



## Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

Sede da AES Brasil, Barueri – SP  
10 de outubro, 8h às 13h50




### Tendências Tecnológicas de Comunicação para o Mercado de Energia

Felipe Sabino Costa, Gerente de Aplicações para o Setor de Energia da Moxa Brasil Tecnologia



## Agenda

- Como priorizar as informações dentro da IEC-61850 (QoS)
- Protocolos de alta disponibilidade: **PRP e HSR**
- Aumentando a acertividade na manutenção de subestações através do **MMS**
- **Segurança cibernética** aplicada a subestações e centros de operação





## QoS - Quality of Service

- O que faz?
  - Prioriza as informações mais importantes
- O que se ganha utilizando?
  - Melhora o desempenho da rede / ativos além de aumentar a confiabilidade dos serviços
- Existe QoS para os protocolos da subestação?
  - Sim, para os seguintes protocolos:
    - ✓ SV (*Sampled Values*: Transmissão da medida de corrente e tensão da linha)
    - ✓ PTP (*Precision Time Protocol*: Sincronismo da rede)
    - ✓ GOOSE (*Generic Object Oriented Substation Event* : Atualiza status e envia comandos)





## PRP e HSR

*Parallel Redundancy Protocol & High-availability Seamless Redundancy*

- O que são?

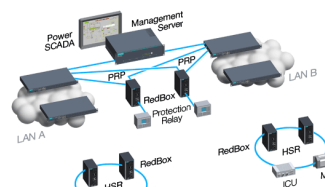
São arquiteturas que utilizam hardware e/ou software para uma rede de alta disponibilidade.

- O que se ganha utilizando?

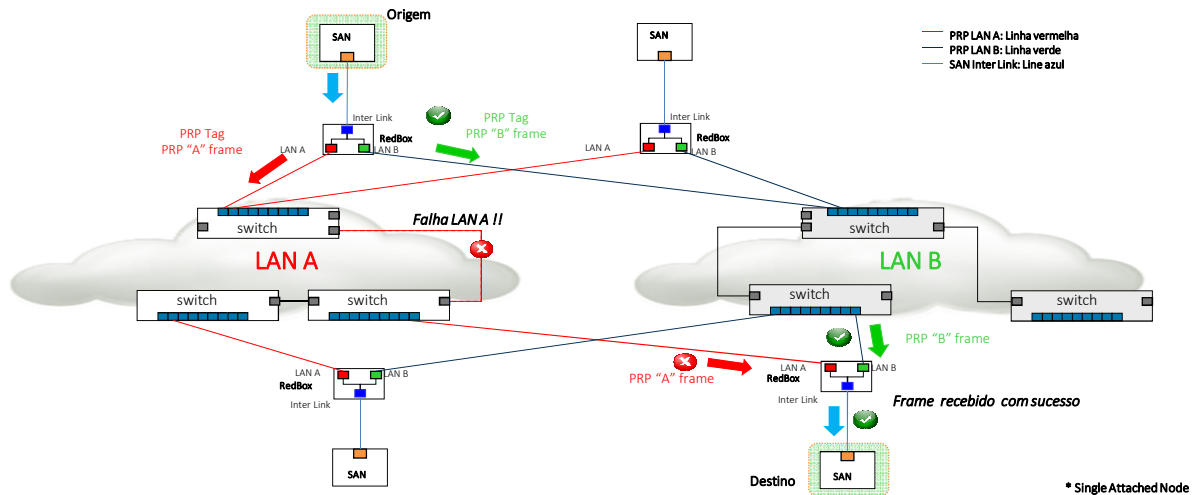
O tempo de recuperação em caso de falhas é **Zero**.

- É possível adaptar qualquer rede para esta finalidade?

Na maioria das redes sim. Geralmente é necessária a inclusão de equipamentos compatíveis com os protocolos de alta disponibilidade (Redbox) aos existentes



# PRP - Parallel Redundancy Protocol



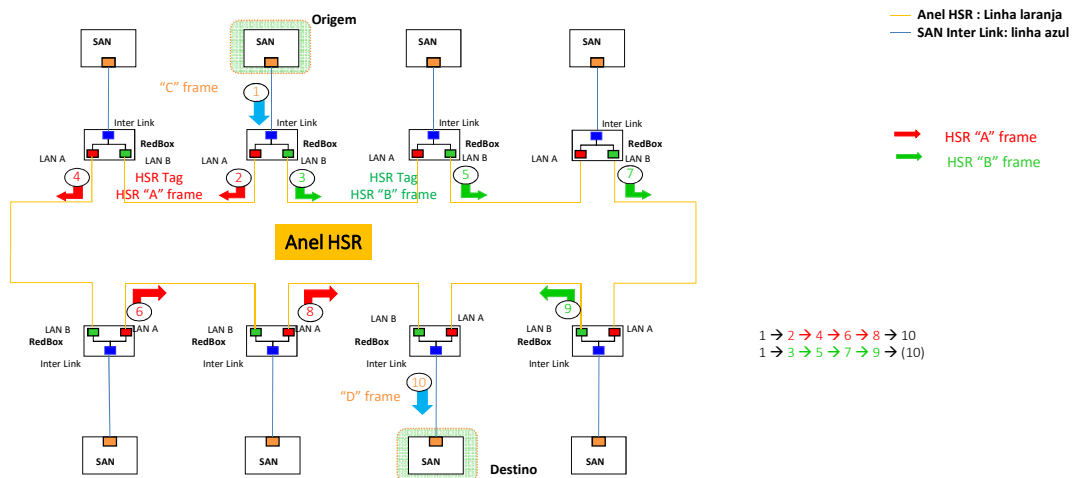
Encontro Técnico: Autorização na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Real-time Networks - Smart Services

# HSR - High-availability Seamless Redundancy



Encontro Técnico: Autorização na Rede Aérea de Distribuição de Energia

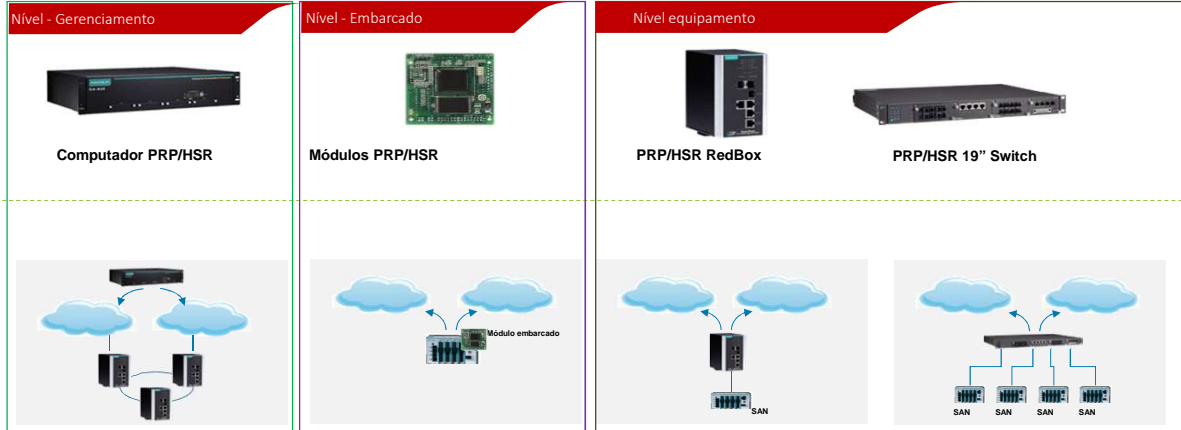
ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Real-time Networks - Smart Services

# Soluções PRP/HSR

Nível embarcado ao gerencial



Encontro Técnico  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
System

AES Eletropaulo  
para a distribuição

MOXA  
Rethinking Networks. Securing Services.

The screenshot shows the MMS interface for UHE 01. The interface includes a sidebar with navigation options, a main display area with a 3D model of the dam and pipe system, and a data panel on the right.

**UHE 01**

**NÍVEL MONTANTE**  
PT MHH 602 547,75 m  
COTA MÁXIMA 649,00 m  
COTA MÍNIMA 644,00 m

**QUEDA**  
120,78 m

**PERDA DE CARGA**  
PT MHH 601-600 655,22 m

**VAZÃO AFLUENTE**  
98,02 m<sup>3</sup>/s

**VAZÃO VERTIDA**  
0,00 m<sup>3</sup>/s

**VAZÃO SANITÁRIA**  
0,50 m<sup>3</sup>/s

**VAZÃO DEFLUENTE**  
112,05 m<sup>3</sup>/s

**NÍVEL JUSANTE**  
PT MHH 100 426,97 m

**COMANDO**

UG1	UG2	UG3
37,03 m <sup>3</sup> /s	36,62 m <sup>3</sup> /s	36,82 m <sup>3</sup> /s
VÁLVULA BORBOLETA: ABERTA	VÁLVULA BORBOLETA: ABERTA	VÁLVULA BORBOLETA: ABERTA
VÁLVULA BY PASS: ABERTA	VÁLVULA BY PASS: ABERTA	VÁLVULA BY PASS: ABERTA



MMS

# IEC 61850-90-4

## Manufacturing Message Specification

Power SCADA

MMS Client

MMS Server

Station LAN

MMS Server

MOXA SAS

MMS Server

Protection IED

Goose

Process LAN

Goose

Goose

MU

PIO

MU

PIO

MOXA SAS

Goose

Goose

MU

PIO

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA

Industrial Networks - Smart Services

- Status do switch e portas para **monitoramento**
- **Configuração** pelo PSCADA

System Status	Port Status
Cold Start	Link Status
Warm Start	Speed
Loop Detection	Duplex
Memory Usage	Traffic Overload
Power Down	Tx Counter
Power Up	Rx Counter
Model Name	Error Counter
Location	Port Enable
	PVID

# Como funciona?

MOXA MMS - PT7528\_109

PT7528\_109

192.168.127.109

9%

3549

	Port2	Port4	Port5	Port6
Speed	1000BASE-LX FULL	1000BASE-LX FULL	1000BASE-LX FULL	1000BASE-TX FULL
Remote Address	192.168.127.104	192.168.127.105	192.168.127.106	192.168.127.108
PVID	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No

	Port8	Port9	Port10	Port11	Port12
Speed	100BASE-TX FULL	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF
Remote Address	192.168.127.253				
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

	Port16	Port17	Port18	Port19	Port20
Speed	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF
Remote Address					
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

	Port22	Port23	Port24	Port25	Port26
Speed	100BASE-FX FULL	100BASE-FX FULL	100BASE-FX FULL	100BASE-FX FULL	100BASE-FX FULL
Remote Address					
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

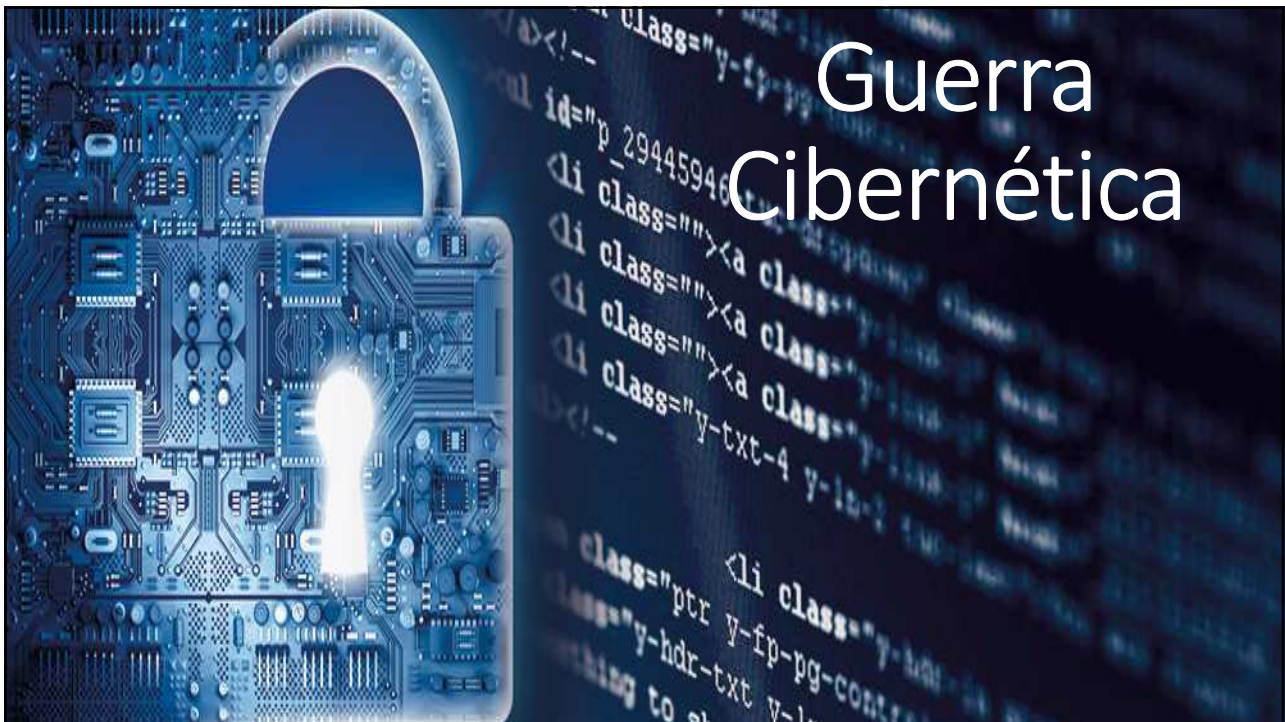
Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA

Industrial Networks - Smart Services



## Fatos

274%

de aumento nos ataques cibernéticos no Brasil e 38% no resto do mundo (2014-2015)

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a energia acontece

MOXA®  
Realizing Networks - Streamline Services

Fonte: Pesquisa Global de Segurança da Informação, lançada em 2015, pela PwC

## Fatos

# Brasil 3°

em número de hackers ficando  
atrás de China e EUA

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede conecta

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Services

Fonte: Pesquisa Global de Segurança da Informação, lançada em 2015, pela AKAMAI TECHNOLOGIES

## Tipos de Hackers\*

Nível 0: Harcker usuário: Envia emails sem um alvo claro

Nível 1: Hackers Oportunistas: Procura perstígio pela invasão

Nível 2: Criminosos: Visam golpes com objetivo de obter dinheiro

Nível 3: Terroristas: Desejam de  as e processos importantes

Nível 4: Ameaça Nacional: Obte  uciais de uma nação



\* Government Accountability Office (GAO)

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede conecta

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Services



# Isso é um problema para a indústria?

Normas industriais em geral:

**ICS-CERT**  
INDUSTRIAL CONTROL SYSTEMS CYBER EMERGENCY RESPONSE TEAM

**FISMA**  
FEDERAL INFORMATION SECURITY MANAGEMENT ACT

**U.S. NRC**  
United States Nuclear Regulatory Commission  
Protecting People and the Environment

**Department of Homeland Security**

**Chemical Facility Anti-Terrorism Standards**  
Version 1.0  
April 2009

**NIST**  
National Institute of Standards and Technology  
U.S. Department of Commerce

**MOXA**  
Reliable Networks • Secure Service

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

# Estamos em guerra!

Existem programas focados só nos protocolos industriais

Exemplo: SHODAN

Ele faz uma varredura das portas comumente utilizadas pelos protocolos de transporte.

**threat post** CATEGORIES FEATURED PODCASTS VIDEOS

10/01/13 2:43 #NSA #Crypto Questions Resemble a 'Hall of Mirrors' <http://t.co/rvc2IGDyD>

Welcome > Blog Home > Critical Infrastructure > Shodan Search Engine Project Enumerates Internet-Facing Critical Infrastructure Devices

**SHODAN**  
Computer Search Engine

**SHODAN SEARCH ENGINE PROJECT ENUMERATES INTERNET-FACING CRITICAL INFRASTRUCTURE DEVICES**

**SHODAN**  
The search engine for the Internet of Things  
Shodan is the world's first search engine for Internet-connected devices.

Create a Free Account Getting Started

## Etapas de um Ataque



1. Aprender sobre a rede
2. Elegar como atacar
3. Obter as credenciais
4. Ataque (Invasão ou quebra de Serviço DoS)

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
porém a tecnologia

MOXA  
Reliable Networks. Secure Service.

## Etapas de uma Defesa



1. Conheça sua rede (comportamento)
2. Crie uma estrutura de defesa
3. Teste a sua defesa
4. Monitore sua rede
5. Atualize sua defesa sempre que necessário

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
porém a tecnologia

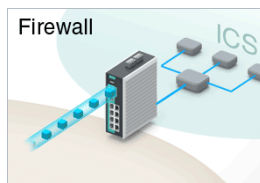
MOXA  
Reliable Networks. Secure Service.

## Como nos defender?

**Firewall** : Aplica uma política de segurança a um determinado ponto da rede. Caso encontre na sua lista de regras (ACL) o pacote é liberado os demais negados

**IPS: Intrusion Prevention Systems** Semelhante ao Firewall porém possui regras apenas de descartar, caso **não** seja encontrado na lista o pacote é liberado “lista negra”

**IDS: Intrusion Detection Systems** Monitora a rede do ponto de vista das proteções de segurança da rede (violações de segurança, infecções, requisições negadas de DHCP...)



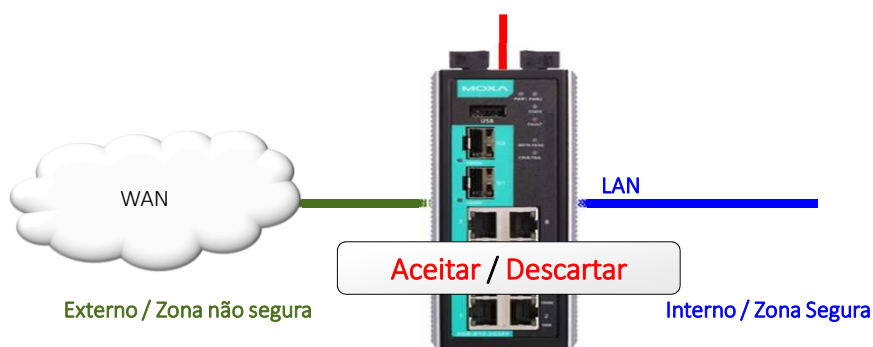
Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede avança

MOXA  
Rethinking Networks - Smarter Services

## Firewall: Operação Básica



### Política de Firewall

- Entrada / Saída
- IP/MAC
- Protocolo (TCP, UDP...)
- Origem IP/Porta
- Destino IP/Porta

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede avança

MOXA  
Rethinking Networks - Smarter Services

## Firewall: Política de Segurança

- ❖ Geralmente armazenadas em forma de listas
- ❖ São checadas em sequência até que uma condição seja verdadeira
- ❖ Todas as demais condições não explicitadas serão descartadas

Enable	Index	Input	Output	Protocol	Source IP	Source Port	Destination IP	Destination Port	MAC Address	Targets
<input checked="" type="checkbox"/>	1	LAN	WAN1	ICMP	All	All	All	All	--	ACCEPT
<input checked="" type="checkbox"/>	2	LAN	WAN2	ICMP	All	All	All	All	--	ACCEPT
<input checked="" type="checkbox"/>	3	All	All	All	All	All	All	All	--	DROP

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede corre

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Service

## Firewall Industrial: Camada de Aplicação

- ❖ Novas tendências de ataques estão visando protocolos industriais
- ❖ A inspeção de pacotes na camada de aplicação pode ajudar a dificultar estes ataques

...“Os invasores demonstraram conhecimento do protocolo Modbus devido a maioria dos ataques terem inserido comandos na malha de controle. Destes ataques, aproximadamente 17 foram considerados catastróficos para o sistema de pressurização de água.”... ICS-CERT Abr-Jun 2013

### Modbus Setting

#### Global Setting

Drop Multiple Function

#### Policy Setting

Enable

From [ALL] To [ALL]

Protocol [All]

Slave ID [0] Ignore checking slave ID

Function Code [All]

Command Type

Address

Modbus List

Index Enable Input

1 All

2 All

3 All

4 All

5 All

6 All

7 All

8 All

9 All

10 All

11 All

12 All

13 All

14 All

15 All

16 All

17 All

18 All

19 All

20 All

21 All

22 All

23 All

24 All

43 All

Action [ACCEPT]

Source IP [All]

Destination IP [All]

PLC Address (Base 1)

Apply

Function Code

Slave ID

Address

Action

0 All -- ACCEPT

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a rede corre

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Service

## Principais erros cometidos na rede industrial

1. Falta de conhecimento dos recursos do equipamento
2. Utilizar políticas “*permite all*” ao invés das políticas “*permite*” IP/Porta (Ex.192.168.127/80)
3. Utilizar apenas uma camada de proteção
4. Se preocupar apenas com ataques externos
5. Liberar todas as comunicações entre a rede corporativa e o SCADA



Encontro Técnico  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA São Paulo  
Sector

AES Eletropaulo  
projeto e implementação

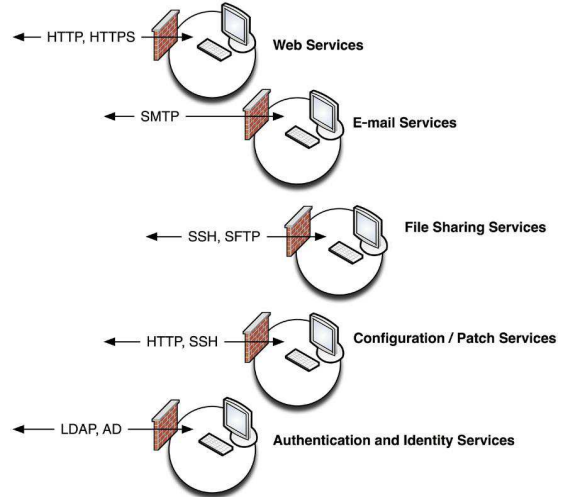
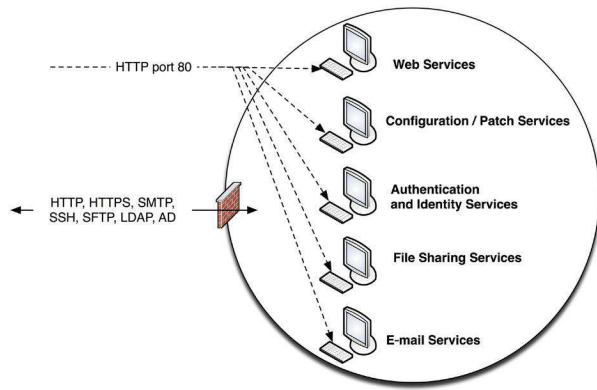
MOXA  
Industrial Networks • Secure Services



## Dicas para estrutura de segurança



# Diminua a área de exposição



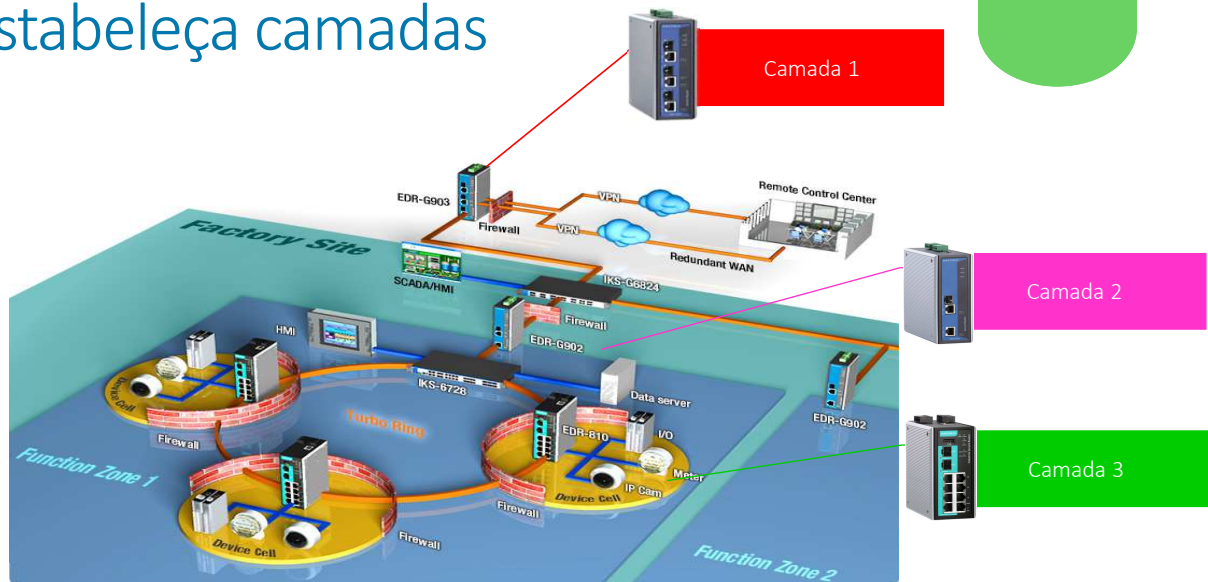
Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Services

# Estabeleça camadas



Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

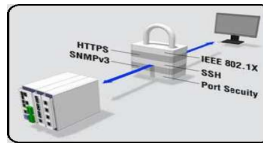
ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA®  
Industrial Networks • Secure Services

# Altere as senhas padrão!

- Sempre altere as senhas padrão
- As melhores práticas sugerem senhas complexas com mais de 8 dígitos usando, números, letras maiúsculas e minúsculas.



**User Account**

Active

Authority: admin

User Name: mike

Password: ..... SNMPv3 requires 8-characters password

Confirm Password: .....

**Create** **Apply**

**Account List**

Active	User Name	Authority	
<input checked="" type="checkbox"/>	admin	admin	
<input checked="" type="checkbox"/>	user	user	<b>Delete</b>

The page at 192.168.127.252 says:  
Please change the default password in consideration of higher security level

**OK**



“Eles estavam muita à frente em questão de senhas”

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Multiservice Networks - Secure Service

# Utilize Criptografia sempre !

- Prefira HTTPS
  - HTTPS vs HTTP
- Utilize SSH ao invés de Telnet
- Sempre desabilite o que não for usar

## Management Interface

Enable HTTP Port: 80

Enable SSL Port: 443

Enable Telnet Port: 23

Enable SSH Port: 22

Web Auto Logout (min): 5

```
Telnet 192.168.0.254
IKS-G6824 series U3.1 build 12091718
IKS-G6824-4GTXSFP# conf t
IKS-G6824-4GTXSFP#config># no ip telnet
```

**MOXA EtherDevice™ Switch EDS-510E Series**

Model: EDS-510E-30TXSFP-T IP: 192.168.127.1 MAC Address: 00-90-E8-42-50-2A

Name: Location: Switch Location Serial No: 00754 Firmware version: V4.1 build 15082316

Switch Name: Switch Location: EDS-510E-30TXSFP-T

Switch Description: System Up Time: 002h3m5s

Redundancy Protocol: Turbo Ring V2

Event Log	Msg...	Time
Port 4 link off		--
Port 4 link on		--
Authentication fail		--
Authentication fail		--
192.168.127.10 admin Auth: ok		--
Authentication fail		--

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Multiservice Networks - Secure Service

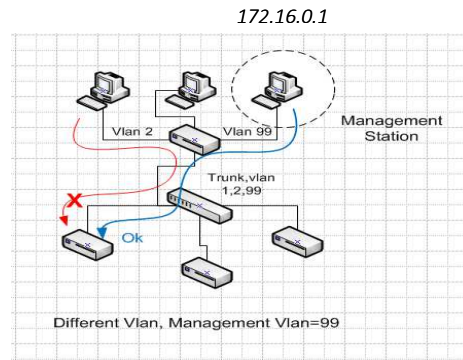
# Limite o acesso a interface de gerência

- O acesso a interface deve ser restringido apenas a alguns IP
- Os demais devem ser todos barrados
- Mude a interface de gerenciando do padrão, geralmente 1 ou 99

## Trusted Access

Enable the accessible IP list ("Disable" will allow all IP's connection)  
 Accept all connection from LAN Port

Enable	Index	IP Address	Netmask
<input type="checkbox"/>	1	192.168.127.0	255.255.255.0
<input type="checkbox"/>	2	172.16.0.1	255.255.255.255
<input type="checkbox"/>	3		
<input type="checkbox"/>	4		
<input type="checkbox"/>	5		
<input type="checkbox"/>	6		
<input type="checkbox"/>	7		
<input type="checkbox"/>	8		
<input type="checkbox"/>	9		
<input type="checkbox"/>	10		

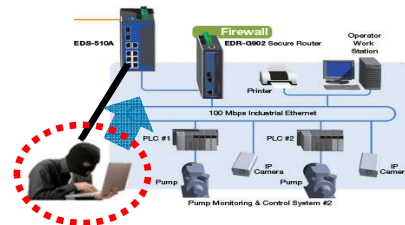


# Interfaces não utilizadas

- ❖ Prevenir a conexão física de dispositivos não pertencentes a rede
- ❖ Desativar todas as portas não utilizadas

## Port Setting

Port	Enable	Media Type	Description	Speed	FDX Flow ctrl	MDI/MDIX
1	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	System link A	Auto	Disable	Auto
2	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	System link B	Auto	Disable	Auto
3	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	PLC	Auto	Disable	Auto
4	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	HMI	Auto	Disable	Auto
5	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
6	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
7	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
8	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
G1	<input checked="" type="checkbox"/>	1000FX, miniGBIC	Control Room uplink	1G-Full	Disable	Auto
G2	<input type="checkbox"/>	1000FX, miniGBIC		1G-Full	Disable	Auto



# Travamento de Portas

- ❖ Trava a porta a um MAC

**Add Static Unicast MAC Address**

MAC Address  -  -  -  -  -

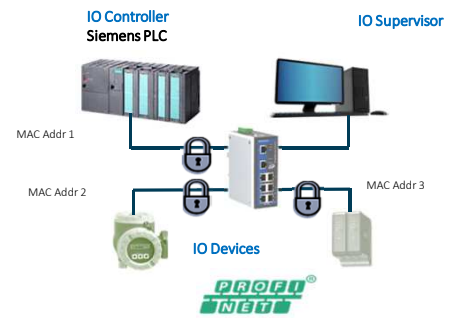
Port

---

**Port Access Control Table**

Port

All	Index	Mac Address	Status
<input type="checkbox"/>	1	AA-BB-CC-01-02-00	static lock
<input type="checkbox"/>	2	AA-BB-CC-01-02-01	static lock
<input type="checkbox"/>	3	AA-BB-CC-DD-DD-EE	static lock



Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
São Paulo  
Section

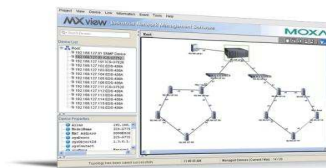
AES Eletropaulo  
por meio da rede de energia

MOXA  
Reliable Networks • Secure Services

# SNMP

Simple Network Management Protocol

- ❖ SNMP v1,2c
- ❖ Usa textos sem criptografia
- ❖ SNMP v3
- ❖ Suporta criptografia, autenticação e a integridade da informação



*Sempre que possível utilizar o SNMP v3!*

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

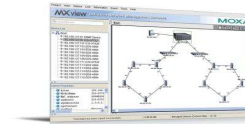
ISA  
São Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por meio da rede de energia

MOXA  
Reliable Networks • Secure Services

## Monitore os Eventos

- ❖ Use um log centralizado para monitorar , isso facilitará a análise
- ❖ Procure por mudanças de configuração nos dispositivos na rede
- ❖ Investigue cada falha de autenticação e notificação de eventos



<172>Jan 02 07:36:58 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:11.822
<172>Jan 02 07:37:20 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:34.005
<172>Jan 02 07:37:42 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:56.203
<172>Jan 02 07:37:50 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:36:03.785
<000>Jan 02 07:38:32 192.168.127.104	INFO: User mike login Auth. fail by Radius	192.168.127.104	22/05 15:36:45.670
<000>Jan 02 07:41:32 192.168.127.104	INFO: User mike login Auth. fail by Radius	192.168.127.104	22/05 15:38:45.533
<174>Jan 02 07:41:42 192.168.127.104	INFO: 192.168.127.1 admin Auth. ok	192.168.127.104	22/05 15:39:55.940
<172>Jan 02 07:42:06 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:40:20.119
<172>Jan 02 07:43:51 192.168.127.104	INFO: Authentication fail	192.168.127.104	22/05 15:42:05.636
<174>Jan 02 07:44:02 192.168.127.104	INFO: 192.168.127.1 admin Auth. ok	192.168.127.104	22/05 15:42:16.431
<174>Jan 02 07:44:24 192.168.127.104	INFO: Port 7 link off	192.168.127.104	22/05 15:42:37.066
<174>Jan 02 07:44:30 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:42:43.918
<174>Jan 02 07:46:09 192.168.127.104	INFO: Port 1 link off	192.168.127.104	22/05 15:44:22.852
<174>Jan 02 07:46:16 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:44:29.910
<172>Jan 02 07:47:21 192.168.127.104	INFO: 00:14:22:c5:b6:50 Auth Fail on 1	192.168.127.104	22/05 15:45:35.235
<172>Jan 02 07:49:19 192.168.127.104	INFO: 00:14:22:c5:b6:50 Auth Fail on 1	192.168.127.104	22/05 15:47:33.232
<174>Jan 02 07:49:54 192.168.127.104	INFO: Port 1 link off	192.168.127.104	22/05 15:48:07.645
<174>Jan 02 07:49:57 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:48:11.311

## Dica!

Ao ser infectado não desinfete o equipamento logo que detectado, isole o equipamento e estude a ameaça e seu comportamento.

Isso irá lhe auxiliar na resolução mais eficiente da ameaça!





# Caso de sucesso

Rede Segura de acesso e monitoramento remoto

## Desafio

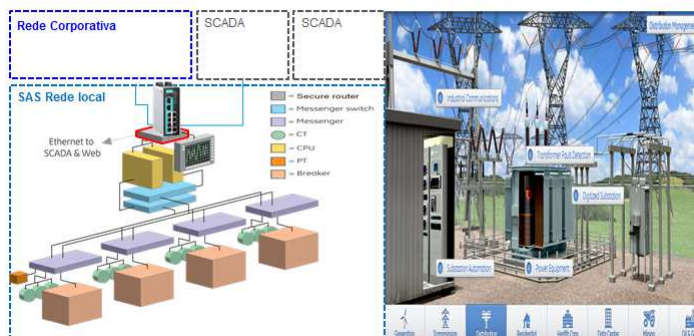
- ❖ Instalação de uma estrutura de segurança moderna em uma subestação antiga

## Necessidade

- ❖ Além de firewall: NAT e Roteador

## Diferencial

- ❖ Combinação de Switch + Roteador + Firewall, tornou a solução mais econômica



Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a eletricidade

MOXA  
Reliable Networks. Smart Services

# Resumo

- ❖ A indústria não está mais isolada das ameaças cibernéticas
- ❖ Ataques cibernéticos são uma realidade no Brasil
- ❖ Não deixar para depois para aplicar as melhores práticas de segurança
- ❖ Devemos nos manter atualizados sobre as tendências de segurança cibernéticas

Encontro Técnico:  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

ISA  
Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por onde a eletricidade

MOXA  
Reliable Networks. Smart Services

# Sobre a Moxa

**Encontro Técnico:**  
 Automação na Rede Aérea de  
 Distribuição de Energia

**Sao Paulo**  
 Section

**AES Eletropaulo**  
 para a rede aérea

**MOXA**  
 Industrial Networks - Smart Services

# Presença Global

**Sede**  
**Vendas & Marketing**  
Brea, California EUA

**Sede**  
**Design & Engenharia**  
Taipei, Taiwan

<b>2</b>	<b>12</b>	<b>+2200</b>	<b>+35%</b>	<b>+25</b>
Sedes	Escritórios	Produtos	P&D	Premiações Internacionais

**Encontro Técnico:**  
 Automação na Rede Aérea de  
 Distribuição de Energia

**Sao Paulo**  
 Section

**AES Eletropaulo**  
 para a rede aérea

**MOXA**  
 Industrial Networks - Smart Services

# Soluções de Infraestrutura e Conectividade

## Aplicação

Mineração

Ferrovias

Energia

O&G

Transportes

Automação

Naval

### Gerenciamento

Dispositivos & Gerenciamento de Rede

### Infraestrutura de Rede

Roteadores Industriais

Switches Ethernet

Rádios Industriais

Computadores

### Conectividade de Campo

Conversores (Serials/Meio/ Protocolos)

Remotas

CFTV

## Dispositivos de Campo

**Encontro Técnico:**  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por meio de tecnologia

**MOXA**  
Reliable Networks - Secure Service

# Obrigado!

**Encontro Técnico:**  
Automação na Rede Aérea de  
Distribuição de Energia

Sao Paulo  
Section

AES Eletropaulo  
por meio de tecnologia

**MOXA**  
Reliable Networks - Secure Service