



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

1. Objeto

Aquisição de elementos ativos de rede de comunicação de dados, composto por switches, e licença de sistema de unificado, para integrar a infraestrutura da Câmara de Taubaté conforme Termo de Referência.

2. Necessidade da Contratação

A infraestrutura de rede da Câmara Municipal, em funcionamento há mais de duas décadas, apresenta desafios técnicos significativos, como a ausência de switches gerenciais e limitações no controle e na organização da rede. A falta de equipamentos modernos dificulta o gerenciamento centralizado, comprometendo a confiabilidade e a eficiência das operações internas.

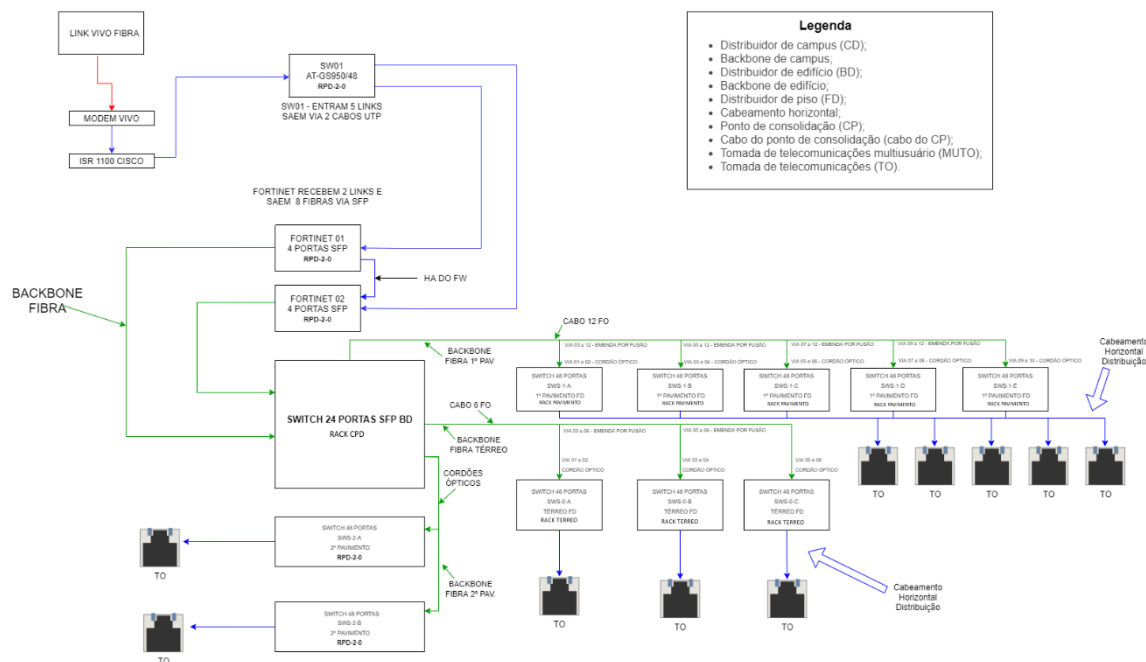
Em 2021, foi elaborado um projeto básico de readequação da rede lógica, que identificou a necessidade de modernização integral da infraestrutura de cabeamento e dispositivos. No entanto, as demandas evoluíram, e a execução escalonada das melhorias tornou-se a estratégia mais viável. Nesse contexto, a aquisição de novos switches gerenciais e um software de gerenciamento centralizado surge como o passo inicial mais relevante para a transformação da rede.

A implementação de switches gerenciais proporcionará maior controle sobre a rede, permitindo a segmentação lógica e o monitoramento contínuo, essenciais para garantir a segurança e a estabilidade da comunicação de dados. O software de gerenciamento centralizado possibilitará a visualização em tempo real do desempenho da rede, simplificando a identificação e resolução de falhas, além de facilitar a gestão de recursos.

Essa aquisição é objetiva criar a base de uma rede moderna e escalável, que atenda às atuais necessidades da Câmara Municipal e seja capaz de acompanhar futuras expansões e inovações tecnológicas. Trata-se de uma etapa inicial para a reestruturação planejada, com impacto direto na eficiência e na qualidade dos serviços prestados.



3. Topologia



4. Requisitos Técnicos

Os requisitos técnicos foram definidos com base nas especificações do Termo de Referência, refletindo as necessidades da Câmara Municipal. Para os switches de 24 portas SFP, exige-se um mínimo de 24 portas SFP+ 10G e 2 portas QSFP28 40/100G, com capacidade de comutação de pelo menos 920 Gbps e taxa de encaminhamento de 684 Mpps. Esses equipamentos devem suportar funcionalidades avançadas, como VXLAN, roteamento dinâmico (OSPF, BGP), empilhamento, redundância de fontes hot-swap e ventilação front-to-back, além de gerenciamento via SNMP, SSH e uma porta de console.

Para os switches de 48 portas, os requisitos incluem -se 48 portas RJ-45 10/100/1000 Mbps com PoE de no mínimo 750W (conforme padrões IEEE



CÂMARA DE TAUBATÉ

802.3af/at), 2 portas SFP 1G, 2 portas SFP+ 10G, capacidade de comutação de 146 Gbps e taxa de encaminhamento de 217 Mpps. Esses switches devem oferecer empilhamento de até 4 unidades com largura de banda de 40 Gbps, suporte a 16.000 endereços MAC, 4.000 VLANs, IGMP Snooping, QoS e segurança via 802.1X e RADIUS.

O software de gerenciamento deve ser baseado em nuvem, com disponibilidade de 99,99% e certificação ISO 27001, oferecendo suporte a QoS, no mínimo 16 VLANs, autenticação RADIUS redundante e aplicativo móvel para iOS e Android. Todos os equipamentos devem ser novos, em linha de produção, homologados pela ANATEL e com garantia de 36 meses, acompanhados de licenças perpétuas e suporte técnico.

5. Análise de Alternativas

Para definir a melhor estratégia de aquisição, analisamos duas abordagens principais, considerando o cenário atual da Câmara Municipal, onde a WLAN é gerenciada pelo Cirrus da Alcatel-Lucent, enquanto a LAN carece de modernização.

5.1.1. Integração com o Cirrus

A primeira alternativa propõe adquirir switches compatíveis com o Cirrus, unificando o gerenciamento de LAN e WLAN sob uma única plataforma. Modelos como o Alcatel-Lucent OmniSwitch OS-6900-24 (24 portas SFP) e o OmniSwitch OS-6360-48 (48 portas) poderiam ser considerados, aproveitando a infraestrutura existente.

Pontos positivos: a unificação simplificaria a administração, eliminando a fragmentação atual e permitindo que a equipe de TI gerencie todos os ativos de rede a partir de uma interface familiar.

A experiência da equipe com o Cirrus reduziria a necessidade de treinamentos extensivos, e as licenças existentes poderiam ser reaproveitadas, gerando economia inicial.



CÂMARA DE TAUBATÉ

Pontos negativos: A dependência de um único fabricante, no caso a Alcatel-Lucent, cria um "vendor lock-in", restringindo opções futuras e dificultando negociações com outros fornecedores.

A falta de competitividade entre fornecedores poderia resultar em uma solução menos inovadora, incapaz de acompanhar tendências como SDN ou inteligência artificial no gerenciamento.

5.1.2. Solução Completa e Independente

A segunda alternativa seria uma licitação abrangente para adquirir uma solução completa, incluindo switches e software de gerenciamento, considerando fornecedores líderes como Cisco, Aruba, Juniper, Huawei e Alcatel-Lucent. Modelos específicos incluem o Cisco Catalyst 9200L-24S e 9200-48P, o Aruba 6300F e 2930F, o Juniper EX4650-48Y e EX4300-48P, o Huawei S6730-H24 e S5755-H48, e o Alcatel-Lucent OmniSwitch OS-6900-24 e OS-6360-48. Esses equipamentos seriam gerenciados por plataformas como Cisco DNA Center, Aruba Central, Juniper Mist Cloud, Huawei eSight ou Alcatel Cirrus, dependendo do fornecedor vencedor.

Pontos positivos: Primeiro, garante conformidade total com os requisitos técnicos, já que os modelos citados atendem ou excedem as especificações.

A concorrência entre fornecedores consolidados, todos presentes no Gartner Magic Quadrant¹, assegura melhor custo-benefício e qualidade, alinhando-se aos princípios de economicidade e eficiência da Lei nº 14.133/2021.

A renovação completa da LAN com tecnologia de ponta (ex.: suporte a VXLAN, SDN) prepara a Câmara para demandas futuras, como integração com a WLAN ou adoção de serviços em nuvem.



CÂMARA DE TAUBATÉ

A flexibilidade de escolha evita a dependência de um único fabricante, permitindo ajustes estratégicos ao longo do tempo.

Figure 1: Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure



Gartner.

1. Gartner Magic Quadrant

Pontos negativos: manutenção de duas plataformas (Cirrus para WLAN e a nova solução para LAN), o que pode aumentar a complexidade operacional no curto prazo, e o investimento inicial mais elevado, devido à aquisição de um novo software.

A equipe precisará de capacitação para operar a nova plataforma, gerando uma curva de aprendizado. No entanto, esses pontos podem ser mitigados: APIs (ex.: RESTful no Juniper Mist) permitem integração futura com o Cirrus, o pagamento



CÂMARA DE TAUBATÉ

pode ser escalonado, e o treinamento pode ser incluído no contrato, transformando esses desafios em oportunidades de melhoria.

6. Gerenciamento em nuvem

A escolha de um gerenciador em nuvem, contemplando todas as soluções que enquadrados (Cisco DNA Center, Aruba Central, Juniper Mist Cloud, Huawei eSight e Alcatel-Lucent Cirrus), é a melhor opção para a Câmara Municipal por uma combinação de fatores. A alta disponibilidade e a acessibilidade universal dessas plataformas garantem que a gestão da rede esteja sempre ao alcance da equipe, um requisito essencial para uma organização que não pode tolerar interrupções em serviços críticos. A SLA de 99,99% exigida no Termo de Referência é atendida por esses sistemas, oferecendo uma confiabilidade que soluções locais, sujeitas a falhas de infraestrutura física, não conseguem igualar.

A Câmara Municipal está em um momento de transição, saindo de uma infraestrutura legada para uma rede moderna que deve suportar demandas futuras, como a integração da WLAN (atualmente gerenciada pelo Cirrus) ou o aumento do tráfego de dados. Plataformas como o Cisco DNA Center e o Aruba Central permitem essa expansão de forma fluida, sem os custos e a complexidade de upgrades físicos que uma solução local demandaria. Isso alinha a aquisição ao objetivo de criar uma base escalável preparando a Câmara para o crescimento sem comprometer o orçamento.

A segurança avançada oferecida pelas soluções em nuvem é relevante para o contexto da Câmara, onde a falta de segmentação e políticas centralizadas na rede atual representa um risco significativo. A certificação ISO 27001, presente em todas as plataformas sugeridas, combinada com atualizações automáticas e monitoramento proativo pelos fornecedores, protege a rede de ameaças internas e externas de maneira mais eficaz do que uma solução local poderia, especialmente considerando os recursos limitados da equipe de TI local. Essa transferência de responsabilidade para



CÂMARA DE TAUBATÉ

fornecedores especializados é uma vantagem estratégica que reduz a pressão sobre a Câmara e melhora a conformidade com normas de proteção de dados.

Do ponto de vista financeiro e operacional, o gerenciamento em nuvem oferece um equilíbrio ideal entre custo inicial e benefícios a longo prazo. A eliminação de investimentos em servidores físicos e a inclusão de suporte técnico no modelo de subscrição tornam o TCO mais gerenciável para a Câmara, que precisa otimizar recursos sem sacrificar qualidade. A possibilidade de incluir treinamento no contrato mitiga qualquer curva de aprendizado, garantindo que a equipe esteja preparada para aproveitar ao máximo a nova plataforma.

Optar por uma solução em nuvem alinha a Câmara Municipal às tendências tecnológicas modernas, como SDN e gestão baseada em IA, que são essenciais para acompanhar a evolução do setor público. A flexibilidade de escolher entre Cisco, Aruba, Juniper, Huawei ou Alcatel-Lucent, todas com plataformas em nuvem robustas, assegura que a licitação proposta na Estratégia 2 do ETP resulte na melhor solução disponível, sem restringir a Câmara a uma única abordagem.

7. Escolha de estratégia

A Câmara Municipal realizará um pregão eletrônico para adquirir switches de 24 portas SFP e 48 portas, além de um software de gerenciamento centralizado, permitindo a participação de fornecedores como Cisco, Aruba, Juniper, Huawei e Alcatel-Lucent, desde que seus equipamentos e softwares atendam às especificações do Termo de Referência, possuam homologação ANATEL e ofereçam garantia de 36 meses.

A competitividade entre fornecedores líderes reduz custos e eleva a qualidade, um princípio central da Lei nº 14.133/2021.

A independência da LAN em relação à WLAN, embora um desafio inicial, é uma vantagem estratégica. A separação permite modernizar a LAN sem comprometer a operação atual da WLAN, enquanto APIs e integrações futuras podem unificar as



plataformas gradualmente. O investimento inicial, embora maior, é justificado pelos benefícios de longo prazo: uma rede robusta reduz custos de manutenção e evita substituições frequentes, enquanto o treinamento da equipe, incluído no contrato, transforma a curva de aprendizado em capacitação permanente.

O Plano de Execução, exigido da contratada, reforça a viabilidade operacional. Um cronograma detalhado, com equipe técnica definida e agendamento coordenado com a Diretoria de TI, limitará a indisponibilidade, minimizando impactos. A aprovação prévia do plano e o termo de aceite pela TI garantem qualidade e segurança na implementação.

8. Plano de Execução

A Contratada deverá apresentar um planejamento de todas as etapas com os procedimentos e rotinas para a execução dos trabalhos, a fim de assegurar a qualidade, a racionalidade, a economia e a segurança dos serviços e detalhamento dos serviços a serem executados:

- Cronograma de execução;
- Equipe técnica envolvida em cada atividade;
- Agendamento das atividades para efetuar troca dos equipamentos e ativação, definido em conformidade com a Diretoria de TI, visando reduzir a indisponibilidade dos serviços e respeitando o prazo máximo de 01 hora de inoperância dos serviços;

Definição dos entregáveis a cada etapa de execução;

A execução do serviço somente terá início após a análise e aprovação do Plano de Execução pela Diretoria de TI. Caberá à Diretoria de TI analisar e emitir o termo de aceite do planejamento.



CÂMARA DE TAUBATÉ

9. Previsão no PCA

A contratação está prevista no Plano Anual de Contratações (PAC), exercício 2025, em cumprindo à Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

A contratação está prevista nos itens 17, 184 e 208 do PCA (códigos dos itens 1.18, 13.6 e 15.18, respectivamente).

10. Área Requisitante

Setor requisitante	Responsável	Identificação PCA
Diretoria de Tecnologia	Ricardo Rodrigo Alves dos Santos	ID 17 (item 1.18) ID 184 (item 13.6) ID 208 (item 15.18)

11. Requisitos da Contratação

- 11.1. O prazo total para a execução dos serviços, contados a partir da data de emissão do termo de aceite do Plano de Execução, será de até 60 dias consecutivos.
- 11.2. Ser instalado por técnico certificado pelo fabricante. Deverá ser apresentado, na assinatura do contrato, comprovante que o técnico é capacitado e certificado pelo fabricante para implantação e instalação da rede.
- 11.3. Os equipamentos deverão estar em linha de produção, ou seja, sendo produzido pelo fabricante, quando da assinatura do contrato, e todos os equipamentos devem ser de primeiro uso.
- 11.4. A licitante deverá verificar os locais em que deverá refazer a infraestrutura necessária para instalação dos switches, realizando a vistoria previamente no local.
- 11.5. O relatório de certificação é o documento que comprova a realização dos testes que avaliam se as características originais dos produtos são adequadas e foram mantidas durante a instalação. Os equipamentos a serem utilizados devem possuir recursos para armazenar e emitir relatórios.



12. Estimativa das Quantidades

DISPOSITIVOS DE REDE		
DESCRIÇÃO	QTDE	UNIDADE
SWITCH 24 SFP PORTAS	1	UNI
SWITCH 48 PORTAS GIGABIT COM 2 PORTAS SFP	10	UNI
SOFTWARE DE GERENCIAMENTO CLOUD PARA 11 SWITCHES	11	LICENÇA
CABEAMENTO ESTRUTURADO		
DESCRIÇÃO	QTDE	UNIDADE
CORDÃO ÓPTICO SC/APC-SC/APC - 1,5M HOMOLOGADO	54	UNI
TRANSCEIVER 10G	24	UNI
CABO ÓPTICO 12FO - SM	200	METROS
CABO ÓPTICO 6FO - SM	150	METROS
PONTO DE TERMINAÇÃO ÓPTICA - PTO COMPLETO - 12 FO	5	UNI
PONTO DE TERMINAÇÃO ÓPTICA - PTO COMPLETO - 6 FO	3	UNI
SERVIÇO		
FUSÃO ÓPTICA	42	UNI
CERTIFICAÇÃO DE FUSÃO ÓPTICA	42	UNI
INSTALAÇÃO FÍSICA DO SWITCHES NOS RACKS CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	11	UNI
TREINAMENTO TÉCNICO	1	UNI

13. Estimativa de Valor

Conforme estimativa realizada para a licitação em 2024, o valor estimado é de R\$ 710.666,65. Os valores que farão parte do Edital da Licitação serão apurados detalhadamente pela Diretoria de Logística da Câmara de Taubaté.

14. Justificativa para Parcelamento ou não da Solução

A empresa será responsável pelo fornecimento dos materiais, além da instalação, configuração e treinamento, com o prazo de 60 dias para finalização dos serviços.

15. Conclusão sobre a Viabilidade da Contratação

A contratação é viável, conforme necessidades descritas no item 2 deste Estudo Técnico Preliminar.