INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DO SERTÃO PERNAMBUCANO

PROJETO ICPEdu

(INSTALAÇÃO APACHE2 + SSL + CERTIFICADOS)

Petrolina/PE

2020

INTRODUÇÃO

O serviço ICPedu (Certificado Corporativo da Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa) oferecido pela RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa) provê segurança e confiabilidade no acesso aos serviços de TIC de suas Instituições membro. Através da emissão de certificados digitais do tipo SSL (Secure Socket Layer) o serviço garante autenticidade na comunicação cliente-instituição através da web, fortalecendo a confiança dos usuários, que têm a garantia de estar acessando serviços de uma Instituição idônea.

A solicitação, configuração e administração dos certificados é de responsabilidade da Instituição requerente, que deve, a princípio, gerar uma Requisição de Certificado e uma Chave Privada, para que então a certificação possa ser registrada junto a RNP. A Instituição deve então instalar o certificado validado pela Rede Nacional de Pesquisa em seus servidores. Com isso, os usuários então passarão a acessar os serviços em um ambiente criptografado e certificado.

A Reitoria do Instituto Federal do Sertão Pernambucano atua como intermediadora no registro dos certificados junto a RNP. Logo, os Campi devem solicitar a Reitoria o registro dos seus certificados. Para tanto, esse documento apresenta os passos a serem seguidos.

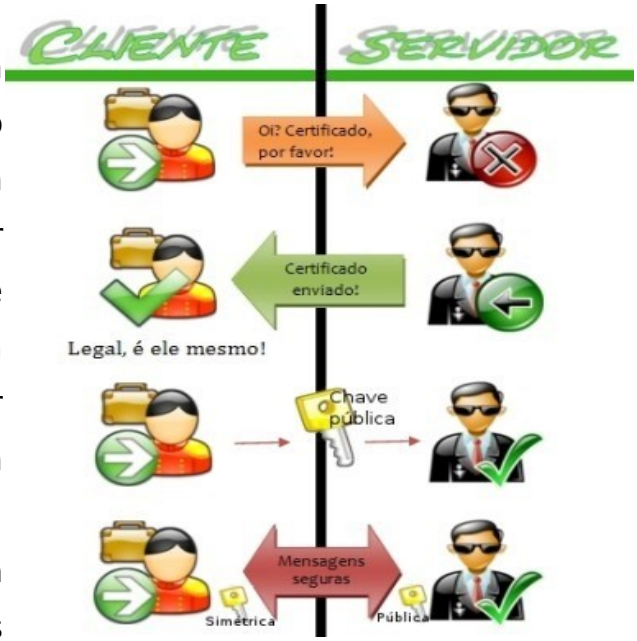
Mais informações podem ser obtidas na wiki do projeto ICPEdu em https://wiki.rnp.br/display/GI.

1. Conceitos e ferramentas utilizadas

Uma conexão utilizando o protocolo para conexões seguras SSL é sempre iniciada pelo cliente. Quando um usuário solicita a conexão com

um site seguro, o navegador web (Firefox, Microsoft Edge, Opera, Chrome, etc.) solicita o envio do Certificado Digital e verifica se:

- O certificado enviado é confiável;
- O certificado é válido;
- O certificado está relacionado com o site que o enviou.



Uma vez que as informações acima tenham sido confirmadas, o navegador envia sua chave pública e as mensagens podem ser trocadas. Uma mensagem que tenha sido criptografada com uma chave pública somente poderá ser decifrada com a sua chave privada (simétrica) correspondente. Analogamente, a mensagem seria uma fechadura que possui duas chaves, umas para trancar (criptografar) e outra para destrancar (decifrar) a porta.

Um servidor web protegido pelo protocolo SSL utiliza o protocolo HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), possuindo uma URL que começa em “https://", onde o S significa “secured” (seguro, protegido).

Os algoritmos de criptografia abaixo utilizam o protocolo SSL:

- DES e DAS - algoritmo de criptografia usado pelo governo americano;
- KEA - usado para a troca de chaves pelo governo americano;
- MD5 – muito usado por desenvolvedores de software para que o usuário tenha certeza que o aplicativo não foi alterado;
- RSA - Algoritmo de chave pública para criptografia e autenticação;
- SHA-1 - também usado pelo governo americano.

A versão 3.0 do SSL exige à autenticação de ambas as partes envolvidas na troca de mensagens. Ou seja, tanto cliente quanto servidor deve fazer autenticação e afirmar que são que dizem ser.

O projeto ICPEdu recomenda a ferramenta OpenSSL para a geração da Requisição de Certificado Digital. Para tanto, este guia utiliza a ferramenta OpenSSL na versão 1.1.1, versão estável presente nos repositórios padrões das distribuições Linux Debian 10 e CentOS 8.

A ferramenta OpenSSL é livre para a implementação de protocolos para Conexões Seguras SSL (Secure Sockets Layer) e Transporte Seguro TLS (Transport Layer Security) de dados em uma rede, possibilitando a criação de certificados, chaves sumarizadas, chaves públicas e privadas e a criptografia de arquivos.

Como os certificados SSL são comumente utilizados em servidores de hospedagem web para proteção de sites corporativos, será exemplificada a instalação final dos certificados digitais em um servidor web Apache versão 2.4 em ambiente Linux Debian 10 e CentOS 8. Essa versão do Apache também está presente nos repositórios padrões de ambas as distribuições.

2. Geração da requisição de certificado

O Certificate Signing Request (CSR) é um arquivo de texto criptografado contendo as informações para a solicitação do Certificado Digital. O CSR contém as informações da Instituição (nome, departamento, cidade, estado, país) e a URL onde o certificado SSL será utilizado (Common Name).

Para obter certificados digitais para os serviços computacionais é necessário:

- Chave Privada RSA 2048 bits;
- Uma requisição de certificado CSR;
- Compatibilidade com SHA-256.

A ferramenta OpenSSL é usada para criar a Chave Privada (arquivo .key) e a Solicitação de Assinatura de Certificado (arquivo .csr). Ambas devem ser geradas conforme os comandos abaixo.

- Geração da chave privada:

```
# openssl genpkey -algorithm RSA -out exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key -pkeyopt rsa_keygen_bits:2048
```

- Geração da requisição de certificado CSR:

```
# openssl req -new -key exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key -out exemplo.ifsertao-pe.edu.br.csr
```

O comando anterior requisitará as informações da Instituição para a Solicitação de Assinatura de Certificado. Os campos devem ser preenchidos conforme o servidor que receberá a certificação, no caso do exemplo abaixo, um servidor web identificado pelo domínio **exemplo.ifsertao-pe.edu.br** (campo Common Name):

```
Country name (2 letter code) [xx]: BR
State or province name (full name) []: Pernambuco
Locality name (eg, City) [Default City]: Cidade
Organization Name (eg, company) [Default Company Ltd]: IFSertaoPE
Organizational Unit Name (eg, section) [ ]: Campi
Common Name (eg your name or your server’s hostname) []:
exemplo.ifsertao-pe.edu.br
Email Address: []: email.solicitante@ifsertao-pe.edu.br
A challenge password []:
An optional company name []:
```

- Observar o seguinte no preenchimento dos campos anteriores:

- Os seguintes caracteres não são aceitos: < > ~ ! @ # $ % ^ * / \ ( ) ?.,&;
- O campo “Common Name” deve ser o nome completo (o domínio) do serviço cadastrado no DNS, ou seja, a exata URL onde o certificado vai ser utilizado;
- O campo “Organization Name” deve ser o nome oficial da Instituição, igual ao existente no cartão do CNPJ;
- Os campos “A challenge password” e “An optional company name” podem ficar em branco.

- O arquivo .csr será gerado, sendo possível conferir os dados informados na requisição utilizando o comando:

```
# openssl req -inform PEM -in exemplo.ifsertao-pe.edu.br.csr -text
```

- É recomendado armazenar os arquivos **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key** e **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.csr** em um local seguro, mantendo backup deles.

3. Envio a requisição de certificado para a Reitoria

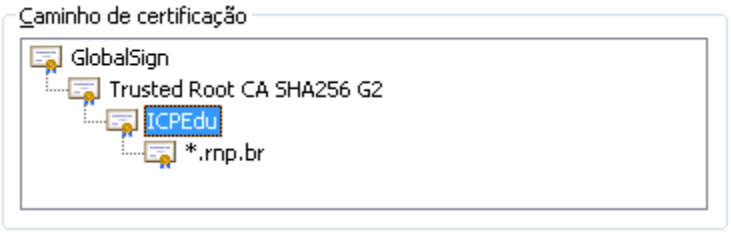
O arquivo **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.csr** gerado na sessão anterior deve ser enviado a Gerencia de Rede da Reitoria, informando o domínio do servidor e a funcionalidade dele. Para tanto, é necessário abrir um chamado na central de serviços do SUAP.

O arquivo **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key**, também gerado na sessão anterior, não deve ser enviado a Reitoria, devendo ser preservado em local seguro para posterior instalação nos servidores a serem protegidos.

A Reitoria então retornará o arquivo correspondente a certificação final. Dúvidas podem ser tratadas pelo e-mail **redes@ifsertao-pe.edu.br**.

4. Hierarquia da certificação e download dos arquivos do certificado digital

Como exemplo, para um certificado emitido pelo serviço de **AC SSL Corporativa da ICPEdu** para o domínio ***.rnp.br**, a estrutura da cadeia de certificação será:



Neste caso o certificado do domínio ***.rnp.br** possui:

- Os certificados *ICPEdu* e *Trusted Root CA SHA256 G2* como **certificados intermediários**;
- O certificado *GlobalSign* como o **certificado raiz** da cadeia de certificação.

Com a certificação final recebida da Gerência de Redes da Reitoria, a cadeia de certificados pode ser instalada em definitivo no servidor a ser protegido. Para tanto, é necessário realizar o download dos arquivos da cadeia da certificação, como segue:

- Baixar o arquivo correspondente ao certificado raiz da GlobalSign (GlobalSign Root R3) disponível na wiki do projeto ICPEDdu em https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/gitbook-28427.appspot.com/o/assets%2F-M8HGA_V142FchYfao1O%2F-M8p7vwh-bsF9d0ioRVN%2F-M8pF6_OmtWFaQyk5Por%2Fgs_root.pem?alt=media&token=aca5a557-760a-43a7-806b-e1cf5aa9f23a, salvando com o nome **gs_root.pem**.

- Baixar o arquivo correspondente ao certificado intermediário (Trusted Root CA SHA256 G2 + ICPEdu) disponível na wiki do projeto ICPEDdu em https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/gitbook-28427.appspot.com/o/assets%2F-M8HGA_V142FchYfao1O%2F-MBfzE3JxK8HuyodN5bN%2F-MBg04lTX-X8djPzAAYa%2Fintermediate-2020.pem?alt=media&token=a3dbd536-7c1c-4a11-8aa8-17bab96c62d9, salvando com o nome **intermediate.pem**.

- Baixar o arquivo enviado pela Gerência de Redes da Reitoria, correspondente ao certificado emitido através da AC SSL Corporativa da ICPEDU, salvando-o com o nome <seudomínio>.crt (seguindo o exemplo deste guia, **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.crt**).

5. Exemplo da instalação da certificação no servidor web Apache

De posse dos 3 arquivos anteriores (**gs_root.pem**, **intermediate.pem** e **exemplo.ifsertao-pe.edu.br.crt**), e da Chave Privada gerada na sessão 2 deste guia (**exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key**), a cadeia de certificados pode ser instalada em definitivo no servidor que fará uso da certificação. No exemplo deste guia, o servidor a ser protegido é um Servidor Web identificado pelo domínio **exemplo.ifsertao-pe.edu.br**.

A instalação compreende basicamente a cópia dos arquivos para uma pasta específica do servidor, fazendo-se necessário ainda realizar algumas configurações para que os arquivos da certificação sejam localizados pelo serviço web e para que ele possa fazer uso do protocolo SSL através do HTTPS.

Por padrão o diretório /etc/ssl/ é utilizado para armazenar os certificados do servidor. Contudo, este exemplo usa a pasta

<pasta_do_apache>/ssl/icpedu/, devendo-se copiar os arquivos anteriores para ela. O CentOS utiliza a pasta /etc/httpd/ como diretório padrão do serviço Apache, enquanto o Debian utiliza /etc/apache2/. Para tanto, os comandos abaixo podem ser utilizados:

```
# mkdir <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/
# cd <pasta_onde_os_arquivos_foram_baixados>
# cp *.pem *.crt *key <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/
```

Por padrão, os arquivos de configuração dos sites do Apache no CentOS ficam em /etc/httpd/conf.d. No Debian, ficam localizados em /etc/apache2/sites-available/. Este exemplo considera que a pasta padrão no CentOS foi alterada para seguir o padrão do Debian, como segue:

- Criação dos diretórios:

```
# mkdir -p /etc/httpd/sites-available
# mkdir -p /etc/httpd/sites-enabled
```

- Edição do arquivo /etc/httpd/conf/httpd.conf para que o Apache enxergue o diretório criado /etc/httpd/sites-enabled, inserindo a seguinte linha no final do arquivo:

```
IncludeOptional sites-enabled/*.conf
```

Este exemplo habilita o SSL para o site “Site Exemplo” presente no diretório /var/www/html/siteexemplo/, com seu arquivo de configuração definido no arquivo <pasta_do_apache>/sites-available/siteexemplo.conf e habilitado pelo link correspondente em <pasta_do_apache>/sites-enabled/siteexemplo.conf. Para tanto, os seguintes comandos podem ser utilizados:

```
# mkdir /var/www/html/siteexemplo
# touch /var/www/html/siteexemplo/index.html
# touch  <pasta_do_apache>/sites-available/siteexemplo.conf
```

```
# ln -s <pasta_do_apache>/sites-available/siteexemplo.conf <pasta_do_apache>/sites-enabled/siteexemplo.conf
```

Para fazer uso dos certificados, o arquivo <pasta_do_apache>/sites-available/siteexemplo.conf deve ser editado como o exemplo abaixo:

```
<VirtualHost <server_name>:443>
  DocumentRoot “/var/www/html/siteexemplo”
  SSLEngine on
  ServerName <server_name>:443

  SSLCACertificateFile <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/gs_root.pem
  SSLCertificateChainFile <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/intermediate.pem
  SSLCertificateFile <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/exemplo.ifsertao-pe.edu.br.crt
  SSLCertificateKeyFile <pasta_do_apache>/ssl/icpedu/exemplo.ifsertao-pe.edu.br.key

<Directory “/var/www/html/siteexemplo/”>
  DirectoryIndex index.html
  Options FollowSymLinks
  AllowOverride All
  Require all granted
</Directory>
</VirtualHost>
```

Antes de testar o acesso, deve-se verificar se a porta HTTPS (443) está liberada no Firewall, caso o servidor faça uso de um. Pode ser necessário ainda habilitar o módulo SSL no servidor:

- No CentOS:

```
# yum install mod_ssl
```

- No Debian:

```
# a2enmod ssl
```

Para finalizar a instalação deve-se reiniciar os serviços com um dos comandos:

```
# systemctl restart httpd
# apache2ctl restart
# shutdown -r now
```

O acesso HTTPS pode ser testado em um navegador web com a url **https://exemplo.ifsertao-pe.edu.br/siteexemplo**. A página web "Site Exemplo" deve ser exibida, significando que a conexão está sendo encriptada e que o certificado foi reconhecido pelo navegador devido ao cadeado ao lado da url. A figura abaixo exemplifica o acesso ao site web do domínio *rnp.br protegido por seu certificado digital.