizado o exemplo da documentação do OPENDAYLIGHT (2016). Ele passa o arquivo para ser carregado em uma outra aplicação cliente chamada Postman, chamado *OLD-LISP.json.postman_collection.* Nesta ferramenta Web, criou-se a partir dele vários arquivos para *template* separadamente. Eles estão localizados na pasta *models* como dito na seção anterior.

```
{
      "input": {
            "mapping-record": {
                  "recordTtl": 1440,
                  "action": "NoAction",
                  "authoritative": true,
                  "eid": {
                        "address-type": "ietf-lisp-address-types:ipv4-prefix-
afi",
                        "ipv4-prefix": "172.18.0.2/32"
                        },
                  "LocatorRecord": [
                  {
                        "locator-id": "ELP",
                        "priority": 1,
                        "weight": 1,
                        "multicastPriority": 255,
                        "multicastWeight": 0,
                        "localLocator": true,
                        "rlocProbed": false,
                        "routed": true,
                        "rloc": {
                              "address-type": "ietf-lisp-address-types:explici
locator-path-lcaf",
                              "explicit-locator-path": {
                                    "hop": [
                                    {
                                          "hop-id": "router1",
                                          "address": "192.168.201.2",
                                          "lrs-bits": "strict"
                                          },
                                          {
                                                "hop-id": "client1",
                                                "address": "192.168.101.1",
                                                "lrs-bits": "example"
                                          }
                                    ]
                              }
                        }
```

Quadro 1: Demonstração de arquivo json

Tendo o arquivo a ser manipulado pronto, ele precisa ser alterado com os parâmetros que o usuário passou via formulário GET. Logo se utilizará a função do PHP que trabalha diretamente com os scripts shell: o *shell_ exec().* Nele é possível utilizar o comando *linux* desejado que substitui na linha do texto, o *sed*[4]. Abaixo o quadro 2 demonstra essa solução.

```
<?php

class KeyEdition{

        public function script_add_key($key){

                $edition="sed -e 's/\"ipv4-prefix\": \"172.18.0.2\/32\"/\"ipv4-prefix\": \"".$key->ipv4_prefix_eid."\/".$key->mask."\"/g'
/var/www/html/tojson/models/addkey.json > /var/www/html/tojson/json/addkey.json 2>&1";

                shell_exec($edition);

                $edition = "sed -i 's/\"key-string\": \"admin\"/\"key-string\": \"".$key->key_string."\"/g' /var/www/html/tojson/json/addkey.js

                shell  exec($edition);
```

Quadro 2: Demonstração de código em shelscript

Após ele ser executado estará pronto para ser enviado ao servidor com o comando *curl*[5] descrito no anexo P. O parâmetro --trace guarda toda a tentativa de conexão e será utilizada para dar um parecer favorável ou negativo quando ao sucesso da operação, além de disponibilizar ao usuário o arquivo *log*. Esses arquivos serão utilizados nos testes do tópico 05.

4 https://www.gnu.org/software/sed/manual/sed.html
5 https://curl.haxx.se/docs/

4.5 Design

Terminado a estrutura de funcionamento da aplicação web, é necessário conformá-lo a uma boa aparência. Foi utilizado o template *bootstrap* para apresentar os formulários de forma mais atraente para o usuário, e utilizar efeitos de transição. Abaixo a figura 8 apresenta o resultado da *homepage*.

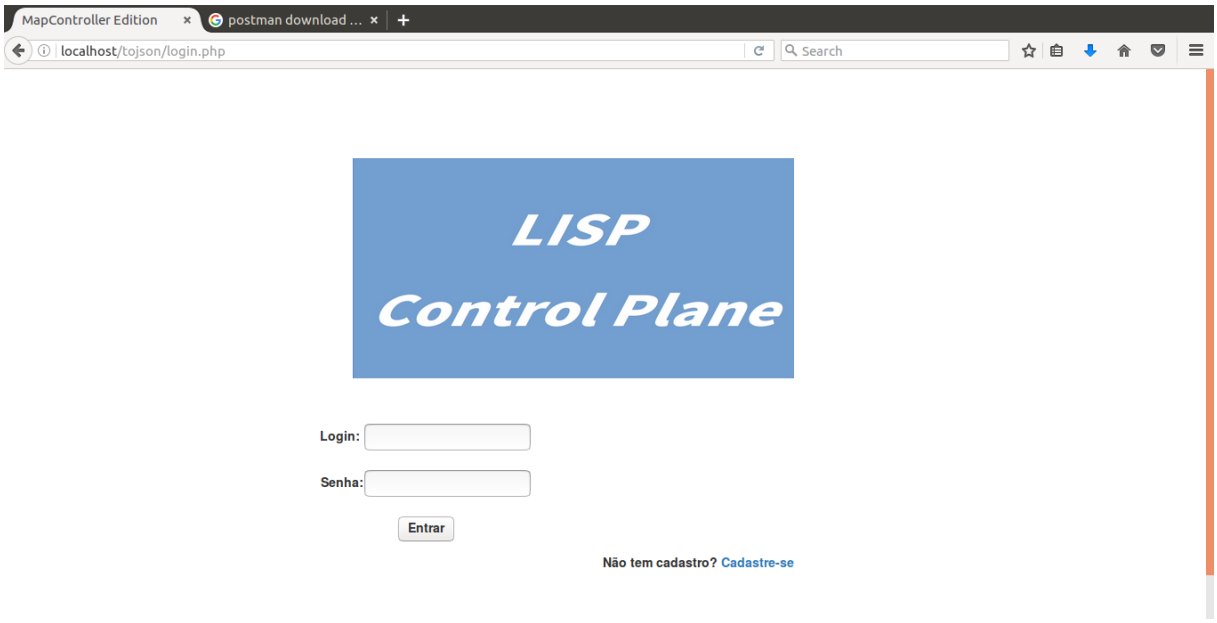


Figura 8: Tela de login

Ao selecionar a adição ou atualização, a página abre o formulário com efeito de transição, que ao ser preenchido é enviado e retorna a página principal. Todos estes itens são descritos na seção 3.2.3 no tópico e podem ser visualizados nos testes do *frontend* no apêndice.

É interessante notar que na aplicação, o formulário só aceita valores válidos para aquele campo. Segue a página com os parâmetros prontos a serem enviados na figura 9.

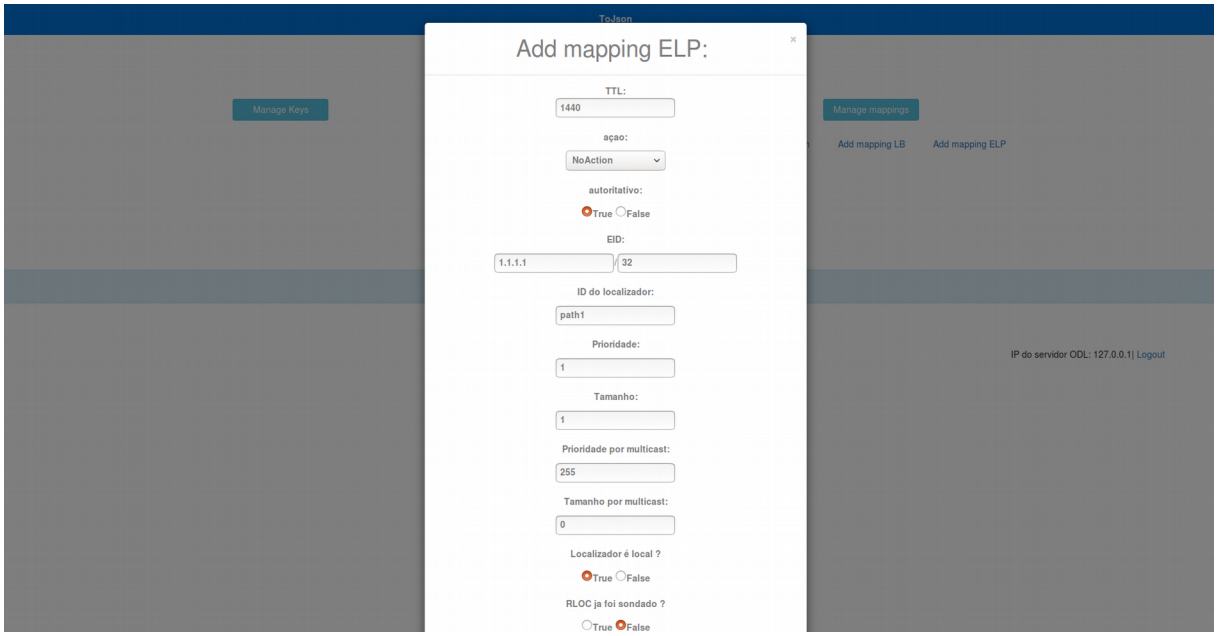


Figura 9: Formulário da aplicação.

5 DESENVOLVIMENTO/RESULTADOS

Após o ambiente estar preparado, dar-se início a fase de testes. Foi utilizado para isso a topologia montada no trabalho de Bezerra (2016), onde ele utilizou a topologia descrita na figura 10 atribuída a plataforma FIBRE, que é uma *testbed* para novas aplicações no cenário mundial.

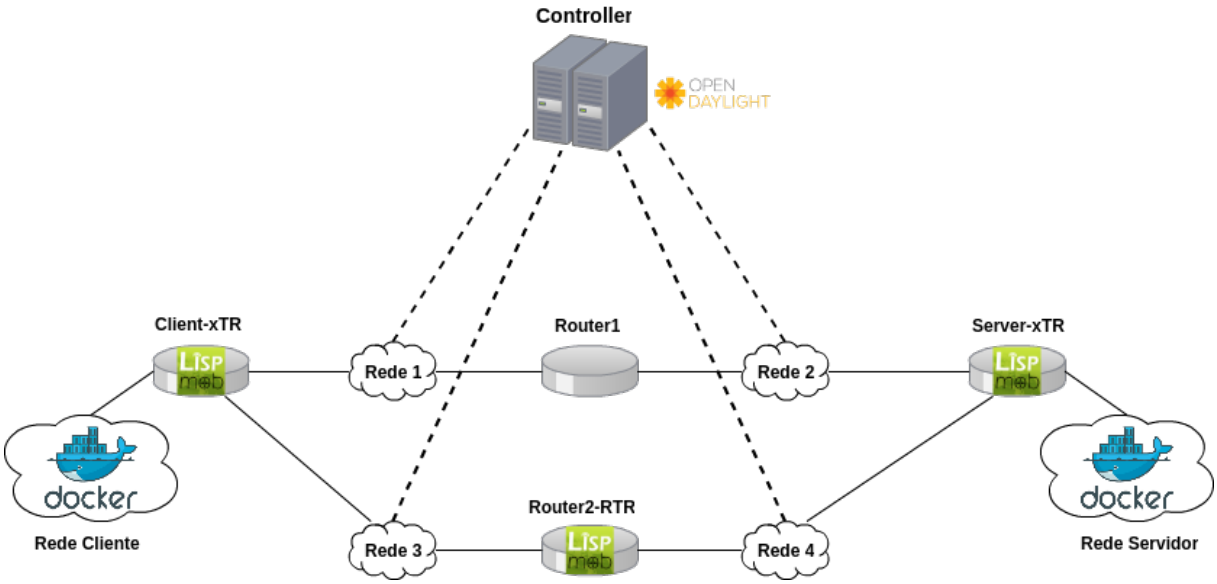


Figura 10: Topologia da rede utilizada para testes. FONTE: BEZERRA(2016)

Ns figura 10, existe uma máquina que é a controladora da rede, onde está instalado o ODL. Tem-se duas máquinas que tem instalado o *lispmob*, denominadas Client-xTR e Server-xTR. Encontra-se nela quatro redes conectadas na mesma ilha, que é a mesma rede física.

Para fazer a rede funcionar é preciso entrar no controlador, para iniciar o ODL, na máquina cliente e na máquina servidor, para executar o simulador do protocolo LISP, conhecido como *lispmob*. Estes procedimentos serão descritos para que então se iniciem os testes.

5.1 Funcionamento da rede na testbed

Para acessar a rede, foi instalado e utilizado o programa *openvpn*, cuja instalação se encontra nos anexos. Para acessar a rede, foi preciso entrar no site oficial da plataforma FIBRE[6], fazer o download do arquivo *fibre-vpn.zip* disposto na seção "*Getting Acess*", e extraí-lo na pasta "/etc/openvpnv/". Depois de entrar na pasta, foi preciso apenas executar o programa com o arquivo de extensão *fibre-vpn.ovpn* para agora estar inserido na rede do cenário de testes. Os procedimentos para acessar os simuladores nos dispositivos estão dispostos nos anexos R e S.

5.2 Fases de testes

5.2.1 Testes de mapeamento no ODL

Para acessar a aplicação, foram feitos dois testes: um na aplicação web proposta e outro via Postman(ambos documentados no apêndice). Na sessão web aberta em 200.129.39.109/tojson, foi preparada a aplicação como descrito no tópico de procedimentos. No postman, foi baixado a extensão pelo site oficial, alterando apenas o IP do ODL e valores no corpo do arquivo json, para que estivessem prontos a serem enviados ao servidor. Assim, os testes foram realizados sem problemas e os objetivos que são descritos na Tabela 5 foram alcançados. Os resultados são exibidos na seção de Apêndice em logs e capturas de tela da aplicação, assim como nos anexos com capturas de tela do Postman.

[6] Fibre.org.br

Função	**Objetivo**
Adicionar chave	Verificar se adiciona corretamente.
Consultar chave recém-adicionada	Verificar se a senha é associada ao EID referente.
Re-adicionar chave	Verificar se ele não permite adicionar novamente.
Atualizar chave	Verificar se atualiza corretamente.
Consultar chave não adicionada	Verificar se retorna erro.
Deletar chave	Verificar se deleta a chave corretamente.
Adicionar mapeamento	Verificar se adiciona o mapeamento corretamente.
Consultar mapeamento	Verificar se a mapeamento está referente ao EID.
Deletar mapeamento	Verificar se deleta o mapeamento corretamente.

Table 5: Testes realizados no servidor ODL

5.2.2 Análise de dados de rede

No “ver log de rede” presente ao lado dos resultados na tela de retorno da aplicação, foram analisados os *logs* de rede, registrados no parâmetro *–trace* no comando *curl*, que retorna cada detalhe de conexão. Assim podemos ver o resultado da conexão, que quando positiva retorna *200 ok*, podendo retornar também *404 not found* para resultados não encontrados. Outra utilização foi verificar o sucesso da operação pela *map reply do servidor ODL*. Para isso foi armazenado na variável $_SESSION o retorno em formato *json*, e impresso na tela. Segue um exempolo de *log* figura 11, que norteia os resultados descritos na página *PHP*.

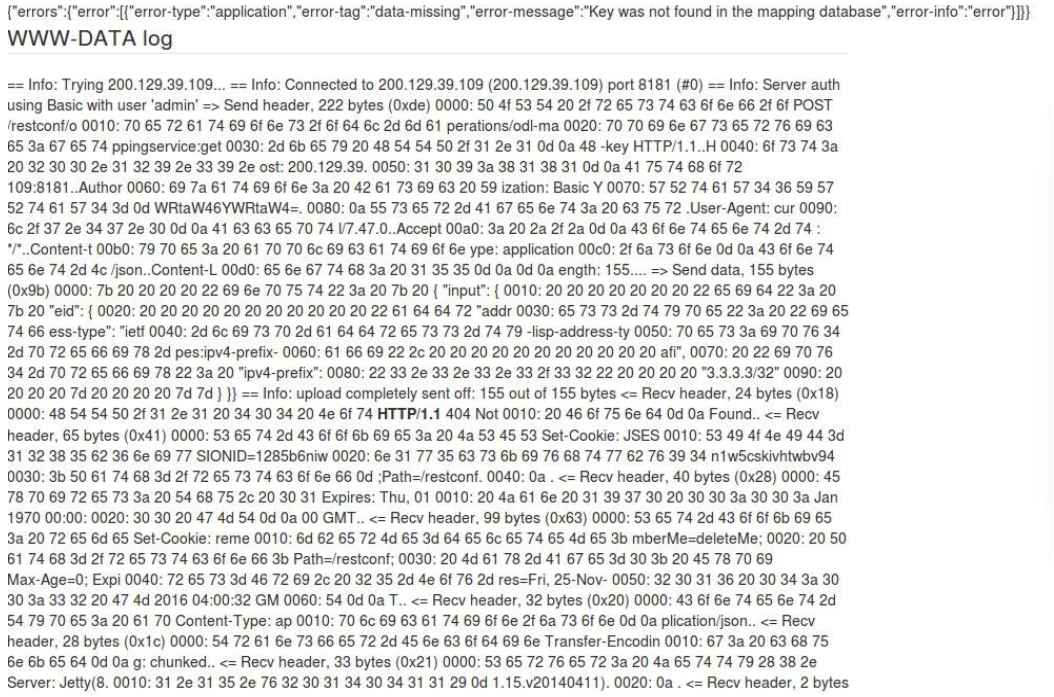


Figura 11: Resultado dos logs de rede.

Ainda na figura 11, a primeira linha representa a resposta do servidor, devolvendo um arquivo json ao cliente. Neste caso, ele retornou erro e explicou que a informação não existia no quadro de mapeamentos. Na segunda resposta, com título “WWW-DATA log”, temos a resposta do comando curl como discutido anteriormente os números são os dados passados na rede, mas o que realmente nos importa é achar o que tem depois de “HTTP/1.1”, pois lá está nossa resposta da rede. Com os dois podemos assegurar a alteração no servidor ODL.

6 DISCUSSÃO

Este trabalho cumpriu com o objetivo de produzir uma ferramenta que facilitou o envio de mapeamentos EID-RLOC para os *map* servers através do controlador ODL, com igual efetivação em relação às suas respectivas senhas. Nele podem ser adicionados mapeamentos do tipo ELP, MB e PATH, com direito a consultas, atualizações e remoções, na garantia de que seu envio será bem sucedido. Como detalhe, esta ferramenta oferece interface elegante para o usuário, pois foi desenvolvido uma aplicação Web baseada no visual bootstrap com efeitos de *fade* e *modal*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que tudo está funcionando corretamente, vale analisar o propósito deste trabalho. No tópico de desenvolvimento e resultados foi testado os itens desenvolvidos na seção 4, que tratam de implementar o fácil manuseamento do que antes era feito diretamente no arquivo *json:* a criação do arquivo de configuração a ser mandado pro *map server.*

Nele foram desenvolvidos métodos *PHP* para através do *shell* modificar o arquivo pelo comando *sed*, que por sua vez enviava o arquivo ao servidor atráves do *curl.* Os testes no cenário hospedado na plataforma FIBRE validam estes experimentos. Desta forma ao cliente é garantido um serviço de conexão com o controlador com apoio e suporte do sistema, que trabalha de forma automática ao sair da etapa de formulário. Assim cumpre-se o objetivo de contribuir e disponibilizar à comunidade LISP sua facilitação de serviços.

No decorrer do trabalho algumas dificuldades vieram a acontecer. O mais importante delas foi entender o que cada parâmetro dentro do arquivo *json* significava, pois tudo o que se tinha era um exemplo de configuração de um arquivo do *Postman.* O estudo do novo protocolo LISP foi fundamental na construção de cada um dos mapeamentos, pois não foram encontradas fontes nem documentações sobre o exemplo. Porém, apesar de tudo, a integração da linguagem *shellscript* com PHP ajudou muito no desenrolar dos itens em questão.

A percepção de que tantos trabalhos já estavam direcionados ao controlador OpenDayLight e ao novo protocolo LISP motivaram o desenvolvimento deste trabalho para que ele pudesse ser concluído com sucesso e espera-se que ele também possa contribuir na comunidade acadêmica.

Porém pode-se notar que não houve análise de desempenho da rede já que um dos grandes problemas que protocolo LISP propõe resolver são a análise de tráfego e balanceamento de carga. Este tópico fica a sugestão para trabalhos futuros: gerenciar cenários de tráfego com LISP para análise de desempenho.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, J. et al. **ENGENHARIA DE TRÁFEGO EM REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE.** Minicurso do XXXIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**,** 2016.

PUNG, et al. **AN OPEN CONTROL PLANE IMPLEMENTATION FOR LISP NETWORKS.** Network Infrastructure and Digital Content (IC-NIDC), 2012 3rd IEEE International Conference. Disponível em:<http://www-phare.lip6.fr/~secci/papers/PhSePuRaGaTr-IC-NIDC12.pdf> último acesso em : 24 nov, 2014.

AGUIAR, J. *et al*. **MOBILIDADE IP COM O PROTOCOLO LISP – ANÁLISE DE DADOS.** Universidade Federal da Bahia. , 2012.

GALVANI, A. **SUPPORT FOR NETWORK-BASED USER MOBILITY WITH LISP.** Universitat politècnica de Cataluña, 2012. Disponível em: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/20010/1/93073.pdf> Último acesso em: 26 nov, 2014.

PHUNG, D.C. *et al*. **THE OPENLISP CONTROL PLANE ARCHITECTURE.** IETF, 2014.

CISCO. **LISP OVERVIEW.** CISCO, 2014. Disponível em : <http://lisp.cisco.com/lisp_over.html> último acesso em: 23 set, 2014.

CISCO. **CISCO LISP HOST MOBILITY.** CISCO, 2012. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?Sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cisco.com%2Fc%2Fen%2Fus%2Ftd%2Fdocs%2Fsolutions%2FEnterprise%2FData_Center%2FDCI%2F5-0%2FLISPmobility%2FDCI_LISP_Host_Mobility.pdf&ei=ENkqVPGjK4K5ggT-zoAg&usg=AFQjCNHgimPQWoy391NJ44bVAvLhbnBPXA&bvm=bv.76477589,d.eXY> último acesso em : 30 set, 2014.

1’SAUCEZ, D. et al. **INTERDOMAIN TRAFFIC ENGINNERING IN A LOCATOR/ IDENTIFIER SEPARATION CONTEXT** . Internet Network Management Workshop, 2008.

LISPMOB, A. **LISPMOB DOCUMENTATION**. Disponível em : <http://lispmob.org> último acesso em: 23 set, 2014.

NATAL, A. et al. **LISP: A SOUTHBOUND SDN PROTOCOL ?**. Disponível em : <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7158286> último acesso em: 06 nov, 2016.

LISP. **SITE OFICIAL DA FERRAMENTA LISP**. Disponível em: <http://lisp4.net/> último acesso em: 26 nov, 2014.

POSTMAN. **SITE OFICIAL DA FERRAMENTA POSTMAN.** Disponível em: <https://www.getpostman.com/> último acesso em: 26 nov, 2016.

NET2PLAN. **NET2PLAN – THE OPENSOURCE NETWORK PLANNER.** Disponível em: <http://www.net2plan.com/> último acesso em: 06 nov, 2016.

MAYORAL,A. el al. **EXPERIMENTAL VALIDATION OF AUTOMATIC LIGHTPATH ESTABLISHMENT INTEGRATING OPENDAYLIGHT SDN CONTROLLER AND ACTIVE STATEFUL PCE WITHIN THE ADRENALINE TESTBED.** Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6876334> último acesso em: 06 nov, 2016.

OPENDAYLIGHT. **SITE OFICIAL.** Disponível em: <http://www.opendaylight.com/> último acesso em: 06 nov, 2016.

SILVERIO, A. et al. **ROTEAMENTO POR SEGMENTOS: CONCEITOS, DESAFIOS E APLICAÇÕES PRÁTICAS.** Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/ftp/gta/TechReports/SCC16.pdf> último acesso em: 06 nov, 2016.

SIMOES, N. **ROTEAMENTO POR SEGMENTOS: CONCEITOS, DESAFIOS E APLICAÇÕES PRÁTICAS.** Disponível em: <https://www.iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/1905/2/Nuno%20Tiago%20Louro%20Sim%c3%b5es_MEI-CM.pdf> último acesso em: 06 nov, 2016.

CODEPLANET. **PRINCIPLES OF GOOD REST API DESIGN.** Disponível em: <https://codeplanet.io/principles-good-restful-api-design/> último acesso em: 06 nov, 2016.

ZARAGOZA, I. et al. **LEVERAGING NET2PLAN PLANNING TOOL FOR NETWORK ORCHESTRATION IN OPENDAYLIGHT.** Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6867770> último acesso em: 06 nov, 2016.

FARINACCI, D. et al. **THE LOCATOR/ID SEPARATION PROTOCOL.** Disponível em: <https://tcp0.com/rfc/rfc6830.txt.pdf> último acesso em: 06 nov, 2016

SAUCEZ, D. **INTERDOMAIN TRAFFIC ENGINEERING IN A LOCATOR /IDENTIFER SEPARATION CONTEXT.** Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4660330> último acesso em: 06 nov, 2016.

Quoitin, B. et al. **EVALUATING THE BENEFITS OF THE LOCATOR/IDENTIFIER SEPARATION.** Proceedings of 2nd ACM/IEEE international workshop on Mobility in the evolving internet architecture, 2007. Disponível em:

http://delivery.acm.org/10.1145/1370000/1366926/a5-quoitin.pdf?ip=200.17.41.179&id=1366926&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=344E943C9DC262BB%2EB9D63DBD709C93EC%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&CFID=700066531&CFTOKEN=71806317&__acm__=1480822883_45f3c040bd1b0f5d67aa2e8e42519b3f> último acesso em: 06 nov, 2016.

Montero, D. et al. **SECURING THE LISP MAP REGISTRATION PROCESS.** Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6831392> último acesso em: 06 nov, 2016.

Herrman, D. et al. **INBOUND INTERDOMAIN TRAFFIC ENGINNERING WITH LISP.** Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6925816> último acesso em: 06 nov, 2016.

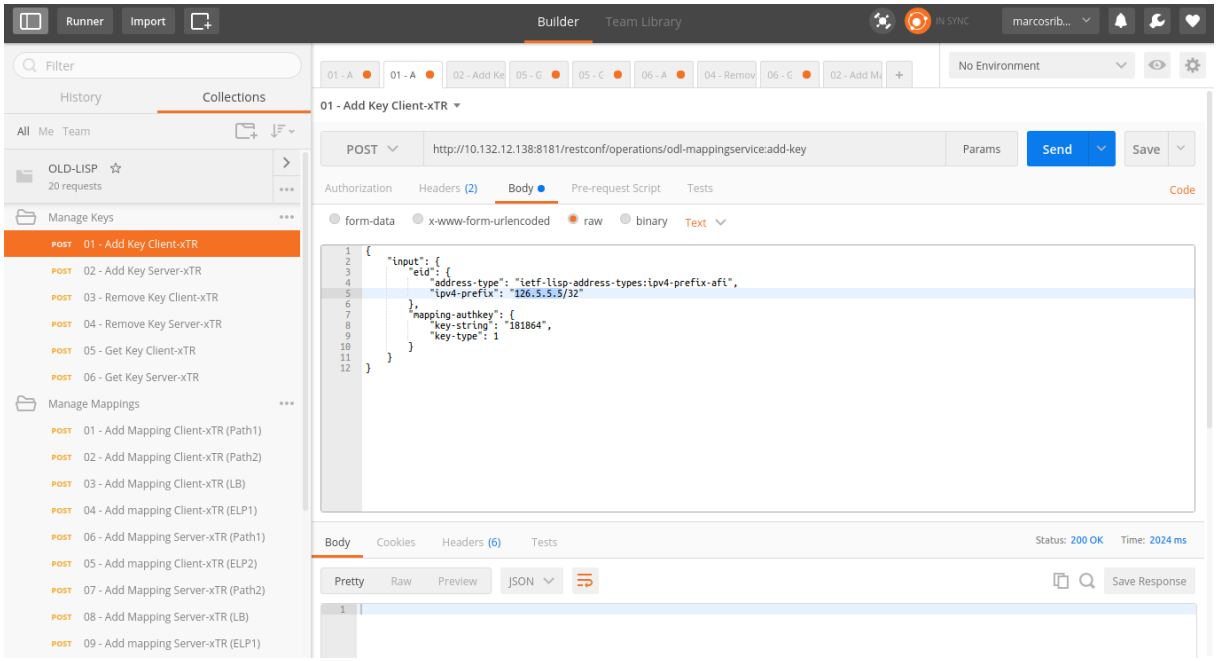
CISCO. **LISP PROXY TUNNEL ROUTER REDUNDANCY DEPLOYMENT.** Disponível em: <http://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Data_Center/DCI/whitepaper/PxTR_Redundancy/PxTR-Redundancy.pdf> último acesso em: 06 nov, 2016.

ROTHENBERG, C. et al. **OPENFLOW E REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE: UM NOVO PARADIGMA DE CONTROLE E INOVAÇÃO EM REDES DE PACOTES.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Christian_Esteve_Rothenberg/publication/266292305_OpenFlow_e_redes_definidas_por_software_um_novo_paradigma_de_controle_e_inovacao_em_redes_de_pacotes/links/542fec440cf27e39fa99b9a7.pdf> último acesso em: 07 nov, 2016.

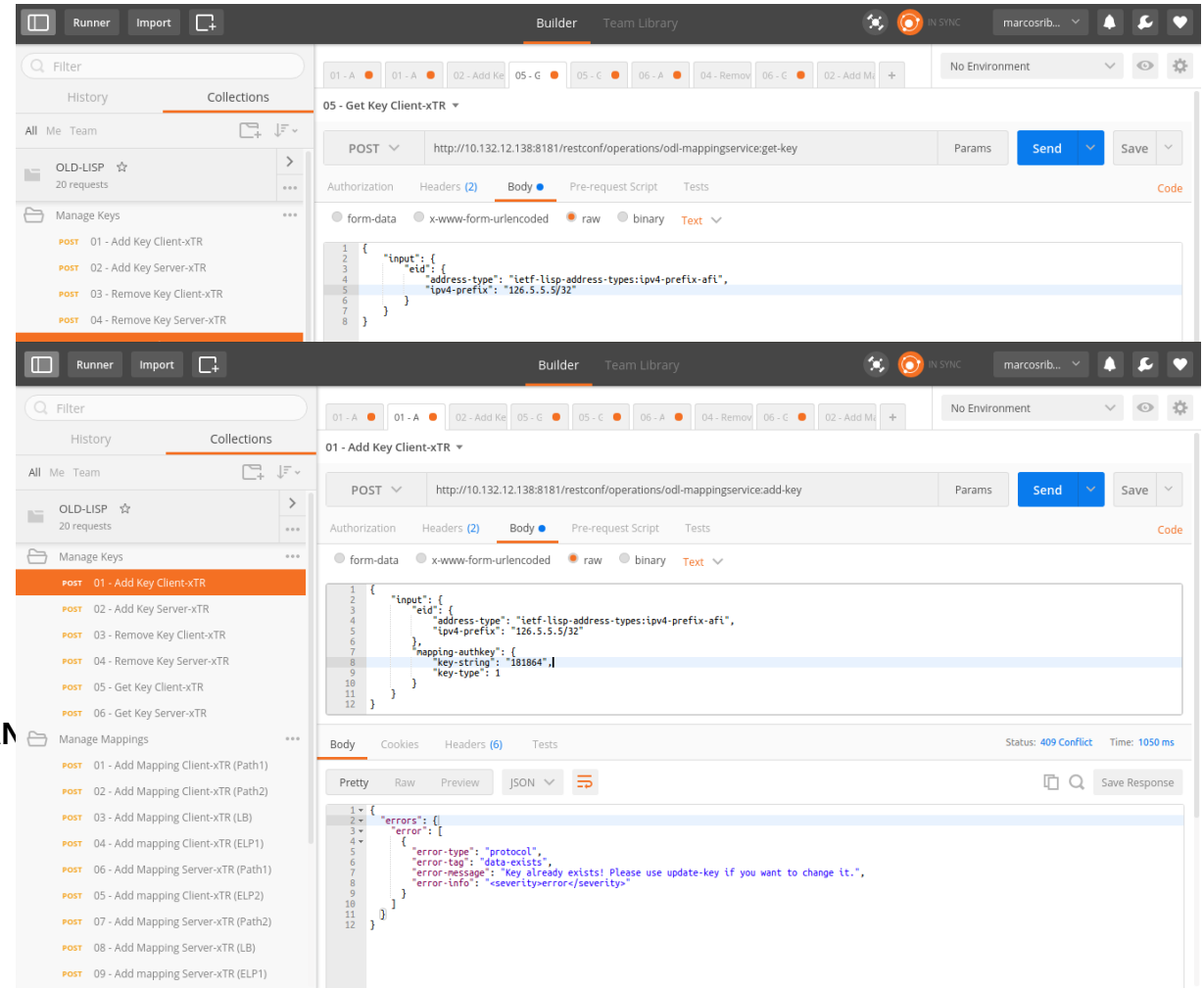
FIBRE. **SITE OFICIAL DO FIBRE.** Disponível em: <http://fibre.org.br/> último acesso em: 02 dez, 2016.

ANEXOS

ANEXO A – Testes no POSTMAN: para adição de chave

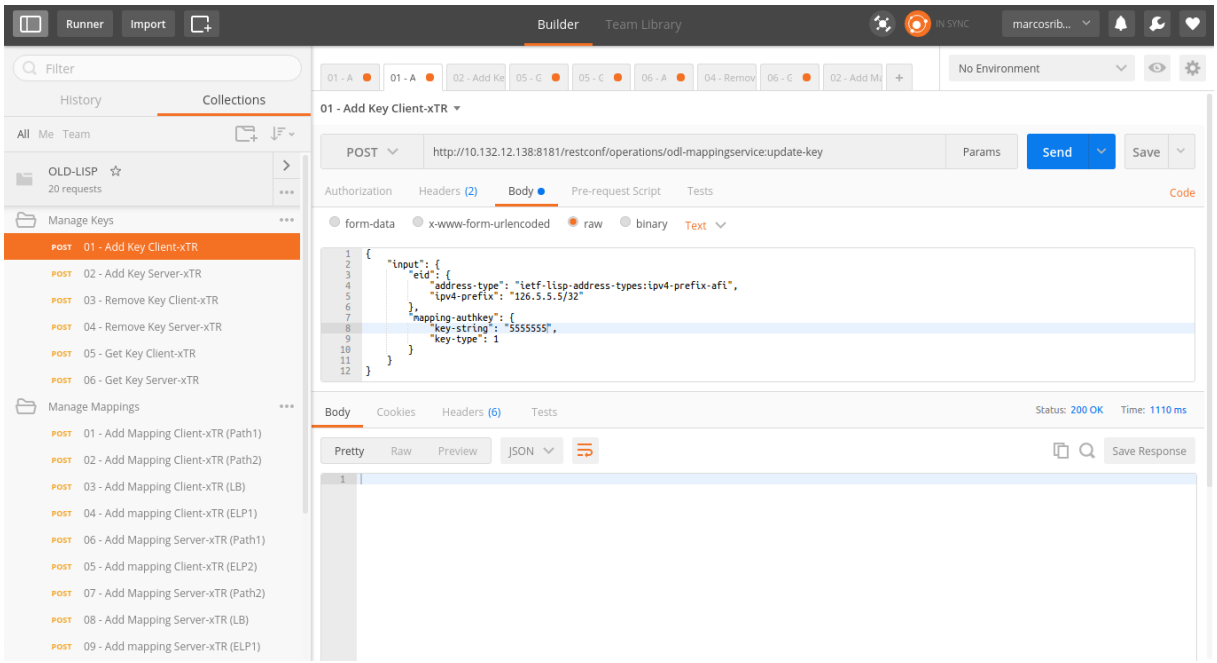


ANEXO B – Testes no POSTMAN: para consulta de chave recém-adicionada

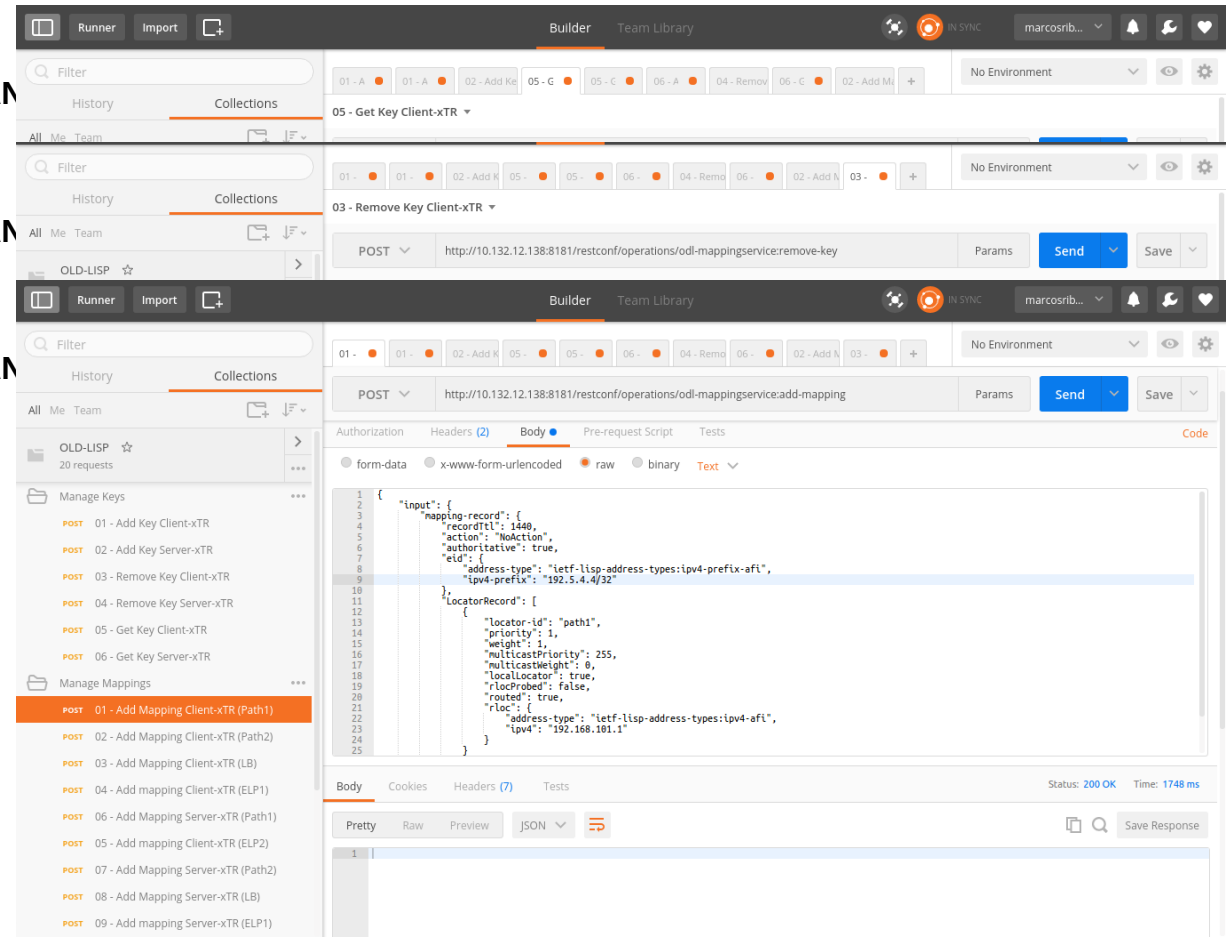


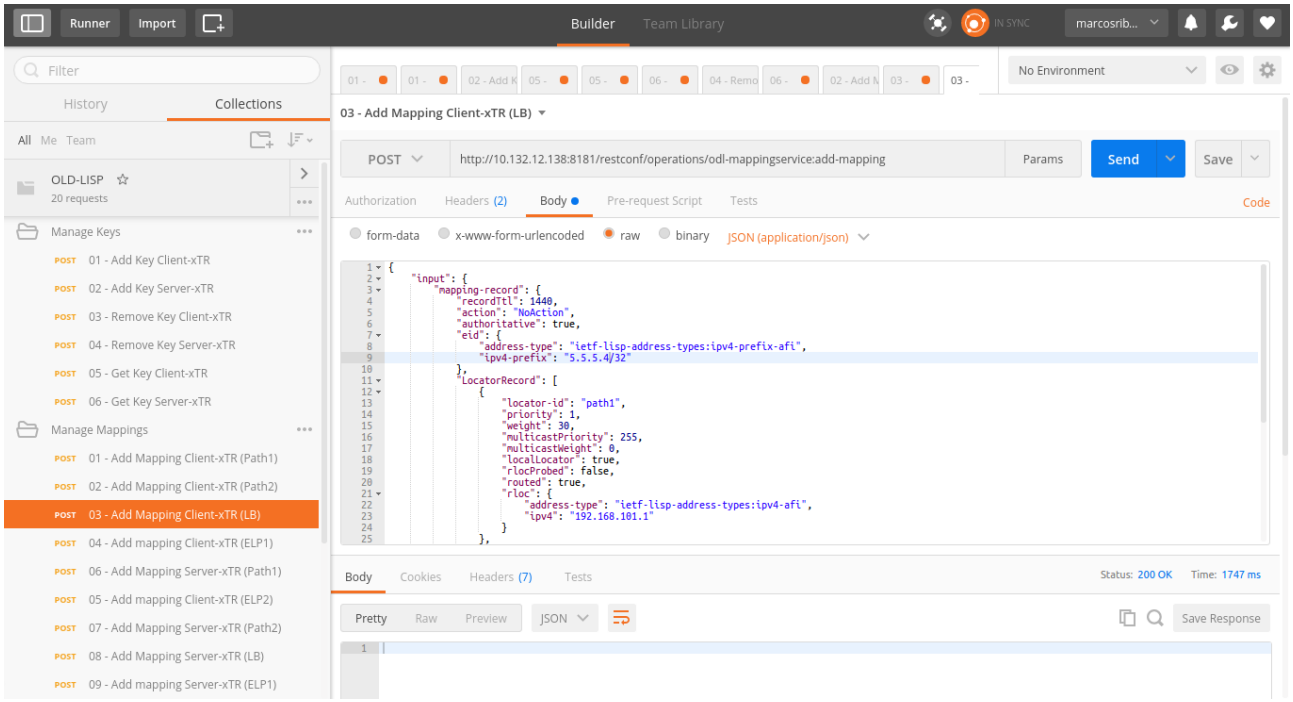
AN

ANEXO D – Testes no POSTMAN: para atualizar chave

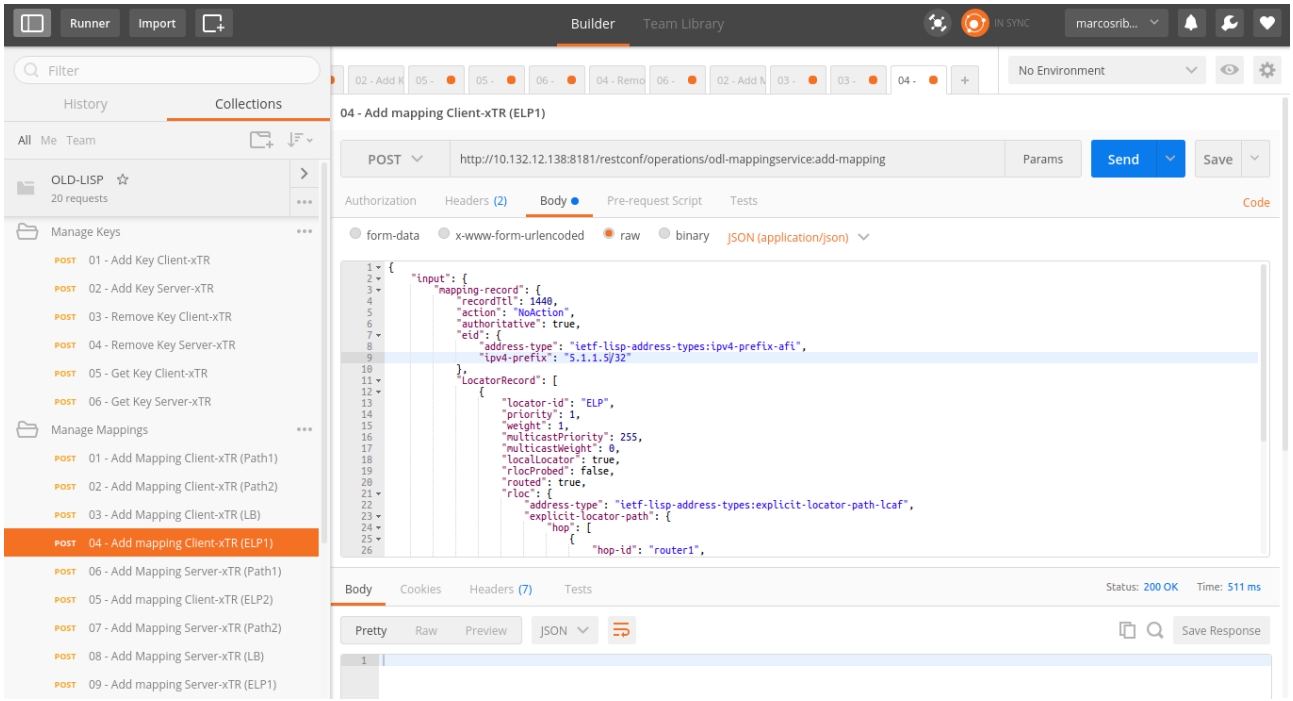


ANEXO E – Testes no POSTMAN: para consultar chave não adicionada

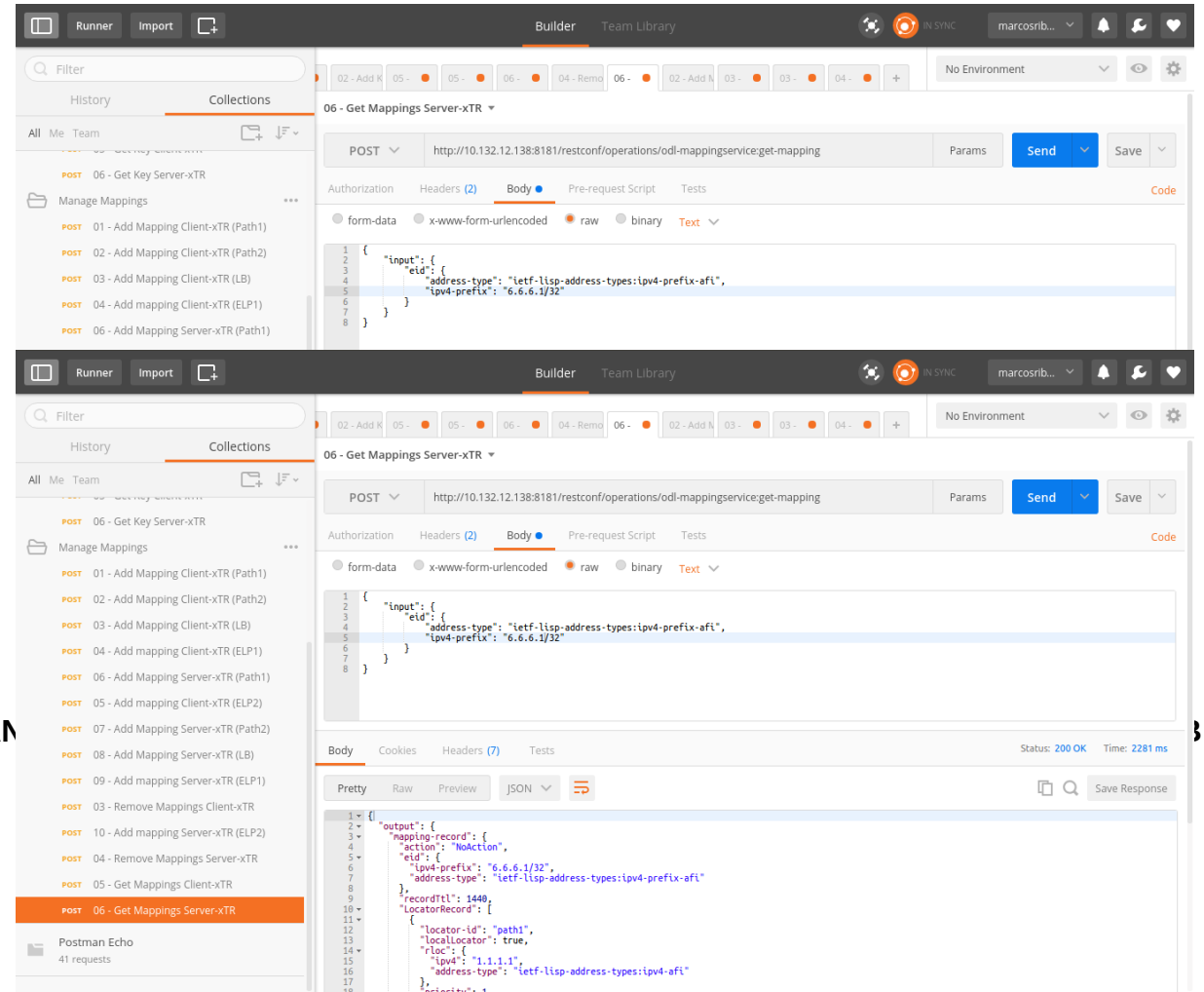



Runner
Import
Builder
Team Library
IN SYNC
marcosrib...
Filter
History
Collections
All Me Team
OLD-LISP
20 requests
Manage Keys
POST 01 - Add Key Client-xTR
POST 02 - Add Key Server-xTR
POST 03 - Remove Key Client-xTR
POST 04 - Remove Key Server-xTR
POST 05 - Get Key Client-xTR
POST 06 - Get Key Server-xTR
Manage Mappings
POST 01 - Add Mapping Client-xTR (Path1)
POST 02 - Add Mapping Client-xTR (Path2)
POST 03 - Add Mapping Client-xTR (LB)
POST 04 - Add mapping Client-xTR (ELP1)
POST 06 - Add Mapping Server-xTR (Path1)
POST 05 - Add mapping Client-xTR (ELP2)
POST 07 - Add Mapping Server-xTR (Path2)
POST 08 - Add Mapping Server-xTR (LB)
POST 09 - Add mapping Server-xTR (ELP1)
No Environment
03 - Add Mapping Client-xTR (LB)
POST
http://10.132.12.138:8181/restconf/operations/odl-mappingservice:add-mapping
Params
Send
Save
Authorization
Headers (2)
Body
Pre-request Script
Tests
Code
form-data
x-www-form-urlencoded
raw
binary
JSON (application/json)
{
"input": {
"mapping-record": {
"recordTtl": 1440,
"action": "NoAction",
"authoritative": true,
"eid": {
"address-type": "ietf-lisp-address-types:ipv4-prefix-afi",
"ipv4-prefix": "5.5.5.4/32"
},
"LocatorRecord": [
{
"locator-id": "path1",
"priority": 1,
"weight": 30,
"multicastPriority": 255,
"multicastWeight": 0,
"localLocator": true,
"rlocProbed": false,
"routed": true,
"rloc": {
"address-type": "ietf-lisp-address-types:ipv4-afi",
"ipv4": "192.168.101.1"
}
},
Body
Cookies
Headers (7)
Tests
Status: 200 OK
Time: 1747 ms
Pretty
Raw
Preview
JSON
Save Response

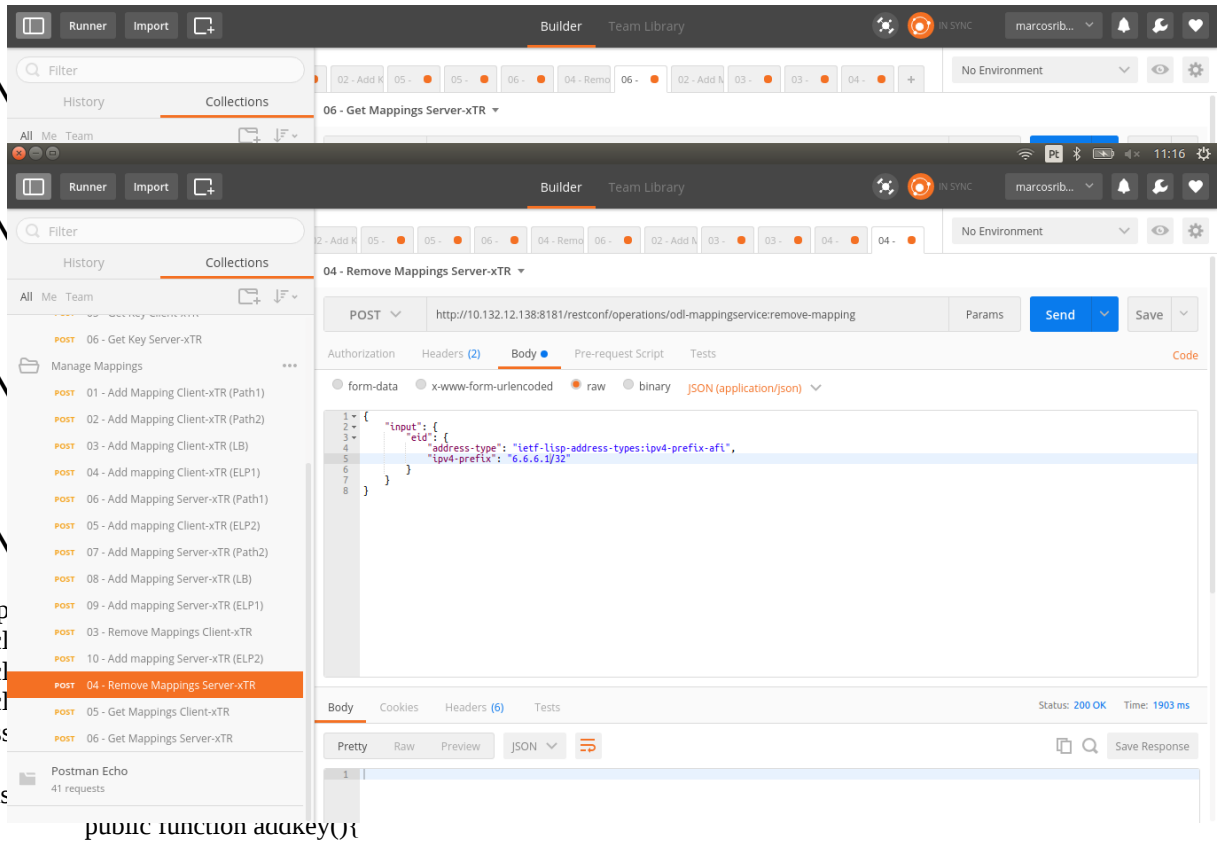
ANEXO I – Testes no POSTMAN: para adicionar mapeamento ELP



ANEXO J – Testes no POSTMAN: para sucesso em consultas de mapeamentos PATH



ANEXO L – Testes no POSTMAN: para sucesso em consultas de mapeamentos ELP




```
<?p
incl
incl
incl
sess

clas
        public function addkey(){
                if(!isset($_SESSION['serverODL']) || empty($_SESSION['serverODL'])) header('location:
../../index.php');
                else $serverODL=$_SESSION['serverODL'];

                // $serverODL='10.132.12.138:8181';


                KeyControle::make_addkey();
                $script='curl -u "admin":"admin" -H "Content-type: application/json" -X POST \http://'.
$serverODL.'/restconf/operations/odl-mappingservice:add-key \--data @/var/www/html/tojson/json/addkey.json
--trace /var/www/html/tojson/logs/tmp';
                $_SESSION['log'] = shell_exec($script);
                if(empty($_SESSION['log'])) $_SESSION['log'] = 'Senha adicionada com sucesso';
        }
        public function removekey(){
                if(!isset($_SESSION['serverODL']) || empty($_SESSION['serverODL'])) header('location:
../../index.php');
                else $serverODL=$_SESSION['serverODL'];


                // $serverODL='10.132.12.138:8181';

                $script='curl -u "admin":"admin" -H "Content-type: application/json" -X POST \http://'.
$serverODL.'/restconf/operations/odl-mappingservice:remove-key \--data @/var/www/html/tojson/json/consulta.json
--trace /var/www/html/tojson/logs/tmp';
                $_SESSION['log'] = shell_exec($script);
                if(empty($_SESSION['log'])) $_SESSION['log'] = 'Senha removida com sucesso';
        }
        public function getkey(){
                if(!isset($_SESSION['serverODL']) || empty($_SESSION['serverODL'])) header('location:
../../index.php');
```

```
                        else $serverODL=$_SESSION['serverODL'];

                        // $serverODL='10.132.12.138:8181';

                        KeyControle::make_consulta();
                        $script='curl -u "admin":"admin" -H "Content-type: application/json" -X POST \http://'.
$serverODL.'/restconf/operations/odl-mappingservice:get-key \--data @/var/www/html/tojson/json/consulta.json --trace
/var/www/html/tojson/logs/tmp';
                        $_SESSION['log'] = shell_exec($script);
                }
                public function refreshkey(){
                        if(!isset($_SESSION['serverODL']) || empty($_SESSION['serverODL'])) header('location:
../../index.php');
                        else $serverODL=$_SESSION['serverODL'];

                        // $serverODL='10.132.12.138:8181';

                        KeyControle::make_addkey();
                        $script='curl -u "admin":"admin" -H "Content-type: application/json" -X POST \http://'.
$serverODL.'/restconf/operations/odl-mappingservice:update-key \--data @/var/www/html/tojson/json/addkey.json
--trace /var/www/html/tojson/logs/tmp';
                        $_SESSION['log'] = shell_exec($script);
                        if(empty($_SESSION['log'])) $_SESSION['log'] = 'Senha atualizada com sucesso';
                }
                public function not_null($variable){
                        return isset($_GET[$variable]);
                }
                public function make_consulta(){
                        $consulta= new consulta();
                        if(KeyControle::not_null('ipv4_prefix_eid')){
                        $consulta->ipv4_prefix_eid = $_GET['ipv4_prefix_eid'];
                        $consulta->mask = $_GET['mask'];
                        KeyEdition::script_consulta($consulta);
                        }
                }
                public function make_addkey(){
                        $key= new add_key();
                        if(KeyControle::not_null('ipv4_prefix_eid')){
                                $key->ipv4_prefix_eid = $_GET['ipv4_prefix_eid'];
                                $key->mask = $_GET['mask'];
                                $key->key_string = $_GET['key_string'];
                                $key->key_type = $_GET['key_type'];
                                KeyEdition::script_add_key($key);
                        }else echo "por algum motivo nao deu certo";
                }
}

if(KeyControle::not_null('action')){
        $action = $_GET['action'];
        if($action == 'del') KeyControle::removekey();
        else if($action == 'refresh') KeyControle::refreshkey();
        else if($action == 'add') KeyControle::addkey();
        else if($action == 'get') KeyControle::getkey();
}
header('Location: ../../index.php');

?>
```

ANEXO Q – Instalação do openvpn

sudo apt-get install openvpn

ANEXO R – Acesso e configuração do servidor ODL nos testes

ssh jmb@ufpe@10.132.12.138

/opt/distribution-karaf-0.4.0-Beryllium/bin/karaf

ANEXO S – Acesso e configuração do cliente ODL nos testes

ssh jmb@ufpe@10.132.12.139

lispd -f /etc/lispd.conf

ANEXO T – Configuração do arquivo dir.conf

<IfModule mod_dir.c>

DirectoryIndex index.php index.html index.cgi index.pl index.xhtml index.htm

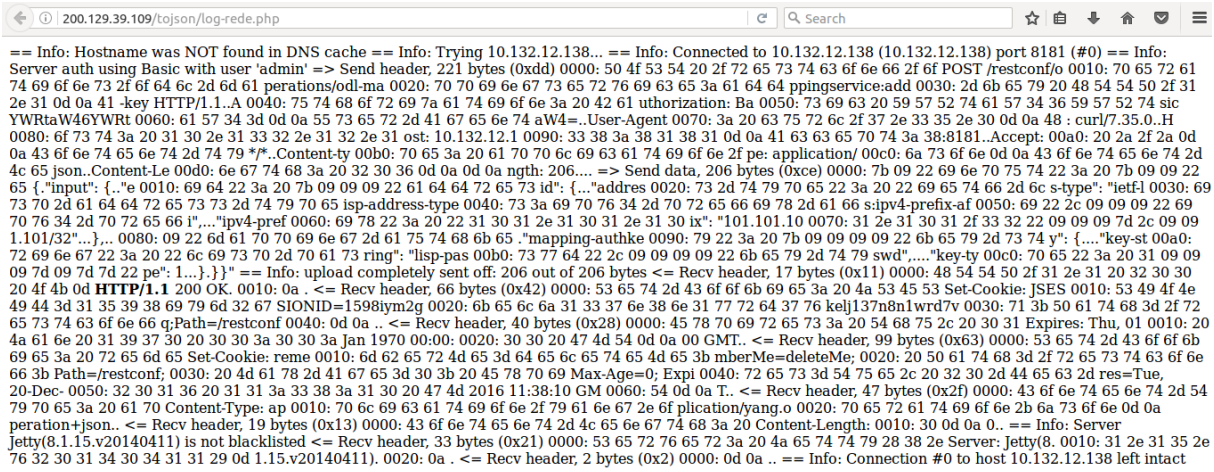
</IfModule>

ANEXO U – Reboot do apache

sudo service apache2 restart

APÊNDICES

APÊNDICE A – Log para adição de chave



APÊNDICE B – Log para consulta de chave recém-adicionada

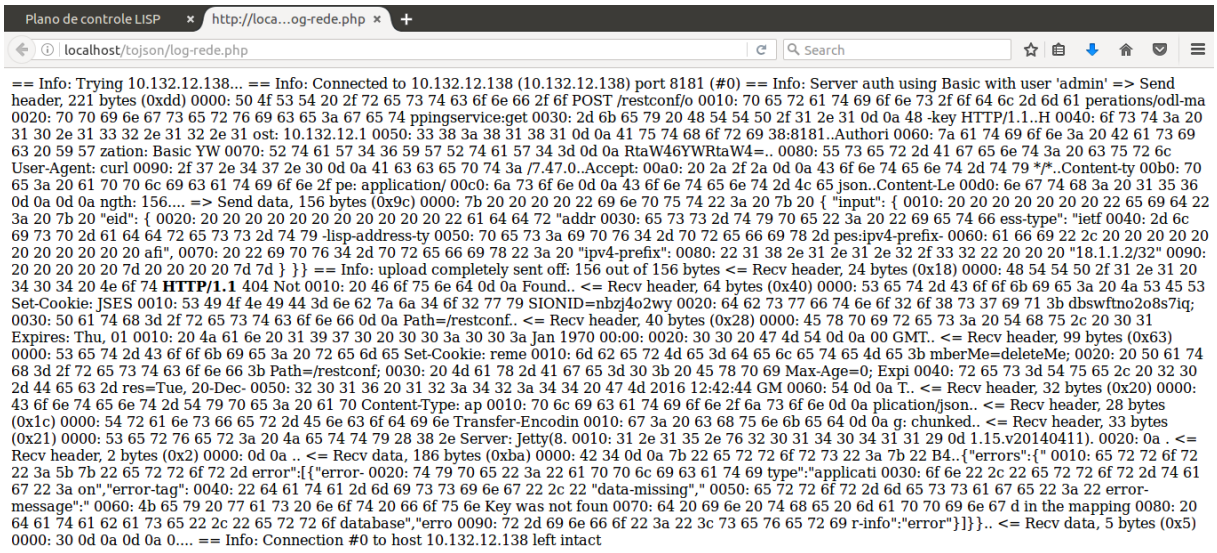
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 221 bytes (0xdd) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 67 65 74 ppingservice:get 0030: 2d 6b 65 79 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 -key HTTP/1.1..H 0040: 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 31 32 2e 31 ost: 10.132.12.1 0050: 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 68 6f 72 69 38:8181..Authori 0060: 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 63 20 59 57 zation: Basic YW 0070: 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 34 3d 0d 0a RtaW46YWRtaW4=.. 0080: 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 63 75 72 6c User-Agent: curl 0090: 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 65 70 74 3a /7.47.0..Accept: 00a0: 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 74 79 */* Content-ty 00b0: 70

== Info: Hostname was NOT found in DNS cache == Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 221 bytes (0xdd) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 61 64 64 ppingservice:add 0030: 2d 6b 65 79 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 41 -key HTTP/1.1..A 0040: 75 74 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 uthorization: Ba 0050: 73 69 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 sic YWRtaW46YWRt 0060: 61 57 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 aW4=..User-Agent 0070: 3a 20 63 75 72 6c 2f 37 2e 33 35 2e 30 0d 0a 48 : curl/7.35.0..H 0080: 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 31 32 2e 31 ost: 10.132.12.1 0090: 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 63 63 65 70 74 3a 38:8181..Accept: 00a0: 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 74 79 */*..Content-ty 00b0: 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f pe: application/ 00c0: 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 4c 65 json..Content-Le 00d0: 6e 67 74 68 3a 20 32 30 36 0d 0a 0d 0a ngth: 206.... => Send data, 206 bytes (0xce) 0000: 7b 09 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 09 09 22 65 {."input": {..."e 0010: 69 64 22 3a 20 7b 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 id": {...."addres 0020: 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c s-type": "ietf-l 0030: 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 isp-address-type 0040: 73 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 s:ipv4-prefix-af 0050: 69 22 2c 09 09 09 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 i",...."ipv4-pref 0060: 69 78 22 3a 20 22 31 30 31 2e 31 30 31 2e 31 30 ix": "101.101.10 0070: 31 2e 31 30 31 2f 33 32 22 09 09 09 7d 2c 09 09 1.101/32"...},.. 0080: 09 22 6d 61 70 70 69 6e 67 2d 61 75 74 68 6b 65 ."mapping-authke 0090: 79 22 3a 20 7b 09 09 09 09 22 6b 65 79 2d 73 74 y": {...."key-st 00a0: 72 69 6e 67 22 3a 20 22 6c 69 73 70 2d 70 61 73 ring": "lisp-pas 00b0: 73 77 64 22 2c 09 09 09 09 22 6b 65 79 2d 74 79 swd",...."key-ty 00c0: 70 65 22 3a 20 31 09 09 09 7d 09 7d 7d 22 pe": 1...}.}}" == Info: upload completely sent off: 206 out of 206 bytes <= Recv header, 23 bytes (0x17) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 34 30 39 20 43 6f 6e **HTTP/1.1** 409 Con 0010: 66 6c 69 63 74 0d 0a flict.. <= Recv header, 65 bytes (0x41) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 68 72 70 70 68 74 68 30 32 SIONID=hrpphth02 0020: 67 6b 36 31 68 74 68 33 72 61 6d 37 32 77 64 6a gk61hth3ram72wdj 0030: 3b 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d ;Path=/restconf. 0040: 0a . <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 31 3a 33 39 3a 35 30 20 47 4d 2016 11:39:50 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 32 bytes (0x20) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a plication/json.. <= Recv header, 28 bytes (0x1c) 0000: 54 72 61 6e 73 66 65 72 2d 45 6e 63 6f 64 69 6e Transfer-Encodin 0010: 67 3a 20 63 68 75 6e 6b 65 64 0d 0a g: chunked.. == Info: Server Jetty(8.1.15.v20140411) is not blacklisted <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. <= Recv data, 213 bytes (0xd5) 0000: 43 41 0d 0a 7b 22 65 72 72 6f 72 73 22 3a 7b 22 CA..{"errors":{" 0010: 65 72 72 6f 72 22 3a 5b 7b 22 65 72 72 6f 72 2d error":[{"error- 0020: 74 79 70 65 22 3a 22 70 72 6f 74 6f 63 6f 6c 22 type":"protocol" 0030: 2c 22 65 72 72 6f 72 2d 74 61 67 22 3a 22 64 61 ,"error-tag":"da 0040: 74 61 2d 65 78 69 73 74 73 22 2c 22 65 72 72 6f ta-exists","erro 0050: 72 2d 6d 65 73 73 61 67 65 22 3a 22 4b 65 79 20 r-message":"Key 0060: 61 6c 72 65 61 64 79 20 65 78 69 73 74 73 21 20 already exists! 0070: 50 6c 65 61 73 65 20 75 73 65 20 75 70 64 61 74 Please use updat 0080: 65 2d 6b 65 79 20 69 66 20 79 6f 75 20 77 61 6e e-key if you wan 0090: 74 20 74 6f 20 63 68 61 6e 67 65 20 69 74 2e 22 t to change it." 00a0: 2c 22 65 72 72 6f 72 2d 69 6e 66 6f 22 3a 22 3c ,"error-info":"< 00b0: 73 65 76 65 72 69 74 79 3e 65 72 72 6f 72 3c 2f severity>error"}]}}.. 00d0: 30 0d 0a 0d 0a 0.... == Info: Connection #0 to host 10.132.12.138 left intact

APÊNDICE D – Log para atualizar chave

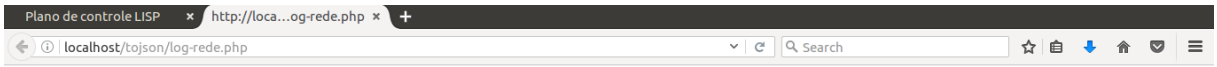
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 224 bytes (0xe0) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 75 70 64 ppingservice:upd 0030: 61 74 65 2d 6b 65 79 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 ate-key HTTP/1.1 0040: 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 31 ..Host: 10.132.1 0050: 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 68 2.138:8181..Auth 0060: 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 63 orization: Basic 0070: 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 34 YWRtaW46YWRtaW4 0080: 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 63 =..User-Agent: c 0090: 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 65 url/7.47.0..Acce 00a0: 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 pt: */*..Content 00b0: 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 -type: applicati 00c0: 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 on/json..Content 00d0: 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 32 30 31 0d 0a 0d 0a -Length: 201.... => Send data, 201 bytes (0xc9) 0000: 7b 09 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 09 09 22 65 {."input": {..."e 0010: 69 64 22 3a 20 7b 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 id": {...."addres 0020: 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c s-type": "ietf-l 0030: 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 isp-address-type 0040: 73 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 s:ipv4-prefix-af 0050: 69 22 2c 09 09 09 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 i",...."ipv4-pref 0060: 69 78 22 3a 20 22 31 30 2e 31 33 32 2e 31 32 2e ix": "10.132.12. 0070: 31 33 39 2f 33 32 22 09 09 09 7d 2c 09 09 09 22 139/32"...},...." 0080: 6d 61 70 70 69 6e 67 2d 61 75 74 68 6b 65 79 22 mapping-authkey" 0090: 3a 20 7b 09 09 09 09 22 6b 65 79 2d 73 74 72 69 : {...."key-stri 00a0: 6e 67 22 3a 20 22 6f 70 65 6e 66 6c 6f 77 22 2c ng": "openflow", 00b0: 09 09 09 09 22 6b 65 79 2d 74 79 70 65 22 3a 20 ...."key-type": 00c0: 31 09 09 09 7d 09 7d 7d 22 1...}.}}" == Info: upload completely sent off: 201 out of 201 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 64 bytes (0x40) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 72 32 6a 75 38 76 32 61 6a SIONID=r2ju8v2aj 0020: 30 34 35 35 64 6a 6b 30 30 78 64 63 35 72 63 3b 0455djk00xdc5rc; 0030: 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d 0a Path=/restconf.. <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 32 3a 31 39 3a 31 38 20 47 4d 2016 12:19:18 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 47 bytes (0x2f) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 79 61 6e 67 2e 6f plication/yang.o 0020: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 2b 6a 73 6f 6e 0d 0a peration+json.. <= Recv header, 19 bytes (0x13) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 Content-Length: 0010: 30 0d 0a 0.. <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. == Info: Connection #0 to host 10.132.12.138 left intact

APÊNDICE E – Log para consultar chave não adicionada



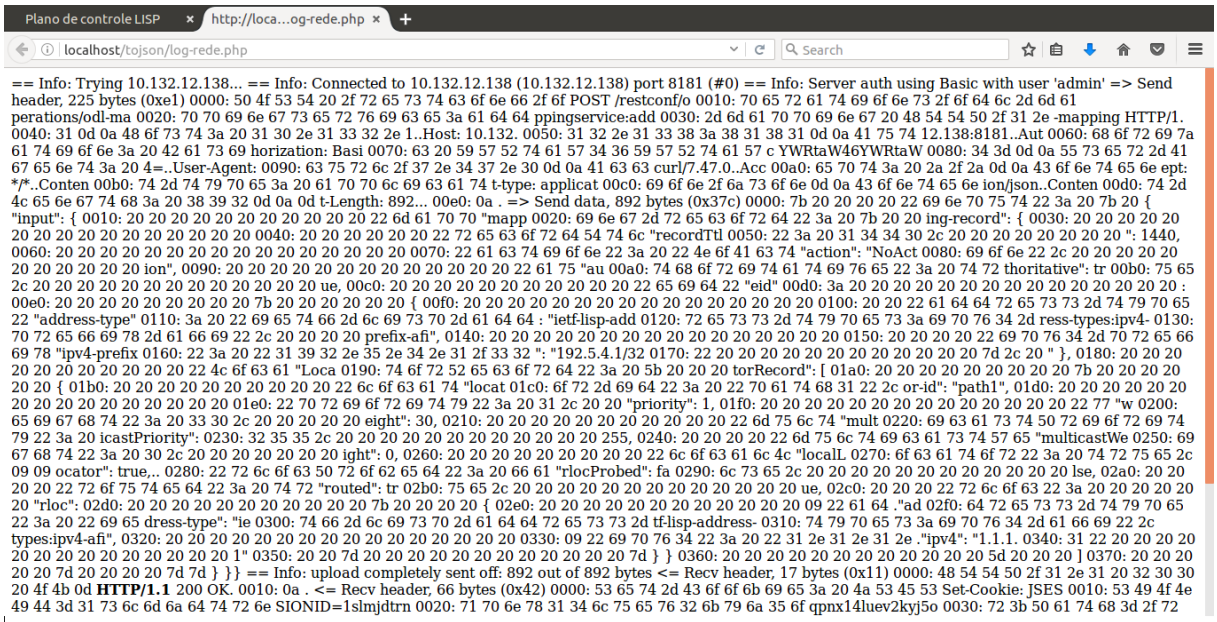
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 221 bytes (0xdd) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 67 65 74 ppingservice:get 0030: 2d 6b 65 79 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 -key HTTP/1.1..H 0040: 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 31 32 2e 31 ost: 10.132.12.1 0050: 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 68 6f 72 69 38:8181..Authori 0060: 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 63 20 59 57 zation: Basic YW 0070: 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 34 3d 0d 0a RtaW46YWRtaW4=.. 0080: 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 63 75 72 6c User-Agent: curl 0090: 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 65 70 74 3a /7.47.0..Accept: 00a0: 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 74 79 */*..Content-ty 00b0: 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f pe: application/ 00c0: 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 4c 65 json..Content-Le 00d0: 6e 67 74 68 3a 20 31 35 36 0d 0a 0d 0a ngth: 156.... => Send data, 156 bytes (0x9c) 0000: 7b 20 20 20 20 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 20 { "input": { 0010: 20 20 20 20 20 20 20 22 65 69 64 22 3a 20 7b 20 "eid": { 0020: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 61 64 64 72 "addr 0030: 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 ess-type": "ietf 0040: 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 -lisp-address-ty 0050: 70 65 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 70 pe:ipv4-prefix- 0060: 61 66 69 22 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 afi", 0070: 20 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 20 "ipv4-prefix": 0080: 22 31 38 2e 31 2e 31 2e 32 2f 33 32 22 20 20 20 "18.1.1.2/32" 0090: 20 20 20 20 20 7d 20 20 20 20 7d 7d } } } == Info: upload completely sent off: 156 out of 156 bytes <= Recv header, 24 bytes (0x18) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 34 30 34 20 4e 6f 74 **HTTP/1.1** 404 Not 0010: 20 46 6f 75 6e 64 0d 0a Found.. <= Recv header, 64 bytes (0x40) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 6e 62 7a 6a 34 6f 32 77 79 SIONID=nbzj4o2wy 0020: 64 62 73 77 66 74 6e 6f 32 6f 38 73 37 69 71 3b dbswftno2o8s7iq; 0030: 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d 0a Path=/restconf.. <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 32 3a 34 32 3a 34 34 20 47 4d 2016 12:42:44 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 32 bytes (0x20) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a plication/json.. <= Recv header, 28 bytes (0x1c) 0000: 54 72 61 6e 73 66 65 72 2d 45 6e 63 6f 64 69 6e Transfer-Encodin 0010: 67 3a 20 63 68 75 6e 6b 65 64 0d 0a g: chunked.. <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. <= Recv data, 186 bytes (0xba) 0000: 42 34 0d 0a 7b 22 65 72 72 6f 72 73 22 3a 7b 22 B4..{"errors":{" 0010: 65 72 72 6f 72 22 3a 5b 7b 22 65 72 72 6f 72 2d error":[{"error- 0020: 74 79 70 65 22 3a 22 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 type":"applicati 0030: 6f 6e 22 2c 22 65 72 72 6f 72 2d 74 61 67 22 3a on","error-tag": 0040: 22 64 61 74 61 2d 6d 69 73 73 69 6e 67 22 2c 22 "data-missing"," 0050: 65 72 72 6f 72 2d 6d 65 73 73 61 67 65 22 3a 22 error-message":" 0060: 4b 65 79 20 77 61 73 20 6e 6f 74 20 66 6f 75 6e Key was not foun 0070: 64 20 69 6e 20 74 68 65 20 6d 61 70 70 69 6e 67 d in the mapping 0080: 20 64 61 74 61 62 61 73 65 22 2c 22 65 72 72 6f database","erro 0090: 72 2d 69 6e 66 6f 22 3a 22 3c 73 65 76 65 72 69 r-info":"error"}]}}.. <= Recv data, 5 bytes (0x5) 0000: 30 0d 0a 0d 0a 0.... == Info: Connection #0 to host 10.132.12.138 left intact

APÊNDICE F – Log para deletar chave



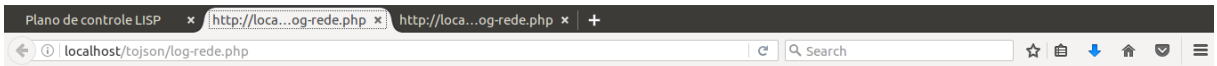
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 224 bytes (0xe0) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 72 65 6d ppingservice:rem 0030: 6f 76 65 2d 6b 65 79 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 ove-key HTTP/1.1 0040: 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 31 ..Host: 10.132.1 0050: 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 68 2.138:8181..Auth 0060: 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 63 orization: Basic 0070: 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 34 YWRtaW46YWRtaW4 0080: 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 63 =..User-Agent: c 0090: 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 65 url/7.47.0..Acce 00a0: 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 pt: */*..Content 00b0: 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 -type: applicati 00c0: 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e 74 on/json..Content 00d0: 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 31 35 35 0d 0a 0d 0a -Length: 155.... => Send data, 155 bytes (0x9b) 0000: 7b 20 20 20 20 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 20 { "input": { 0010: 20 20 20 20 20 20 20 22 65 69 64 22 3a 20 7b 20 "eid": { 0020: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 61 64 64 72 "addr 0030: 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 ess-type": "ietf 0040: 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 -lisp-address-ty 0050: 70 65 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 70 pe:ipv4-prefix- 0060: 61 66 69 22 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 afi", 0070: 20 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 20 "ipv4-prefix": 0080: 22 31 2e 31 2e 31 2e 31 2f 33 32 22 20 20 20 20 "1.1.1.1/32" 0090: 20 20 20 20 7d 20 20 20 20 7d 7d } } } == Info: upload completely sent off: 155 out of 155 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 65 bytes (0x41) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 31 72 65 70 71 77 6b 67 33 SIONID=1repqwkg3 0020: 73 75 68 34 34 78 67 39 72 39 35 39 68 71 61 6b suh44xg9r959hqak 0030: 3b 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d ;Path=/restconf. 0040: 0a . <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 32 3a 34 38 3a 30 30 20 47 4d 2016 12:48:00 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 47 bytes (0x2f) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 79 61 6e 67 2e 6f plication/yang.o 0020: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 2b 6a 73 6f 6e 0d 0a peration+json.. <= Recv header, 19 bytes (0x13) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 Content-Length: 0010: 30 0d 0a 0.. <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. == Info: Connection #0 to host 10.132.12.138 left intact

APÊNDICE G – Log para adicionar mapeamento PATH



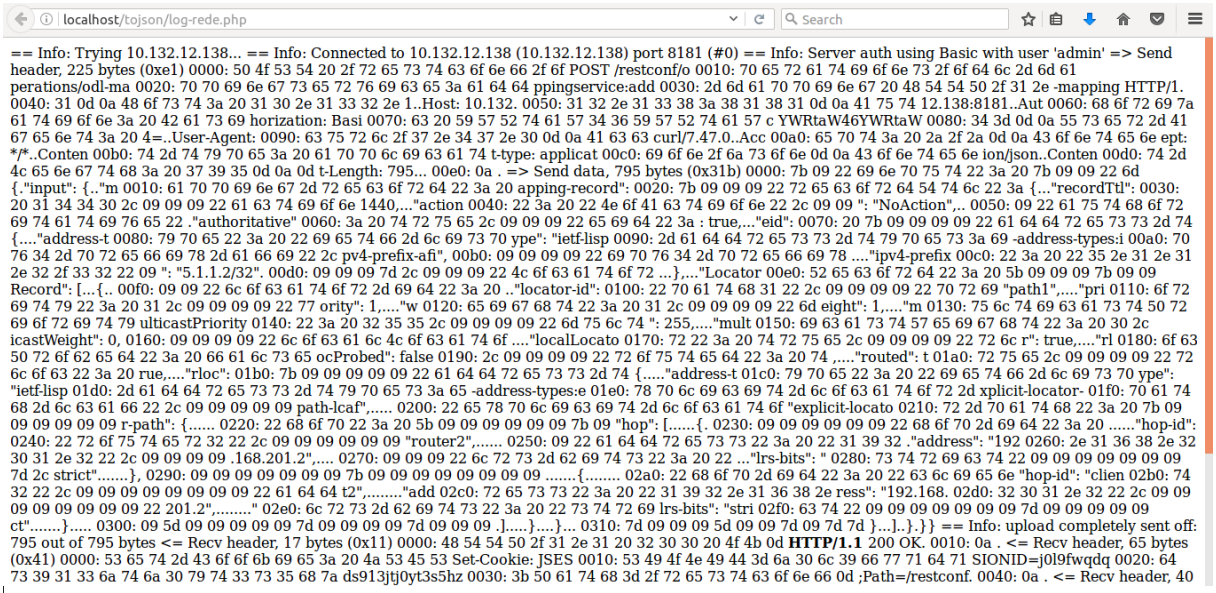
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 225 bytes (0xe1) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 61 64 64 ppingservice:add 0030: 2d 6d 61 70 70 69 6e 67 20 48 54 54 50 2f 31 2e -mapping HTTP/1. 0040: 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 1..Host: 10.132. 0050: 31 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 12.138:8181..Aut 0060: 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 horization: Basi 0070: 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 c YWRtaW46YWRtaW 0080: 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4=..User-Agent: 0090: 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 curl/7.47.0..Acc 00a0: 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ept: */*..Conten 00b0: 74 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 t-type: applicat 00c0: 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ion/json..Conten 00d0: 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 38 39 32 0d 0a 0d t-Length: 892... 00e0: 0a . => Send data, 892 bytes (0x37c) 0000: 7b 20 20 20 20 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 20 { "input": { 0010: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 6d 61 70 70 "mapp 0020: 69 6e 67 2d 72 65 63 6f 72 64 22 3a 20 7b 20 20 ing-record": { 0030: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0040: 20 20 20 20 20 20 22 72 65 63 6f 72 64 54 74 6c "recordTtl 0050: 22 3a 20 31 34 34 30 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 ": 1440, 0060: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0070: 22 61 63 74 69 6f 6e 22 3a 20 22 4e 6f 41 63 74 "action": "NoAct 0080: 69 6f 6e 22 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 ion", 0090: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 61 75 "au 00a0: 74 68 6f 72 69 74 61 74 69 76 65 22 3a 20 74 72 thoritative": tr 00b0: 75 65 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 ue, 00c0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 65 69 64 22 "eid" 00d0: 3a 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 : 00e0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 7b 20 20 20 20 20 20 { 00f0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0100: 20 20 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 "address-type" 0110: 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 : "ietf-lisp-add 0120: 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 69 70 76 34 2d ress-types:ipv4- 0130: 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 69 22 2c 20 20 20 20 prefix-afi", 0140: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0150: 20 20 20 20 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 "ipv4-prefix 0160: 22 3a 20 22 31 39 32 2e 35 2e 34 2e 31 2f 33 32 ": "192.5.4.1/32 0170: 22 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 7d 2c 20 " }, 0180: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 4c 6f 63 61 "Loca 0190: 74 6f 72 52 65 63 6f 72 64 22 3a 20 5b 20 20 20 torRecord": [01a0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 7b 20 20 20 20 20 20 { 01b0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 6c 6f 63 61 74 "locat 01c0: 6f 72 2d 69 64 22 3a 20 22 70 61 74 68 31 22 2c or-id": "path1", 01d0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 01e0: 22 70 72 69 6f 72 69 74 79 22 3a 20 31 2c 20 20 "priority": 1, 01f0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 77 "w 0200: 65 69 67 68 74 22 3a 20 33 30 2c 20 20 20 20 20 eight": 30, 0210: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 6d 75 6c 74 "mult 0220: 69 63 61 73 74 50 72 69 6f 72 69 74 79 22 3a 20 icastPriority": 0230: 32 35 35 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 255, 0240: 20 20 20 20 22 6d 75 6c 74 69 63 61 73 74 57 65 "multicastWe 0250: 69 67 68 74 22 3a 20 30 2c 20 20 20 20 20 20 20 ight": 0, 0260: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 6c 6f 63 61 6c 4c "localL 0270: 6f 63 61 74 6f 72 22 3a 20 74 72 75 65 2c 09 09 ocator": true,.. 0280: 22 72 6c 6f 63 50 72 6f 62 65 64 22 3a 20 66 61 "rlocProbed": fa 0290: 6c 73 65 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 lse, 02a0: 20 20 20 20 22 72 6f 75 74 65 64 22 3a 20 74 72 "routed": tr 02b0: 75 65 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 ue, 02c0: 20 20 20 22 72 6c 6f 63 22 3a 20 20 20 20 20 20 "rloc": 02d0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 7b 20 20 20 20 { 02e0: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 09 22 61 64 ."ad 02f0: 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 dress-type": "ie 0300: 74 66 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d tf-lisp-address- 0310: 74 79 70 65 73 3a 69 70 76 34 2d 61 66 69 22 2c types:ipv4-afi", 0320: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0330: 09 22 69 70 76 34 22 3a 20 22 31 2e 31 2e 31 2e ."ipv4": "1.1.1. 0340: 31 22 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 1" 0350: 20 20 7d 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 7d } } 0360: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 5d 20 20 20] 0370: 20 20 20 20 7d 20 20 20 20 7d 7d } }} == Info: upload completely sent off: 892 out of 892 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 66 bytes (0x42) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 31 73 6c 6d 6a 64 74 72 6e SIONID=1slmjdtrn 0020: 71 70 6e 78 31 34 6c 75 65 76 32 6b 79 6a 35 6f qpnx14luev2kyj5o 0030: 72 3b 50 61 74 68 3d 2f 72

APÊNDICE H – Log para adicionar mapeamento LB



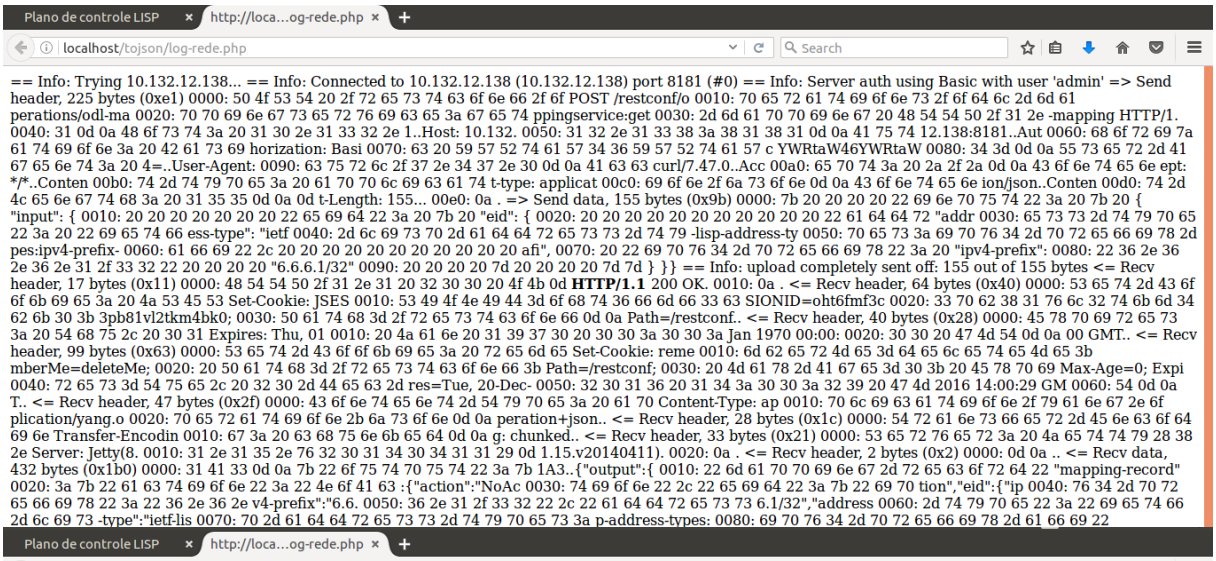
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 225 bytes (0xe1) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 61 64 64 ppingservice:add 0030: 2d 6d 61 70 70 69 6e 67 20 48 54 54 50 2f 31 2e -mapping HTTP/1. 0040: 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 1..Host: 10.132. 0050: 31 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 12.138:8181..Aut 0060: 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 horization: Basi 0070: 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 c YWRtaW46YWRtaW 0080: 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4=..User-Agent: 0090: 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 curl/7.47.0..Acc 00a0: 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ept: */*..Conten 00b0: 74 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 t-type: applicat 00c0: 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ion/json..Conten 00d0: 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 38 37 37 0d 0a 0d t-Length: 877... 00e0: 0a . => Send data, 877 bytes (0x36d) 0000: 7b 09 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 09 09 22 6d {."input": {..."m 0010: 61 70 70 69 6e 67 2d 72 65 63 6f 72 64 22 3a 20 apping-record": 0020: 7b 09 09 09 22 72 65 63 6f 72 64 54 74 6c 22 3a {..."recordTtl": 0030: 20 31 34 34 30 2c 09 09 22 61 63 74 69 6f 6e 1440,..."action 0040: 22 3a 20 22 4e 6f 41 63 74 69 6f 6e 22 2c 09 09 ": "NoAction",.. 0050: 09 22 61 75 74 68 6f 72 69 74 61 74 69 76 65 22 ."authoritative" 0060: 3a 20 74 72 75 65 2c 09 09 09 22 65 69 64 22 3a : true,..."eid": 0070: 20 7b 09 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 {...."address-t 0080: 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 ype": "ietf-lisp 0090: 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 69 -address-types:i 00a0: 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 69 22 2c pv4-prefix-afi", 00b0: 09 09 09 09 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 ...."ipv4-prefix 00c0: 22 3a 20 22 35 2e 35 2e 35 2e 31 2f 33 32 22 09 ": "5.5.5.1/32". 00d0: 09 09 09 7d 2c 09 09 09 09 22 4c 6f 63 61 74 6f ...},...."Locato 00e0: 72 52 65 63 6f 72 64 22 3a 20 5b 09 09 09 09 7b rRecord": [....{ 00f0: 09 09 09 09 09 22 6c 6f 63 61 74 6f 72 2d 69 64 ....."locator-id 0100: 22 3a 20 22 70 61 74 68 31 22 2c 09 09 09 09 09 ": "path1",..... 0110: 22 70 72 69 6f 72 69 74 79 22 3a 20 31 2c 09 09 "priority": 1,.. 0120: 09 09 09 22 77 65 69 67 68 74 22 3a 20 33 30 2c ..."weight": 30, 0130: 09 09 09 09 09 22 6d 75 6c 74 69 63 61 73 74 50 .....multicastP 0140: 72 69 6f 72 69 74 79 22 3a 20 32 35 35 2c 09 09 riority": 255,.. 0150: 09 09 09 22 6d 75 6c 74 69 63 61 73 74 57 65 69 ..."multicastWei 0160: 67 68 74 22 3a 20 30 2c 09 09 09 09 09 22 6c 6f ght": 0,.....lo 0170: 63 61 6c 4c 6f 63 61 74 6f 72 22 3a 20 74 72 75 calLocator": tru 0180: 65 2c 09 09 09 09 09 22 72 6c 6f 63 50 72 6f 62 e,....."rlocProb 0190: 65 64 22 3a 20 66 61 6c 73 65 2c 09 09 09 09 09 ed": false,..... 01a0: 22 72 6f 75 74 65 64 22 3a 20 74 72 75 65 2c 09 "routed": true,. 01b0: 09 09 09 09 22 72 6c 6f 63 22 3a 20 7b 09 09 09 ....."rloc": {... 01c0: 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 ..."address-type 01d0: 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 ": "ietf-lisp-ad 01e0: 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 69 70 76 34 dress-types:ipv4 01f0: 2d 61 66 69 22 2c 09 09 09 09 09 22 69 70 76 34 -afi",....."ipv4 0200: 34 22 3a 20 22 31 2e 31 2e 31 22 09 09 09 09 4": "1.1.1.1"... 0210: 09 09 09 7d 09 09 09 09 09 09 09 7d 2c 09 09 09 ...}.....},.... 0220: 09 09 7b 09 09 09 09 09 09 09 22 6c 6f 63 61 74 ..{....."locat 0230: 6f 72 2d 69 64 22 3a 20 22 31 2e 31 2e 31 2e 31 or-id": "1.1.1.1 0240: 22 2c 09 09 09 09 09 09 09 22 70 72 69 6f 72 69 ",....."priori 0250: 74 79 22 3a 20 31 2c 09 09 09 09 09 09 09 22 77 ty": 1,....."w 0260: 65 69 67 68 74 22 3a 20 37 30 2c 09 09 09 09 09 eight": 70,..... 0270: 09 09 22 6d 75 6c 74 69 63 61 73 74 50 72 69 6f ..multicastPrio 0280: 72 69 74 79 22 3a 20 32 35 35 2c 09 09 09 09 09 rity": 255,..... 0290: 09 09 22 6d 75 6c 74 69 63 61 73 74 57 65 69 67 ..multicastWeig 02a0: 68 74 22 3a 20 30 2c 09 09 09 09 09 09 22 6c ht": 0,.....l 02b0: 6f 63 61 6c 4c 6f 63 61 74 6f 72 22 3a 20 74 72 ocalLocator": tr 02c0: 75 65 2c 09 09 09 09 09 09 09 22 72 6c 6f 63 50 ue,.....rlocP 02d0: 72 6f 62 65 64 22 3a 20 66 61 6c 73 65 2c 09 09 robed": false,.. 02e0: 09 09 09 09 09 22 72 6f 75 74 65 64 22 3a 20 74 .....routed": t 02f0: 72 75 65 2c 09 09 09 09 09 09 09 22 72 6c 6f 63 rue,.....rloc 0300: 22 3a 20 7b 09 09 09 09 09 09 09 22 61 64 64 ": {....."add 0310: 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 ress-type": "iet 0320: 66 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 f-lisp-address-t 0330: 79 70 65 73 3a 69 70 76 34 2d 61 66 69 22 2c 09 ypes:ipv4-afi",. 0340: 09 09 09 09 09 09 09 22 69 70 76 34 22 3a 20 22 .....ipv4": " 0350: 31 2e 31 2e 31 2e 32 22 09 09 09 09 09 7d 09 09 1.1.1.2".....}.. 0360: 09 09 7d 09 09 09 5d 09 09 7d 09 7d 7d ..}...]..}.}} == Info: upload completely sent off: 877 out of 877 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK.

APÊNDICE I – Log para adicionar mapeamento ELP



== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 225 bytes (0xe1) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 61 64 64 ppingservice:add 0030: 2d 6d 61 70 70 69 6e 67 20 48 54 54 50 2f 31 2e -mapping HTTP/1. 0040: 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 1..Host: 10.132. 0050: 31 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 12.138:8181..Aut 0060: 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 horization: Basi 0070: 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 c YWRtaW46YWRtaW 0080: 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4=..User-Agent: 0090: 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 curl/7.47.0..Acc 00a0: 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ept: */*..Conten 00b0: 74 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 t-type: applicat 00c0: 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ion/json..Conten 00d0: 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 37 39 35 0d 0a 0d t-Length: 795... 00e0: 0a . => Send data, 795 bytes (0x31b) 0000: 7b 09 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 09 09 22 6d {."input": {..."m 0010: 61 70 70 69 6e 67 2d 72 65 63 6f 72 64 22 3a 20 apping-record": 0020: 7b 09 09 09 22 72 65 63 6f 72 64 54 74 6c 22 3a {..."recordTtl": 0030: 20 31 34 34 30 2c 09 09 09 22 61 63 74 69 6f 6e 1440,..."action 0040: 22 3a 20 22 4e 6f 41 63 74 69 6f 6e 22 2c 09 09 ": "NoAction",.. 0050: 09 22 61 75 74 68 6f 72 69 74 61 74 69 76 65 22 ."authoritative" 0060: 3a 20 74 72 75 65 2c 09 09 09 22 65 69 64 22 3a : true,..."eid": 0070: 20 7b 09 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 {...."address-t 0080: 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 ype": "ietf-lisp 0090: 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 69 -address-types:i 00a0: 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 69 22 2c pv4-prefix-afi", 00b0: 09 09 09 09 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 ....ipv4-prefix 00c0: 22 3a 20 22 35 2e 31 2e 31 2e 32 2f 33 32 22 09 ": "5.1.1.2/32". 00d0: 09 09 09 7d 2c 09 09 09 22 4c 6f 63 61 74 6f 72 ...},...Locator 00e0: 52 65 63 6f 72 64 22 3a 20 5b 09 09 09 7b 09 09 Record": [...{.. 00f0: 09 09 22 6c 6f 63 61 74 6f 72 2d 69 64 22 3a 20 .."locator-id": 0100: 22 70 61 74 68 31 22 2c 09 09 09 22 70 72 69 "path1",....."pri 0110: 6f 72 69 74 79 22 3a 20 31 2c 09 09 09 09 22 77 ority": 1,....."w 0120: 65 69 67 68 74 22 3a 20 31 2c 09 09 09 09 22 6d eight": 1,....."m 0130: 75 6c 74 69 63 61 73 74 50 72 69 6f 72 69 74 79 ulticastPriority 0140: 22 3a 20 32 35 35 2c 09 09 09 09 22 6d 75 6c 74 ": 255,....."mult 0150: 69 63 61 73 74 57 65 69 67 68 74 22 3a 20 30 2c icastWeight": 0, 0160: 09 09 09 09 22 6c 6f 63 61 6c 4c 6f 63 61 74 6f ....."localLocato 0170: 72 22 3a 20 74 72 75 65 2c 09 09 09 09 22 72 6c r": true,....."rl 0180: 6f 63 50 72 6f 62 65 64 22 3a 20 66 61 6c 73 65 ocProbed": false 0190: 2c 09 09 09 09 22 72 6f 75 74 65 64 22 3a 20 74 ,....."routed": t 01a0: 72 75 65 2c 09 09 09 09 22 72 6c 6f 63 22 3a 20 rue,....."rloc": 01b0: 7b 09 09 09 09 09 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 {....."address-t 01c0: 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 ype": "ietf-lisp 01d0: 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 65 -address-types:e 01e0: 78 70 6c 69 63 69 74 2d 6c 6f 63 61 74 6f 72 2d xplicit-locator-01f0: 70 61 74 68 2d 6c 63 61 66 22 2c 09 09 09 09 09 path-lcaf",..... 0200: 22 65 78 70 6c 69 63 69 74 2d 6c 6f 63 61 74 6f "explicit-locato 0210: 72 2d 70 61 74 68 22 3a 20 7b 09 09 09 09 09 09 r-path": {..... 0220: 22 68 6f 70 22 3a 20 5b 09 09 09 09 09 09 7b 09 "hop": [.....{. 0230: 09 09 09 09 09 22 68 6f 70 2d 69 64 22 3a 20 ....."hop-id": 0240: 22 72 6f 75 74 65 72 32 22 2c 09 09 09 09 09 "router2",..... 0250: 09 22 61 64 64 72 65 73 73 2a 3a 20 22 31 39 32 ."address": "192 0260: 2e 31 36 38 2e 32 30 31 2e 32 22 2c 09 09 09 09 .168.201.2",.... 0270: 09 09 09 22 6c 72 73 2d 62 69 74 73 22 3a 20 22 ..."lrs-bits": " 0280: 73 74 72 69 63 74 22 09 09 09 09 09 09 09 7d 2c strict".......}, 0290: 09 09 09 09 09 09 09 09 7b 09 09 09 09 09 09 09 ....{........ 02a0: 22 68 6f 70 2d 69 64 22 3a 20 22 63 6c 69 65 6e "hop-id": "clien 02b0: 74 32 22 2c 09 09 09 09 09 09 09 09 22 61 64 64 t2",........"add 02c0: 72 65 73 73 22 3a 20 22 31 39 32 2e 31 36 38 2e ress": "192.168. 02d0: 32 30 31 2e 32 22 2c 09 09 09 09 09 09 09 09 22 201.2",........" 02e0: 6c 72 73 2d 62 69 74 73 22 3a 20 22 73 74 72 69 lrs-bits": "stri 02f0: 63 74 22 09 09 09 09 09 09 09 7d 09 09 09 09 09 ct".......}..... 0300: 09 5d 09 09 09 09 09 7d 09 09 09 09 7d 09 09 09 .]..... }.... }... 0310: 7d 09 09 09 5d 09 09 09 7d 09 7d 7d }...]..}.}} == Info: upload completely sent off: 795 out of 795 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 65 bytes (0x41) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 6a 30 6c 39 66 77 71 64 71 SIONID=j0l9fwqdq 0020: 64 73 39 31 33 6a 74 6a 30 79 74 33 73 35 68 7a ds913jtj0yt3s5hz 0030: 3b 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d ;Path=/restconf. 0040: 0a . <= Recv header, 40

APÊNDICE J – Log para sucesso em consultas de mapeamentos PATH



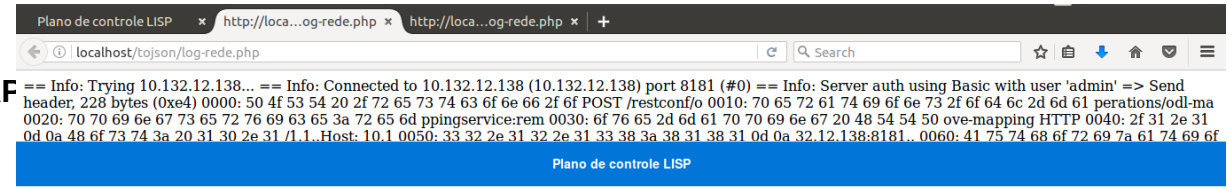
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 225 bytes (0xe1) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 67 65 74 ppingservice:get 0030: 2d 6d 61 70 70 69 6e 67 20 48 54 54 50 2f 31 2e -mapping HTTP/1. 0040: 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 1..Host: 10.132. 0050: 31 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 12.138:8181..Aut 0060: 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 horization: Basi 0070: 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 c YWRtaW46YWRtaW 0080: 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4=..User-Agent: 0090: 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 curl/7.47.0..Acc 00a0: 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ept: */*..Conten 00b0: 74 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 t-type: applicat 00c0: 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ion/json..Conten 00d0: 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 31 35 35 0d 0a 0d t-Length: 155... 00e0: 0a . => Send data, 155 bytes (0x9b) 0000: 7b 20 20 20 20 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 20 { "input": { 0010: 20 20 20 20 20 20 20 22 65 69 64 22 3a 20 7b 20 "eid": { 0020: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 61 64 64 72 "addr 0030: 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 ess-type": "ietf 0040: 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 -lisp-address-ty 0050: 70 65 73 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 pes:ipv4-prefix- 0060: 61 66 69 22 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 afi", 0070: 20 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 20 "ipv4-prefix": 0080: 22 36 2e 36 2e 36 2e 31 2f 33 32 22 20 20 20 20 "6.6.6.1/32" 0090: 20 20 20 20 7d 20 7d 20 } }} == Info: upload completely sent off: 155 out of 155 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 64 bytes (0x40) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 6f 68 74 36 66 6d 66 33 63 SIONID=oht6fmf3c 0020: 33 70 62 38 31 76 6c 32 74 6b 6d 34 62 6b 30 3b 3pb81vl2tkm4bk0; 0030: 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d 0a Path=/restconf.. <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 34 3a 30 30 3a 32 39 20 47 4d 2016 14:00:29 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 47 bytes (0x2f) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 79 61 6e 67 2e 6f plication/yang.o 0020: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 2b 6a 73 6f 6e 0d 0a peration+json.. <= Recv header, 28 bytes (0x1c) 0000: 54 72 61 6e 73 66 65 72 2d 45 6e 63 6f 64 69 6e Transfer-Encodin 0010: 67 3a 20 63 68 75 6e 6b 65 64 0d 0a g: chunked.. <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. <= Recv data, 432 bytes (0x1b0) 0000: 31 41 33 0d 0a 7b 22 6f 75 74 70 75 74 22 3a 7b 1A3..{"output":{ 0010: 22 6d 61 70 70 69 6e 67 2d 72 65 63 6f 72 64 22 "mapping-record" 0020: 3a 7b 22 61 63 74 69 6f 6e 22 3a 22 4e 6f 41 63 :{"action":"NoAc 0030: 74 69 6f 6e 22 2c 22 65 69 64 22 3a 7b 22 69 70 tion","eid":{"ip 0040: 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 22 36 2e 36 2e v4-prefix":"6.6. 0050: 36 2e 31 2f 33 32 22 2c 22 61 64 64 72 65 73 73 6.1/32","address 0060: 2d 74 79 70 65 22 3a 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 -type":"ietf-lis 0070: 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a p-address-types: 0080: 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 69 22 ipv4-prefix-afi"

Plano de controle LISP
http://loca...og-rede.php
localhost/tojson/log-rede.php
Search

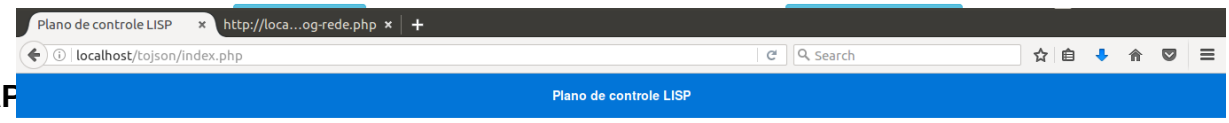
== Info: Trying 10.132.12.138... == Info: Connected to 10.132.12.138 (10.132.12.138) port 8181 (#0) == Info: Server auth using Basic with user 'admin' => Send header, 225 bytes (0xe1) 0000: 50 4f 53 54 20 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 2f 6f POST /restconf/o 0010: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 73 2f 6f 64 6c 2d 6d 61 perations/odl-ma 0020: 70 70 69 6e 67 73 65 72 76 69 63 65 3a 67 65 74 ppingservice:get 0030: 2d 6d 61 70 70 69 6e 67 20 48 54 54 50 2f 31 2e -mapping HTTP/1. 0040: 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 31 30 2e 31 33 32 2e 1..Host: 10.132. 0050: 31 32 2e 31 33 38 3a 38 31 38 31 0d 0a 41 75 74 12.138:8181..Aut 0060: 68 6f 72 69 7a 61 74 69 6f 6e 3a 20 42 61 73 69 horization: Basi 0070: 63 20 59 57 52 74 61 57 34 36 59 57 52 74 61 57 c YWRtaW46YWRtaW 0080: 34 3d 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4=..User-Agent: 0090: 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 37 2e 30 0d 0a 41 63 63 curl/7.47.0..Acc 00a0: 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ept: */*..Conten 00b0: 74 2d 74 79 70 65 3a 20 61 70 70 6c 69 63 61 74 t-type: applicat 00c0: 69 6f 6e 2f 6a 73 6f 6e 0d 0a 43 6f 6e 74 65 6e ion/json..Conten 00d0: 74 2d 4c 65 6e 67 74 68 3a 20 31 35 35 0d 0a 0d t-Length: 155... 00e0: 0a . => Send data, 155 bytes (0x9b) 0000: 7b 20 20 20 20 22 69 6e 70 75 74 22 3a 20 7b 20 { "input": { 0010: 20 20 20 20 20 20 20 22 65 69 64 22 3a 20 7b 20 "eid": { 0020: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 22 61 64 64 72 "addr 0030: 65 73 73 2d 74 79 70 65 22 3a 20 22 69 65 74 66 ess-type": "ietf 0040: 2d 6c 69 73 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 -lisp-address-ty 0050: 70 65 73 3a 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 pes:ipv4-prefix- 0060: 61 66 69 22 2c 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 afi", 0070: 20 22 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 20 "ipv4-prefix": 0080: 22 36 2e 36 2e 36 2e 31 2f 33 32 22 20 20 20 20 "6.6.6.1/32" 0090: 20 20 20 20 7d 20 7d 20 } }} == Info: upload completely sent off: 155 out of 155 bytes <= Recv header, 17 bytes (0x11) 0000: 48 54 54 50 2f 31 2e 31 20 32 30 30 20 4f 4b 0d **HTTP/1.1** 200 OK. 0010: 0a . <= Recv header, 65 bytes (0x41) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6b 69 65 3a 20 4a 53 45 53 Set-Cookie: JSES 0010: 53 49 4f 4e 49 44 3d 31 69 35 37 78 7a 62 39 33 SIONID=1i57xzb93 0020: 31 33 34 75 36 70 38 75 35 6f 32 39 6d 6a 74 70 134u6p8u5o29mjtp 0030: 3b 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 0d ;Path=/restconf. 0040: 0a . <= Recv header, 40 bytes (0x28) 0000: 45 78 70 69 72 65 73 3a 20 54 68 75 2c 20 30 31 Expires: Thu, 01 0010: 20 4a 61 6e 20 31 39 37 30 20 30 30 3a 30 30 3a Jan 1970 00:00: 0020: 30 30 20 47 4d 54 0d 0a 00 GMT.. <= Recv header, 99 bytes (0x63) 0000: 53 65 74 2d 43 6f 6f 6b 69 65 3a 20 72 65 6d 65 Set-Cookie: reme 0010: 6d 62 65 72 4d 65 3d 64 65 6c 65 74 65 4d 65 3b mberMe=deleteMe; 0020: 20 50 61 74 68 3d 2f 72 65 73 74 63 6f 6e 66 3b Path=/restconf; 0030: 20 4d 61 78 2d 41 67 65 3d 30 3b 20 45 78 70 69 Max-Age=0; Expi 0040: 72 65 73 3d 54 75 65 2c 20 32 30 2d 44 65 63 2d res=Tue, 20-Dec- 0050: 32 30 31 36 20 31 35 3a 31 38 3a 35 36 20 47 4d 2016 15:18:56 GM 0060: 54 0d 0a T.. <= Recv header, 47 bytes (0x2f) 0000: 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 3a 20 61 70 Content-Type: ap 0010: 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 79 61 6e 67 2e 6f plication/yang.o 0020: 70 65 72 61 74 69 6f 6e 2b 6a 73 6f 6e 0d 0a peration+json.. <= Recv header, 28 bytes (0x1c) 0000: 54 72 61 6e 73 66 65 72 2d 45 6e 63 6f 64 69 6e Transfer-Encodin 0010: 67 3a 20 63 68 75 6e 6b 65 64 0d 0a g: chunked.. <= Recv header, 33 bytes (0x21) 0000: 53 65 72 76 65 72 3a 20 4a 65 74 74 79 28 38 2e Server: Jetty(8. 0010: 31 2e 31 35 2e 76 32 30 31 34 30 34 31 31 29 0d 1.15.v20140411). 0020: 0a . <= Recv header, 2 bytes (0x2) 0000: 0d 0a .. <= Recv data, 437 bytes (0x1b5) 0000: 31 41 33 0d 0a 7b 22 6f 75 74 70 75 74 22 3a 7b 1A3..{"output":{ 0010: 22 6d 61 70 70 69 6e 67 2d 72 65 63 6f 72 64 22 "mapping-record" 0020: 3a 7b 22 61 63 74 69 6f 6e 22 3a 22 4e 6f 41 63 :{"action":"NoAc 0030: 74 69 6f 6e 22 2c 22 65 69 64 22 3a 7b 22 69 70 tion","eid":{"ip 0040: 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 22 3a 22 36 2e 36 2e v4-prefix":"6.6. 0050: 36 2e 33 2f 33 32 22 2c 22 61 64 64 72 65 73 73 6.3/32","address 0060: 2d 74 79 70 65 22 3a 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 -type":"ietf-lis 0070: 70 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a p-address-types: 0080: 69 70 76 34 2d 70 72 65 66 69 78 2d 61 66 69 22 ipv4-prefix-afi" 0090: 7d 2c 22 72 65 63 6f 72 64 54 74 6c 22 3a 31 34 },"recordTtl":14 00a0: 34 30 2c 22 4c 6f 63 61 74 6f 72 65 63 6f 72 40,"LocatorRecor 00b0: 64 22 3a 5b 7b 22 6c 6f 63 61 74 6f 72 2d 69 64 d":[{"locator-id 00c0: 22 3a 22 70 61 74 68 31 22 2c 22 6c 6f 63 61 6c ":"path1","local 00d0: 4c 6f 63 61 74 6f 72 22 3a 74 72 75 65 2c 22 72 Locator":true,"r 00e0: 6c 6f 63 22 3a 7b 22 69 70 76 34 22 3a 22 31 2e loc":{"ipv4":"1. 00f0: 31 2e 31 2e 31 22 2c 22 61 64 64 72 65 73 73 2d 1.1.1","address- 0100: 74 79 70 65 22 3a 22 69 65 74 66 2d 6c 69 73 70 type":"ietf-lisp 0110: 2d 61 64 64 72 65 73 73 2d 74 79 70 65 73 3a 69 -address-types:i 0120: 70 76 34 2d 61 66 69 22 7d 2c 22 70 72 69 6f 72 pv4-afi"},"prior 0130: 69 74 79 22 3a 31 2c 22 72 6c 6f 63 50 72 6f 62 ity":1,"rlocProb 0140: 65 64 22 3a 66

APÊNDICE M – Log para remoção de mapeamento

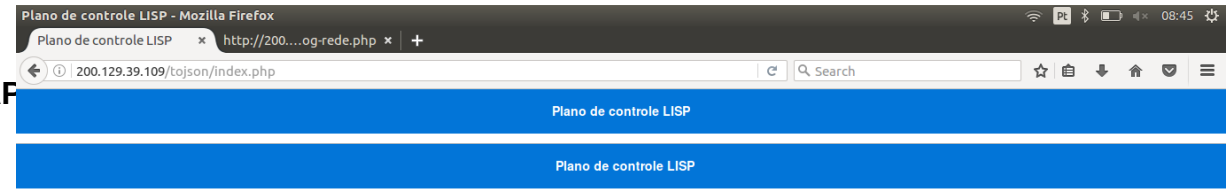
AP



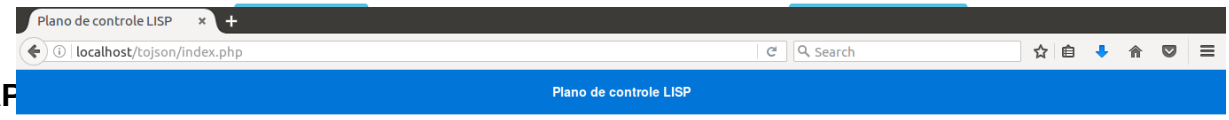
AP



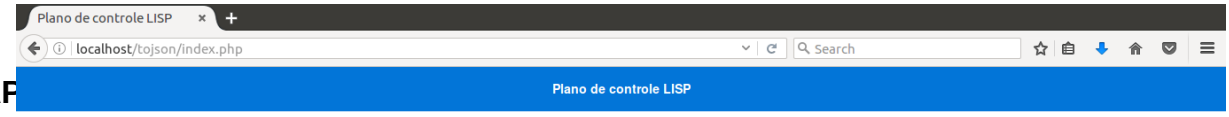
AP



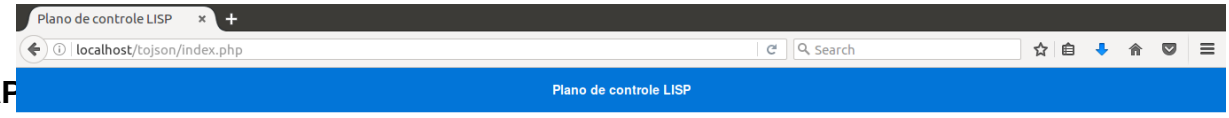
AP



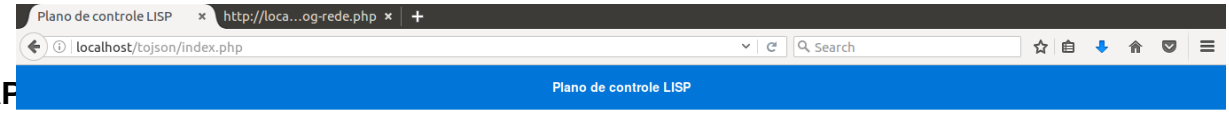
AP



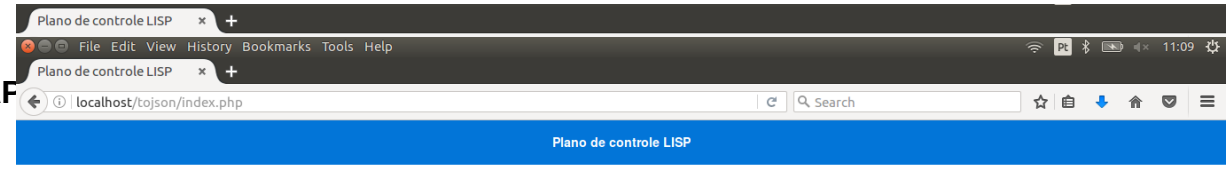
AP



AP



AP



AP

Gerenciar senhas

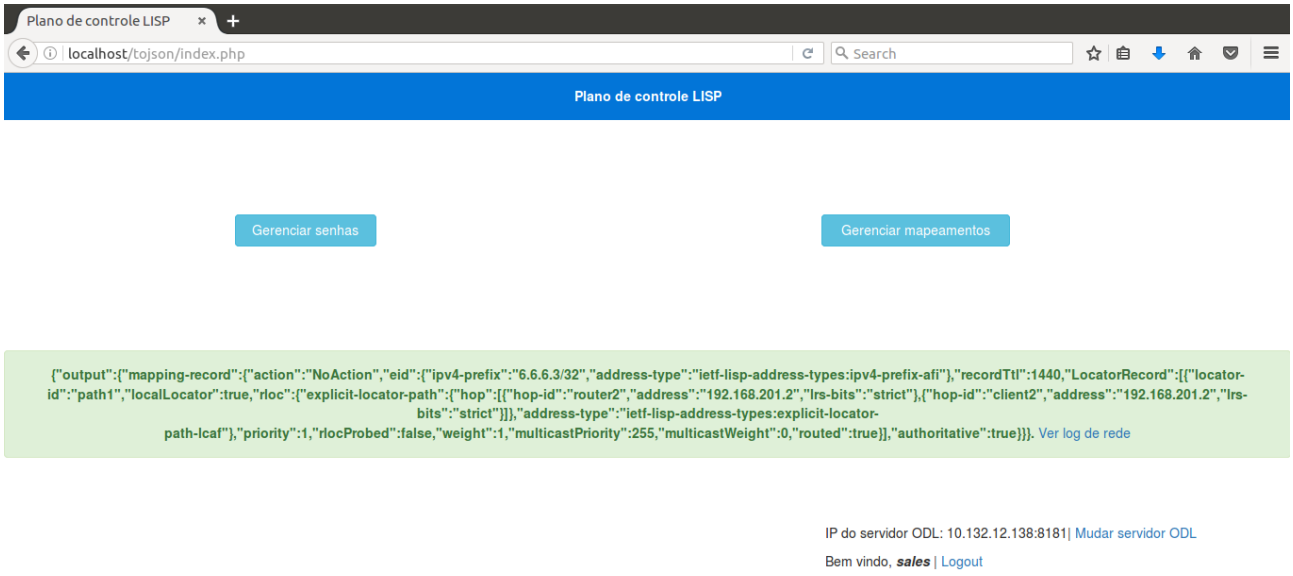
Gerenciar mapeamentos

{"output":{"mapping-record":{"action":"NoAction","eid":{"ipv4-prefix":"6.6.6.2/32","address-type":"ietf-lisp-address-types:ipv4-prefix-afi"},"recordTtl":1440,"LocatorRecord":[{"locator-id":"1.1.1.1","localLocator":true,"rloc":{"ipv4":"1.1.1.2","address-type":"ietf-lisp-address-types:ipv4-afi"},"priority":1,"rlocProbed":false,"weight":70,"multicastPriority":255,"multicastWeight":0,"routed":true},{"locator-id":"path1","localLocator":true,"rloc":{"ipv4":"1.1.1.1","address-type":"ietf-lisp-address-types:ipv4-afi"},"priority":1,"rlocProbed":false,"weight":30,"multicastPriority":255,"multicastWeight":0,"routed":true}],"authoritative":true}}}. Ver log de rede

IP do servidor ODL: 10.132.12.138:8181| Mudar servidor ODL

Bem vindo, ***sales*** | Logout

APÊNDICE Y – FrontEnd para sucesso em consultas de mapeamentos ELP



APÊNDICE Z – FrontEnd para remoção de mapeamento