



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PIAUÍ

Estudos Técnicos Nº 56 - TRE/PRESI/DG/STI/CODIN/SEINF

IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA

Aquisição de nova solução de rede sem fio para a Sede e Anexo do TRE-PI com a utilização de controladora virtual.

MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Tribunal Regional Eleitoral do Piauí adquiriu, em 2016, solução de rede sem fio para implantação em sua Sede e Anexo, que veio a se mostrar bastante versátil e se tornou ferramenta de uso diário pelos servidores, colaboradores e visitantes.

Sua criação deu fim à prática disseminada de se conectar indiscriminadamente roteadores wi-fi na rede de computadores do TRE-PI para a criação de pequenas redes sem fio com áreas de alcance curtas. Na maioria dos casos, esses equipamentos eram utilizados sem qualquer conhecimento da Secretaria de Tecnologia da Informação e ofereciam um elevado risco à segurança da rede de computadores da Justiça Eleitoral.

Essa aquisição também permitiu a conformidade do Tribunal com a Resolução 211/2015 do Conselho Nacional de Justiça, quando esta determina em seu art. 24 que :

Art. 24. O nivelamento da infraestrutura de TIC deverá obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

[...]

XIII - rede sem fio para a promoção dos serviços ofertados aos usuários e respeitando a política da informação de cada órgão, sempre que possível.

A solução adquirida é composta por uma controladora física e 30 pontos de acesso (AP - *Access Points*), dos quais 19 (dezenove) foram instalados no edifício sede e Anexo; 06 (seis) na Central de Atendimento ao Eleitor da capital; e outros 05 (cinco) foram implantados em cartórios eleitorais do interior do Estado em projeto piloto para verificar a viabilidade técnica de sua implantação nas Zonas Eleitorais.

No entanto, passados 04 anos desde sua implantação, os equipamentos adquiridos estão sem cobertura de suporte e garantia. A controladora da rede sem fio, por exemplo, já apresentou problemas, ficando alguns dias sem funcionar. Isso mostrou que o cenário atual é suscetível a incidentes por não possuir redundância.

A sua substituição por uma controladora virtual proverá à solução resiliência em relação a falhas, passando a depender unicamente da infraestrutura de virtualização do Tribunal, o que por si só já garantirá a alta disponibilidade almejada.

Também se faz necessária a aquisição de novos Pontos de Acesso. Como dito acima, os APs adquiridos foram todos utilizados e não possuem suporte/garantia vigentes, não sendo possível sua substituição em caso de falhas.

DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

Necessidades de negócio da Unidade Demandante:

1. Controladora virtual compatível com VMware vSphere ESXi;
2. Permitir a centralização da manutenção, configuração e otimização dos pontos de acesso gerenciados otimizando o desempenho e a cobertura da radiofrequência (RF);
3. Deverá suportar pontos de acesso internos e externos nos padrões 802.11a/b/g/n/ac;
4. Possuir suporte e atualizações;
5. Prover o gerenciamento centralizado dos Pontos de Acesso através de Endereço IP, Range de IPs e/ou Sub-Redes pré-configuradas;
6. Deve permitir que as configurações sejam aplicadas em vários pontos de acesso selecionados simultaneamente, isto é, não será permitido soluções que necessitem configurar os pontos de acesso individualmente;
7. Implementar, pelo menos, os padrões abertos de gerência de rede SNMPv2c e SNMPv3, incluindo a geração de traps SNMP;
8. Implementar MIB privativa que forneça informações relativas ao funcionamento do equipamento;
9. Deverá possuir a capacidade de importação de certificados digitais emitidos por uma autoridade certificadora externa;
10. Deverá implementar disponibilidade de SSID baseado em dia da semana/hora, permitindo ao administrador do sistema, habilitar ou não um determinado SSID somente em hora/dia da semana determinados;
11. Deverá implementar suporte aos protocolos IPv4 e IPv6;
12. Deverá implementar tagging de VLANs através do protocolo 802.1q;
13. Implementar associação dinâmica de usuário a VLAN com base nos parâmetros da etapa de autenticação via IEEE 802.1x;
14. Deverá suportar agrupamento de APs;
15. Implementar os principais padrões de segurança wireless, como: WPA, WPA2, TKIP, AES, IEEE 802.1x, IEEE 802.11i, IEEE 802.11w;

16. Permitir a autenticação para acesso dos usuários conectados nas redes WLAN (Wireless) através: MAC Address, Autenticação Local, Captive Portal, Active Directory, RADIUS, IEEE 802.1x e LDAP;
17. A solução deverá suportar a criação de uma zona ou rede de visitantes;
18. Os pontos de acesso para rede local sem fios deverão operar nas frequências 2.4 GHz e 5 GHz de forma simultânea;
19. Deverá ser do mesmo fabricante da controladora;
20. Os pontos de acesso deverão ser omni-direcionais;
21. Devem possuir antenas internas;
22. Deverá possuir, no mínimo, 02 (duas) interfaces IEEE 802.3 10/100/1000 Mbps Base-T Ethernet, auto-sensing, com conector RJ-45, para conexão à rede local fixa;
23. Ter alimentação elétrica local via fonte de alimentação e/ou padrão PoE (IEEE 802.3af) ou PoE+ (IEEE 802.3at);

LEVANTAMENTO DAS ALTERNATIVAS

Para atendimento dos objetivos propostos foram analisadas as seguintes opções para a solução de rede sem fio do Tribunal:

1. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora física;
2. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual de qualquer fabricante;
3. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual do mesmo fabricante da solução já implantada no Tribunal.

Passaremos a descrever as alternativas existentes em sequência.

1. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora física

Essa alternativa trata da aquisição de solução com **controladora física**, a exemplo do que já existe no Tribunal. Devido à necessidade de **redundância**, essa alternativa exigirá a aquisição de **02 controladoras físicas** operando em modo ativo-ativo ou ativo-passivo para que incidentes não causem a indisponibilidade da rede sem fio, como já ocorreu anteriormente.

A aquisição de uma nova storage, servidores blade e licenças de hypervisor permitiram a criação de um **ambiente de virtualização** robusto no Tribunal, nos possibilitando afirmar ser mais seguro manter uma aplicação nesse ambiente que tê-lo implantado em hardware próprio. Como vantagens para a utilização de controladoras virtuais, ainda podemos citar:

- economia de energia: por se tratar de máquinas virtuais, o consumo de energia elétrica será apenas aquele já consumido pelo ambiente de virtualização;
- menor número de pontos de falha: com uma quantidade menor de hardware implantado na infraestrutura do Tribunal, reduzimos a quantidade de itens que poderão apresentar falhar. No caso das controladoras físicas, esses itens podem ser: conexão de rede, memória, disco rígido, firmware, etc;
- facilidade de backup: por se tratar de ambiente virtualizado, pode-se optar por realizar backup de toda a controladora virtual (*snapshot*);
- rápida recuperação: em caso de desastre que torne o serviço indisponível, pode-se apenas reiniciar a máquina virtual para reativar os serviços;

Assim, entendemos que esta solução, apesar de viável, não é a mais adequada para o atual ambiente do Tribunal.

2. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual de qualquer fabricante

Essa alternativa trata da aquisição de solução com **controladora virtual**. Juntamente com a controladora, faz-se necessária a aquisição de, ao menos, **30 pontos de acesso** para **substituir integralmente** os que são utilizados atualmente e, assim, **manter a atual área de cobertura do serviço**. Com isso, a necessidade do Tribunal seria atendida, bem como a necessidade da Unidade Demandante em ter uma controladora virtual.

Utilizando como parâmetro a **ARP do TRE-AP nº 10/2020** (SEI nº 1097426), poderemos verificar o valor necessário para a substituição da solução atualmente implantada. Desta ARP, seriam necessárias as aquisições dos seguintes itens mínimos:

Formação de Preço - Solução 2				
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL DO ITEM (R\$)
03	Controladora wireless virtual	01	3.408,00	3.408,00
04	Licença para controladora wireless virtual	30	836,00	25.080,00
06	Ponto de acesso wireless	30	3.816,00	114.480,00
08	Injetor PoE	30	566,00	16.980,00
10	Serviço de instalação e configuração da controladora virtual	01	24.790,00	24.790,00
11	Serviço de instalação e configuração dos pontos de acesso wireless indoor	30	519,00	15.570,00
TOTAL				200.308,00

Logo, para substituir a solução de rede sem fio do Tribunal, mantendo a mesma área de cobertura e utilizando valores praticados pelo TRE-AP, seriam necessários **R\$ 200.308,00** (duzentos mil trezentos e oito reais). Esse custo se deve também ao fato de que a equipe técnica não tem conhecimento sobre a solução contratada na ARP (CISCO), sendo obrigada a contratar os itens 10 e 11.

Desse modo, a aquisição da solução nos moldes contratados pelo TRE-AP poderia chegar a **R\$ 200.308,00** (duzentos mil trezentos e oito reais) para **manter a mesma área de cobertura**. Com a aquisição dessa solução, os equipamentos antigos seriam descartados.

3. Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual do mesmo fabricante da solução já implantada no Tribunal

Assim como a opção anterior, essa alternativa trata da aquisição de solução com **controladora virtual**. A diferença entre elas reside no fato de que nesta opção restringiremos a solução às oferecidas pela **Ruckus**, fabricante dos equipamentos atualmente em uso. Isso foi feito para que possamos analisar um cenário de **padronização** com uma solução já conhecida.

Como dito anteriormente, a solução atual já está em funcionamento desde 2016, tendo como único incidente o fato de a controladora física já ter ficado indisponível por alguns dias devido problemas em seu disco interno.

Visualizamos como principais benefícios pela manutenção da solução de marca Ruckus:

1. A equipe técnica já possui *know-how* adquirido ao longo de 04 anos de utilização dos equipamentos do fabricante;
2. Menor tempo de migração e impacto aos usuários;
3. Possibilidade de utilização dos pontos de acesso substituídos nas zonas eleitorais, não havendo necessidade de descarte dos mesmos;
4. Padronização da solução em um único fabricante;
5. Aumento da área de cobertura do serviço.

A Seção de Infraestrutura já recebeu diversas solicitações para implantação de rede sem fio nos cartórios das Zonas Eleitorais do interior do Estado. Devido a pequena quantidade de pontos de acesso, apenas 5 cartórios eleitorais receberam o equipamento. Mantendo uma solução do fabricante Ruckus, haveria a possibilidade de atender essas solicitações na mesma quantidade de equipamentos adquiridos. Isso aumentaria sobremaneira a área de cobertura do serviço prestado.

Isso em mente, solicitamos proposta à representante da marca citada para aquisição de controladora virtual com as licenças necessárias e 10 pontos de acesso. No entanto, sendo esta quantidade insuficiente para substituir todos os pontos de acesso instalados na Sede e Anexo do Tribunal, realizaremos os cálculos tendo como parâmetro a aquisição de 20 unidades, suficientes para substituir os equipamentos antigos nos dois edifícios. Solicitamos, ainda, que a proposta fosse elaborada tendo 03 e 05 anos de suporte/garantia.

A **Proposta 01** (SEI nº 1097116) com 20 APs e 03 anos de suporte, garantia e direito às atualizações ficaria no valor de **R\$ 179.918,08** (cento e setenta e nove mil novecentos e dezoito reais e oito centavos). A **Proposta 02** (SEI nº 1097117) com 20 APs e 05 anos de suporte, garantia e direito às atualizações ficaria no valor de **R\$ 187.984,72** (cento e oitenta e sete mil novecentos e oitenta e quatro reais e setenta e dois centavos). Portanto, se torna mais vantajosa a aquisição com 05 anos de suporte e garantia.

Devemos deixar bem claro que esta solução possui uma quantidade menor de Pontos de Acesso que a **Solução 2** porque os equipamentos antigos continuarão sendo utilizados. Não havendo a necessidade de descarte de todos esses equipamentos, os mesmos poderão ser implantados em outras Zonas Eleitorais, ampliando a área de cobertura do serviço e quantidade de usuários.

Caso seja calculado o preço médio de cada item, conforme valores das propostas e das atas encontradas, teríamos:

Formação de Preços - Solução 3

ITEM	DESCRIÇÃO	Proposta 02 (Seger)	ARP TRE-SP 02/2020	ARP UFMG 04/2019	ARP UFRN 02/2020	Preço Médio
01	Controladora Wireless Virtual com 05 anos de suporte	13.557,06	8.000,00	-	-	10.778,53
02	Virtual Data Plane com 5 anos de suporte	13.557,06	-	-	-	-
03	Ponto de Acesso indoor (R610) com 05 anos de suporte e licença	7.624,58	-	3.990,00	3.805,00	5.139,86
04	Injetor PoE	418,95	200,00	250,00	-	289,65

A primeira observação a ser feita é em relação ao **Item 02**. Não encontramos outras licitações com esta licença. No entanto, como seu valor é idêntico ao valor da controladora virtual, consideraremos que seu valor médio é o mesmo, portanto, **R\$ 10.778,53** (dez mil setecentos e setenta e oito reais e cinquenta e três centavos).

Considerando os preços médios acima e a mesma quantidade de pontos de acesso da **Solução 2**, teríamos:

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO UNITÁRIO	QUANT	SUBTOTAL
01	Controladora Wireless Virtual com 05 anos de suporte	10.778,53	1	10.778,53
02	Virtual Data Plane com 5 anos de suporte	10.778,53	1	10.778,53
03	Ponto de Acesso indoor (R610) com 05 anos de suporte e licença	5.139,86	30	154.195,80
04	Injetor PoE	289,65	30	8.689,50
TOTAL				184.442,36

Como se pode notar a diferença entre os valores das propostas e dos praticados após o procedimento licitatório divergem muito. Assim, solicitamos

proposta com o mesmo equipamento adquirido pelo TRE-SP para que possamos verificar a redução possível nos preços de tabela. A **Proposta 03** (SEI nº 1098014) possui como ponto de acesso o mesmo modelo registrado pelo TRE-SP. Conforme proposta, o valor do equipamento com a respectiva licença e 05 anos de suporte custa R\$ 6.088,43 (seis mil oitenta e oito reais e quarenta e três centavos). O equipamento nas mesmas condições custa, segundo ARP TRE-SP 02/2020, R\$ 2.171,00 (dois mil cento e setenta e um reais). Isso nos leva a acreditar que, em um pregão, os valores da proposta apresentada devem cair bastante.

COMPARATIVO DE CUSTOS DAS SOLUÇÕES LEVANTADAS

Diante das alternativas, passaremos a realizar o comparativo dos custos.

DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL
Aquisição de solução de rede sem fio com controladora física	Viável mas inadequado conforme necessidades levantadas
Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual de qualquer fabricante (controladora virtual + 30 APs)	R\$ 200.308,00 (ARP TRE-AP 10/2020)
Aquisição de solução de rede sem fio com controladora virtual do mesmo fabricante da solução já implantada no Tribunal (controladora virtual + 30 APs)	R\$ 184.442,36 (Preços Médios)

A **Solução 1** possui uma controladora física, não atendendo à necessidade de que a mesma seja virtual. Portanto, será desconsiderada.

Com a **Solução 2** será necessária a substituição dos TODOS equipamentos que são utilizados hoje de modo a manter a mesma área de cobertura.

A **Solução 3** poderia ser contratada com uma quantidade menor de Pontos de Acesso porque ela é do mesmo fabricante dos equipamentos existentes no Tribunal e, assim, apenas os pontos de acesso instalados na Sede e Anexo do Tribunal seriam substituídos. Os equipamentos substituídos, por sua vez, continuariam sendo utilizados nas Zonas Eleitorais, ampliando a área de cobertura do serviço.

Cabe frisar que o valor da proposta enviada deverá ter significativa redução durante o procedimento licitatório. A licença da controladora virtual custa, segundo a **ARP 08/2020 do TRE-SP** (SEI nº 1097137), R\$ 8.000,00 (oito mil reais). A mesma licença na **Proposta 02** (SEI nº 1097117) da empresa Seger Technology, custa R\$ 13.557,06. A ARP do TRE-SP não previu a aquisição de licença do Virtual Data Plane, mas como na proposta ela tem o mesmo valor da controladora virtual, acreditamos que seu custo em um procedimento licitatório será o mesmo da controladora virtual. Os injetores PoE custam R\$ 200,00 (duzentos reais) na ARP do TRE-SP enquanto na proposta estão cotados a R\$ 418,95 (quatrocentos e dezoito reais e noventa e cinco centavos).

O ponto de acesso da ARP do TRE-SP é inferior ao utilizado neste Regional, por isso não foi usado como parâmetro no cálculo do preço médio. No entanto, a proposta enviada com os mesmos pontos de acesso adquiridos pelo TRE-SP nos faz acreditar que há muita margem para a redução dos valores dos APs. Por sua vez, os pontos de acesso deste Regional são os mesmos registrados pela **ARP UFMG 04/2019** (SEI nº 1097179) e na **ARP UFRN 02/2020**. Nos dois casos, o equipamento foi registrado por valor a abaixo do R\$ 4.000,00 (quatro mil reais).

Infelizmente, nenhuma das atas tem todos os equipamentos e licenças necessárias à solução do TRE-PI.

SOLUÇÃO ESCOLHIDA

Conforme se verifica das informações acima, a aquisição de licenças e Pontos de Acesso de marca Ruckus permitirá que o serviço tenha uma área de cobertura maior com um custo menor, uma vez que permitirá a utilização de equipamentos novos e antigos ao mesmo tempo.

Além disso, a escolha da **Solução 2** permitirá a **padronização** da solução de rede sem fio do Tribunal em um único fabricante, preservando o conhecimento já adquirido pela equipe técnica e diminuindo o impacto da mudança.

Diante do valor aprovado pelo CDTI e a disparidade de preços das Atas e da proposta, sugerimos que o presente procedimento licitatório ocorra através do **Registro de Preços**, prevendo a aquisição imediata dos equipamentos e licenças até o valor total de R\$ 90.000,00 (noventa mil reais), aqui considerados o preço médio de cada item.

Em 23 de outubro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Sidnei Antunes Ribeiro, Chefe de Seção**, em 03/11/2020, às 11:21, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Ribeiro do Nascimento Junior, Técnico Judiciário**, em 05/11/2020, às 00:37, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Manoel Silveira de Sousa, Coordenador de Desenvolvimento e Infraestrutura**, em 08/11/2020, às 16:59, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.tre-pi.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **1096590** e o código CRC **D3FAA542**.