



TJMG

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Rua Ouro Preto, Nº 1564 - Bairro Santo Agostinho - CEP 30170-041 - Belo Horizonte - MG - www.tjmg.jus.br
3º e 4º PV

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - TJMG/SUP-ADM/DIRTEC/GETEC

ETP – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

AV – ANÁLISE DE VIABILIDADE

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Identificação do Projeto	
Projeto	13539 - Aquisição de Equipamentos para Rede WI-FI na Capital e Comarcas do Interior
Gerente de Projeto	Nayara Karoline Moreira de Souza

2. PROCESSO SEI

Processo SEI da contratação	0248909-18.2024.8.13.0000
-----------------------------	---------------------------

3. EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO			
Matrícula	Nome	Área	Integrante demandante / técnico / administrativo /gestor
0089417	João Rodrigues de Andrade	GETEC/CONNECT	Integrante Técnico
0067066	Deilson Antônio Vieira	GETEC/CONNECT	Integrante Técnico
0076802	Eduardo Henrique de Oliveira Horta	GETEC/CONNECT	Integrante Técnico
0060061	Leandro Candian de Azevedo	GETEC/COINFRA	Integrante Técnico
f0353086	Leonardo Drumond	GETEC/CONNECT	Gestor Técnico/Int. Demandante
F0353920	Narciso Felício de Lima Junior	GETEC	Gestor Demandante

4. FUNDAMENTO

O Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais (TJMG), atento ao cenário tecnológico atual, disponibiliza em todas as comarcas do Estado diversas redes sem fio, com regras de acesso previamente definidas de acordo com cada perfil de usuário (magistrados, servidores, colaboradores e o público externo).

Em 2014, para o uso exclusivo nas salas de audiência, foi criada a rede sem fio denominada PJe, permitindo acesso ao site do TJMG e ao Processo Judicial Eletrônico.

Os avanços tecnológicos e o aumento do uso de dispositivos sem fio, por sua vez, fizeram com que o Tribunal de Justiça mineiro se encontrasse diante da necessidade de expansão de sua rede *wireless*, de forma a torná-la mais abrangente, e o acesso aos sistemas informatizados mais acessíveis aos jurisdicionados, servidores, magistrados e colaboradores do sistema de justiça.

Assim, com o objetivo de suportar toda essa infraestrutura de rede WLAN¹, o Tribunal passou a contar com o uso dos seguintes ativos de tecnologia:

Solução	Modelo	Contrato	Qtde
Access Points HP	MSM-310	541/2012	100
Access Points HP	MSM-410	525/2012	100
Access Points HP	MSM-430	525/2012	100
Access Points HP	MSM-430	447/2015	200
Access Points HPE ² Aruba	AP 205	209/2016	56
Access Points HPE Aruba	AP 305	132/2019	350
Access Points HPE Aruba	AP 305	269/2019	30
Access Points HPE Aruba	AP 505	383/2022	700
Access Points HPE Aruba	AP 505	383/2022	175
Total de Access Point			1811
Controladora HP	MSM-710	541/2012	13
Controladora HP	MSM-710	525/2012	17
Controladora HP	830-8P	447/2015	15
Controladora HP (módulo do switch CORE)	LSU3WCMD0	Doação	1
Total de Controladoras			46
Licenças de Software HPE Aruba	AirWave	Vários contratos	1311
Total de Licenças			1311

Os *Access Points* modelos HP MSM são gerenciados pelas controladoras HP listadas na tabela acima. Os *Access Points* modelos HPE Aruba são gerenciados pelo software HPE Aruba AirWave.

Abaixo estão as frequências e velocidades de conexão que os *Access Points* do TJMG possuem:

Modelo	Protocolo/Padrão	Frequência	Velocidade de conexão
HP MSM-310	Wi-Fi 3 - IEEE 802.11a/b/g	2,4 GHz	Até 54 Mbps
HP MSM-410	Wi-Fi 4 - IEEE 802.11a/b/g/n	2,4 GHz	Até 600 Mbps
HP MSM-430	Wi-Fi 4 - IEEE 802.11a/b/g/n	2,4 e 5 GHz	Até 600 Mbps
HPE Aruba AP-205	Wi-Fi 5 - IEEE 802.11a/b/g/n/ac	2,4 e 5 GHz	Até 6,9 Gbps
HPE Aruba AP-305	Wi-Fi 5 - IEEE 802.11a/b/g/n/ac	2,4 e 5 GHz	Até 6,9 Gbps
HPE Aruba AP-505	Wi-Fi 6 - IEEE 802.11a/b/g/n/ax	2,4 e 5 GHz	Até 9,6 Gbps

Dentre os *access points* listados na tabela acima, os modelos da linha HP MSM deixaram de ser comercializados em 2016, conforme anúncio realizado em 2015 pela Hewlett Packard Enterprise³ (ano em que houve a aquisição da empresa Aruba pela HP).

Em 2018, houve o término de venda do modelo HPE Aruba AP-205, conforme anunciado no ano de 2017⁴.

Já o modelo HPE Aruba AP-305 teve a data de término de venda em 2021 e o suporte técnico até 31 de dezembro de 2026⁵, enquanto que o modelo HPE Aruba AP-505 ainda não teve sua data de término de venda e o prazo de limite de suporte técnico anunciados.

Frisa-se que a Aruba fornece garantia para esta linha de modelo limitada a 5 (cinco) anos a partir da data de término de venda, enquanto o usuário final genuíno for o proprietário do produto⁶.

Os modelos HPE Aruba, por serem do mesmo fabricante, possuem compatibilidade entre si, o que permite a formação de regiões de grupos, tendo como critério, o uso da mesma versão de *firmware* (mesmo sendo de modelos diferentes). Cada região é composta por um conjunto de comarcas e cada comarca possui um grupo de *Access Points* modelos HPE Aruba AP-305 e HPE Aruba AP-505 que trocam informações entre si.

O agrupamento de dispositivos compatíveis possibilita também a configuração de diversas funcionalidades:

- Criação de novas redes;
- Análise de tráfego;
- Análise de simultaneidade de usuários/autenticações;
- Informações do tipo de dispositivo e SSID conectado;
- Resolução de problemas em curto espaço de tempo, pois seus alertas proativos são disparados em tempo real;
- Atualização de software em diversos grupos e *access points* simultaneamente;
- Geração de relatórios de acordo com consumo, dispositivo e usuário

Assim, é recomendada que a expansão de qualquer elemento de rede WLAN seja da marca ARUBA, para que sejam mantidas as mesmas funcionalidades já existentes. Com a descontinuidade de diversos modelos anteriormente adquiridos e a crescente demanda por conectividade estável e de alta performance, torna-se indispensável a substituição e ampliação dos pontos de acesso, priorizando-se a compatibilidade com o ambiente atual e a evolução tecnológica.

O gerenciamento centralizado dos dispositivos Aruba é realizado por meio do software Aruba AirWave, hospedado localmente (on-premises). Essa solução, embora funcional, já apresenta limitações frente às demandas atuais por escalabilidade, mobilidade, automação e inteligência operacional.

Entretanto, a Aruba atualmente oferece uma solução moderna denominada Aruba Central, que incorpora não apenas as funcionalidades já presentes no software AirWave, mas também agrega recursos adicionais que proporcionam ganhos significativos em segurança, estabilidade, escalabilidade e eficiência operacional. Frisa-se que, assim como na solução de gerenciamento AirWave, o sistema exige uma licença por dispositivo associado, sendo essa, através de subscrição.

Considerando o cenário atual da infraestrutura deste Tribunal, que possui uma crescente demanda por aplicações críticas, acessadas de forma constante, é fundamental avaliar soluções que garantam alta disponibilidade, gestão simplificada e segurança robusta. Nesse contexto, segue um comparativo entre as duas soluções de gerenciamento:

1. Arquitetura em Nuvem (Cloud-Native)

O Aruba Central é uma plataforma SaaS (*Software as a Service*) hospedada na nuvem, eliminando a necessidade de servidores locais, atualizações manuais e manutenção de infraestrutura interna. A solução oferece alta escalabilidade e disponibilidade, sustentada pela infraestrutura global da HPE Aruba. Já o AirWave é instalado e configurado On-Premises.

2. Gestão Unificada de Redes

Permite o gerenciamento centralizado de redes com fio (switches), sem fio (Wi-Fi) e WAN em uma única interface intuitiva. O AirWave, por sua vez, é focado no gerenciamento de redes locais (LAN e WLAN), sem suporte nativo para redes de longa distância (WAN).

3. Análises Avançadas e AIOps

Incorpora tecnologias de Inteligência Artificial (IA) e *Machine Learning*, possibilitando a detecção proativa de anomalias, emissão de alertas inteligentes, recomendações automatizadas e diagnóstico avançado de problemas. O AirWave possui recursos de monitoramento e geração de relatórios, porém com limitações significativas na análise preditiva e inteligência operacional.

4. Segurança Integrada

Oferece integração nativa com soluções como o Aruba ClearPass, que o TJ possui, além de suporte a modelos de Zero Trust Security e SASE (*Secure Access Service Edge*). O AirWave não possui integração direta com essas soluções de segurança baseadas na nuvem.

5. Acesso Remoto e Mobilidade

O Aruba Central permite o gerenciamento completo da rede via portal web e aplicativo móvel, de qualquer local e sem a necessidade de conexão via VPN corporativa. Já o AirWave requer acesso à rede interna ou VPN para administração.

6. Atualizações Automáticas e Contínuas

Por ser uma plataforma SaaS, o Aruba Central recebe atualizações automáticas e contínuas, sem necessidade de intervenção do usuário e sem indisponibilidade planejada. No AirWave, as atualizações são manuais, exigindo planejamento, janelas de manutenção e acompanhamento técnico.

7. Provisionamento Zero-Touch (ZTP)

Suporta Zero Touch Provisioning (ZTP), permitindo que os dispositivos sejam enviados diretamente ao local de instalação e automaticamente configurados ao se conectarem à internet. No AirWave, é necessária configuração prévia ou intervenção manual no local.

8. Licenciamento Simples e Escalável

Adota um modelo de licenciamento baseado em assinatura (OpEx), mais flexível, escalável e com custos previsíveis. O AirWave trabalha com licenciamento perpétuo, exigindo suporte anual, além da manutenção da infraestrutura física.

9. Maior Agilidade na Implementação

O Aruba Central permite a rápida implementação, sem necessidade de configuração de servidores locais ou infraestrutura dedicada, reduzindo significativamente o tempo de disponibilização da solução. O AirWave, por depender de ambiente on-premises, exige etapas adicionais de preparação e configuração.

10. Sustentabilidade e Eficiência Operacional

Contribui para a redução de custos operacionais e consumo de recursos, eliminando a necessidade de servidores físicos, espaço em data center, energia elétrica e refrigeração. O AirWave mantém a dependência de infraestrutura local, impactando diretamente no custo operacional.

Pode-se inferir que em comparação com o AirWave, o Aruba Central se trata de uma solução aderente às melhores práticas de governança de TI, sustentando a continuidade e a qualidade dos serviços com foco em automação, inteligência artificial e escalabilidade.

Cada *access point* necessita de uma fonte de alimentação, que pode ser fornecida por corrente contínua direta, injetores ou *switches* com tecnologia PoE (*Power over Ethernet*) – tecnologia que permite em único cabo, a transmissão de energia e dados –, eliminando a necessidade de infraestrutura elétrica no local. Importante destacar que os *switches* instalados nas unidades SEDE, Raja Gabaglia e Fórum Lafayette possuem essa funcionalidade.

O ganho alcançado pelo TJMG com a informatização de seus processos administrativos e de negócio está calcado na capacidade da TI em assegurar a disponibilidade e o desempenho da sua infraestrutura tecnológica. Assim, a degradação da infraestrutura pode prejudicar a prestação dos serviços pela instituição ocasionando uma indisponibilidade de informações precisas e confiáveis à sociedade e aos servidores.

Para que estas situações sejam proativamente mitigadas, sendo que há equipamentos obsoletos e sem suporte do fabricante pelo término de comercialização e tempo de vida útil, a instituição opta pela aquisição de mais *access points*, licenças para gerenciá-los e de injetores de energia. Além disso, as boas práticas de governança de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) recomendam que o parque tecnológico, em situação de missão crítica que exige a alta disponibilidade dos recursos, permaneça sempre atualizado, com configurações adequadas e coberto por contratos de garantia e de manutenção dos equipamentos, com previsão de substituição de peças, quando for o caso.

5. ALINHAMENTO ESTRATÉGICO

A contratação da solução de TIC objeto deste Estudo Técnico Preliminar CONSTA NO PLANO ANUAL DE CONTRATAÇÕES da DIRTEC e está em consonância com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC 2025/2026) do TRIBUNAL, identificada no portfólio de ações através da ação “Aquisição de Equipamentos para Rede WI-FI na Capital e Comarcas do Interior”.

6. REQUISITOS DA SOLUÇÃO

6.1. Requisitos de negócio

- Ampliação do número de *access points* visando atender o aumento da demanda por conectividade através de redes *wireless*;
- Atualização tecnológica na substituição dos *access points* que atingiram o fim do ciclo de vida útil;
- Gerenciamento centralizado em nuvem que ofereça recursos baseados em inteligência artificial e *Machine Learning* (AIOps), que permita a detecção proativa de falhas, diagnóstico automatizado, atualizações contínuas sem *downtime* e provisionamento zero-touch;
- Promoção de melhoria de desempenho e de capacidade de infraestrutura de rede WLAN;
- Garantia no acesso aos recursos de TI para atendimento ao jurisdicionado.

6.2. Requisitos tecnológicos

a) A arquitetura da informação

- Todos os *Access Points* fornecidos devem permitir formação de *cluster* com os modelos HPE Aruba AP-305 e HPE Aruba AP-505;
- Os *Access Points* devem ser fornecidos com todas as licenças de software necessárias para o seu funcionamento integral;
- Devem acompanhar documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento. Tal documentação poderá ser fornecida em formato físico ou digital, em idioma português do Brasil ou inglês.
- Os produtos de hardware ofertados devem ser novos, nunca terem sido utilizados e não terem sido descontinuados, ou seja, o modelo ofertado não deverá

constar na situação de “solicitação de venda encerrada” (“end of sale”) pelo fabricante na data de assinatura do contrato.

5. Os produtos ofertados deverão vir acompanhados de todos os cabos e acessórios necessários à completa instalação, configuração e operação dos mesmos.

6. Devem ser homologados na ANATEL.

b) A arquitetura tecnológica

1. PONTO DE ACESSO INDOOR – WIFI-6E (ou superior)

1.1. Características gerais mínimas

1.1.1. Equipamento de Ponto de Acesso para rede local sem fio com três bandas, configurável via software, com funcionamento simultâneo em pelo menos 02 (dois) rádios nos padrões IEEE 802.11a/n/ac/ax em 5GHz, padrão IEEE 802.11ax em 6GHz, e IEEE 802.11b/g/n/ax em 2.4GHz;

1.1.2. Deve ser compatível com 802.11ax;

1.1.3. Deve permitir operação simultânea nos espectros de frequência 5GHz e 6GHz;

1.1.4. Os pontos de acesso deverão possuir certificado emitido pelo “*WiFi Alliance*” comprovando os seguintes padrões, protocolos e funcionalidades:

1.1.4.1. IEEE 802.11a;

1.1.4.2. IEEE 802.11b;

1.1.4.3. IEEE 802.11g;

1.1.4.4. IEEE 802.11n;

1.1.4.5. IEEE 802.11ac;

1.1.4.6. IEEE 802.11d;

1.1.4.7. IEEE 802.11h;

1.1.4.8. Wi-Fi 6E;

1.1.4.9. WPA2 Enterprise e Personal;

1.1.4.10. WPA3 Enterprise e Personal;

1.1.4.11. WPA3 com segurança 192-bits

1.1.4.12. WMM;

1.1.4.13. DL OFDMA;

1.1.4.14. Packet Aggregation: A-MPDU e A-MSDU;

1.1.4.15. Co-located;

1.1.4.16. Multiple M-BSSID

1.1.5. Operar com canais de 40MHz e 80MHz para 5GHz;

1.1.6. Operar com canais de 160MHz para 6GHz;

1.1.7. Deve implementar funcionamento em modo auto-gerenciado, sem necessidade de controladora WLAN para configuração de seus parâmetros de rede *wireless*, gerenciamento das políticas de segurança, QoS e monitoramento de RF. Deve obedecer à todas as características descritas mesmo neste modo de funcionamento;

1.1.7.1. Deve permitir a formação de conjuntos de pontos de acesso que se comuniquem e compartilhem das mesmas configurações (*Clusters*);

1.1.7.2. Deve ser compatível para ingressar em *clusters* já existentes compostos por *access points* Aruba IAP 305 e IAP 505, distribuídos por cerca de 300 comarcas do Tribunal de Justiça de Minas Gerais, totalizando 1.311 (mil trezentos e onze) equipamentos em uso.

1.1.7.2.1 Caso os equipamentos ofertados não sejam compatíveis com os *clusters* existentes, a proponente deverá ofertar 1.311 (mil trezentos e onze) equipamentos adicionais para substituição do parque existente. Toda a troca destes equipamentos deverá ser de responsabilidade da proponente vencedora. O quantitativo total deverá constar na proposta comercial, sob pena de desclassificação. Relação de comarcas e respectivas distâncias partindo de Belo Horizonte se encontram em anexo.

1.1.7.3. Deve disponibilizar uma interface gráfica única e centralizada, acessível por *browser* padrão em página *https* para configuração do conjunto de Pontos de Acesso (*cluster*);

1.1.7.4. A solução em modo auto-gerenciado deve ser redundante dentro do *cluster* e não deve depender única e exclusivamente de um elemento do *cluster*, ou seja, em caso de falha de um ou mais pontos de acesso, a solução deve continuar funcionando, mesmo que só com um equipamento;

1.1.7.5. Deve permitir que o conjunto de pontos de acesso sejam atualizados de forma centralizada pela interface gráfica;

1.1.7.6. Deve permitir o armazenamento de sua configuração em memória não volátil, podendo, numa queda e posterior restabelecimento da alimentação, voltar à operação normalmente na mesma configuração anterior;

1.1.7.7. Deve possibilitar backup e restore da configuração através da interface gráfica;

1.1.7.8. Deve possuir servidor DHCP interno;

1.1.7.9. Deve possuir capacidade de identificação e listagem dos rádios vizinhos e respectivos SSID/BSSID;

1.1.7.10. Deve implementar associação dinâmica de usuários à VLANs com base nos parâmetros da etapa de autenticação;

1.1.7.11. Deve possuir uma base de usuários interna que diferencie usuários visitantes de funcionários para ser usada em autenticação 802.1x ou portal

captivo;

- 1.1.7.12. Deve permitir a autenticação para acesso dos usuários conectados nas redes WLAN (*Wireless*) através: MAC Address, 802.1x em base Local, Captive Portal, 802.1x em base externa RADIUS ou 802.1x em base externa LDAP;
- 1.1.7.13. Deve permitir a seleção/uso de servidor de autenticação específico com base no SSID;
- 1.1.7.14. O ponto de acesso deve permitir a conversão de modo auto-gerenciado para modo gerenciado por controlador WLAN através de interface gráfica, em browser padrão (HTTPS), e permitir que todos os demais pontos de acesso pertencentes ao mesmo *cluster* também sejam convertidos automaticamente;
- 1.1.7.15. No modo de funcionamento auto-gerenciado, deve disponibilizar na interface gráfica informações de usuários conectados, qualidade de sinal e tráfego de dados na rede;
- 1.1.8. Deve permitir, simultaneamente, usuários configurados nos padrões IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11a, 802.11n, 802.11ac e 802.11ax;
- 1.1.9. Deve implementar as seguintes taxas de transmissão e com fallback automático:
 - 1.1.9.1. 802.11b: 1, 2, 5.5, 11;
 - 1.1.9.2. 802.11a/g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54;
 - 1.1.9.3. 802.11n: 6.5 to 300 (MCS0 to MCS15, HT20 to HT40), 400 com 256-QAM;
 - 1.1.9.4. 802.11ac: 6.5 to 867 (MCS0 to MCS9, NSS = 1 to 2, VHT20 to VHT80), 1,083 com 1024-QAM (MCS10 and MCS11);
 - 1.1.9.5. 802.11ax (2.4GHz): 3.6 to 574 (MCS0 to MCS11, NSS = 1 to 2, HE20 to HE40);
 - 1.1.9.6. 802.11ax (5GHz): 3.6 to 1,201 (MCS0 to MCS11, NSS = 1 to 2, HE20 to HE80);
 - 1.1.9.7. 802.11ax (6GHz): 3.6 to 2,402 (MCS0 to MCS11, NSS = 1 to 2, HE20 to HE160);
- 1.1.10. Deve implementar 802.11ax com modulações BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM e 1024-QAM;
- 1.1.11. Deve operar 802.11ax utilizando-se de OFDMA com no mínimo 8 RUs;
- 1.1.12. Deve implementar Single-User MIMO (SU-MIMO) com 2 spatial streams em 2.4GHz, 5GHz e 6GHz;
- 1.1.13. A potência de transmissão deve permitir ajuste em intervalos de 1 dBm;
- 1.1.14. Deve possuir capacidade de selecionar automaticamente o canal de transmissão;
- 1.1.15. Deve permitir o ajuste dinâmico de nível de potência e canal de rádio de modo a otimizar o tamanho da célula de RF;
- 1.1.16. Deve possuir suporte a pelo menos 16 SSIDs em 2.4/5GHz;
- 1.1.17. Deve possuir suporte a pelo menos 8 SSIDs em 6 GHz;
- 1.1.18. Deve permitir habilitar e desabilitar a divulgação do SSID;
- 1.1.19. Deve implementar diferentes tipos de combinações encriptação/autenticação por SSID;
- 1.1.20. Deve implementar padrão WMM da Wi-Fi Alliance para priorização de tráfego, suportando aplicações em tempo real, tais como, VoIP, vídeo, dentre outras;
- 1.1.21. Não deve haver licença restringindo o número de usuários por ponto de acesso;
- 1.1.22. Deve possuir, no mínimo, 02 (dois) antenas omni direcionais integradas, com ganho de, pelo menos, 2.7 dBi em 2.4GHz, 4.1 dBi em 5GHz e 4.1 dBi em 6GHz;
- 1.1.23. Deve possuir potência máxima de transmissão de, no mínimo, 21 dBm para as frequências de 2.4 GHz, 5GHz e 6 GHz;
- 1.1.24. Deve possuir sensibilidade de recepção de valor menor ou igual: -93 dBm a 6Mbps no padrão 802.11g; e a -93 dBm a 6Mbps no padrão 802.11a;
- 1.1.25. Deve implementar a pilha de protocolos TCP/IP;
- 1.1.26. Deve implementar VLANs conforme padrão IEEE 802.1Q;
- 1.1.27. Deve possuir, no mínimo, uma interface IEEE 802.3 100/1000/2500BaseT Ethernet, auto-sensing, auto MDI/MDX;
- 1.1.28. Deve permitir a atualização remota do sistema operacional e arquivos de configuração utilizados no equipamento via interfaces ethernet ou serial (terminal assíncrono);
- 1.1.29. Deve possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando CLI;
- 1.1.30. Deve possuir rádio Bluetooth Low-Energy (BLE) integrado ao equipamento. Não será aceito solução de adaptador USB externo;
- 1.1.31. Deve possuir ferramentas de debug e log de eventos para depuração e gerenciamento em primeiro nível;
- 1.1.32. Deve implementar cliente DHCP para configuração automática de rede;
- 1.1.33. Deve configurar-se automaticamente ao ser conectado na rede;
- 1.1.34. Deve possuir LED's indicativos do estado de operação e da atividade do rádio;
- 1.1.35. Deve possibilitar alimentação elétrica local e via padrão PoE (IEEE 802.3at);
- 1.1.36. Deve possuir estrutura que permita fixação do equipamento em teto e parede e fornecer acessórios para que possa ser feita a fixação;
- 1.1.37. Deve ser acompanhado de todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como: softwares, documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- 1.1.38. Deve vir com todos os componentes para fixação do *Access Point* na parede/teto;
- 1.1.39. Deve implementar varredura de RF nas bandas 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax para identificação de Pontos de Acesso

intrusos não autorizados (rogues) e interferências no canal habilitado ao ponto de acesso e nos demais canais configurados na rede WLAN, sem impacto no seu desempenho;

1.1.40. Deve implementar IEEE 802.1x, com pelo menos os seguintes métodos EAP: EAP-MD5, EAP-FAST, EAP-TLS, PEAP-GTC, PEAP-MSCHAPv2;

1.1.41. Deve possuir serviço avançado de localização, para a análise de espectro, detecção e rastreamento de dispositivos não autorizados, interferências, clientes WiFi, "RFID tags", com uso de sistema de detecção de intrusão ("wIDS"), de forma a preservar a qualidade de sinal para os usuários da rede sem fio. A solução de rede sem fio como um todo deverá prover a funcionalidade de "wIDS", logo deverá existir em todas as áreas cobertas pela solução de rede sem fio. Este serviço/funcionalidade deve estar presente nos APs ou em sensores anexos a cada AP, na razão de 1 (um) para 1 (um), ou seja, deverá prover acesso aos usuários e fazer a análise de espectro simultaneamente, sem prejuízo de qualidade para os usuários;

1.1.42. Deve implementar a detecção e contenção de comunicação do tipo "bridge" e "AD-HOC" entre clientes *wireless*;

1.1.43. Deve permitir controle de acesso e priorização de tráfego baseado em aplicações, tais como, Facebook, Office365, Skype, etc. Deve identificar no mínimo 2500 aplicações;

1.1.43.1. Caso a solução ofertada não possua a funcionalidade de identificar e controlar aplicações, será aceita a composição com appliance de outro fabricante com as seguintes características:

1.1.43.1.1. Possuir performance de identificação, controle de acesso e priorização de aplicações, de no mínimo, 10Gbps;

1.1.43.1.2. Deve possuir no mínimo 8 interfaces de 1Gbps padrão RJ-45 ou 02 interfaces 10Gbps SFP+;

1.1.43.1.3. Deve possuir interface de gerenciamento ethernet dedicada;

1.1.43.1.4. Deve permitir integração com base de autenticação LDAP ou RADIUS;

1.1.43.1.5. Deve permitir controle de acesso a aplicações de acordo com usuário;

1.1.43.1.6. Deve permitir priorização de aplicações de acordo com o usuário;

1.1.43.1.7. Deve ser entregue com unidade de alta disponibilidade;

1.1.44. Permitir a integração com RADIUS Server com suporte aos métodos EAP citados;

1.1.45. Suportar a autenticação com geração dinâmica de chaves criptográficas por sessão e por usuário;

1.1.46. Deve implementar WPA com algoritmo de criptografia TKIP;

1.1.47. Deve implementar WPA2 com algoritmo de criptografia AES, 128/256 bits, IEEE 802.11i;

1.1.48. Deve suportar sua própria autenticação com o controlador via certificado digital;

1.1.49. Suporte a IPv6 nas seguintes funcionalidades:

1.1.49.1. Deve suportar autenticação Radius sobre IPv6;

1.1.49.2. Deve suportar monitoramento SNMP sobre IPv6;

1.1.49.3. Deve suportar protocolo NTP/SNTP sobre IPv6.

1.1.50. O equipamento deverá possuir registro na ANATEL com certificado válido para a data do certame;

2. SOLUÇÃO DE GERENCIAMENTO CENTRALIZADO WLAN

2.1. Características Gerais

2.1.1. A solução de gerenciamento deve ser acessada através de provedores de nuvem pública, sem depender de instalações locais de software ou Hardware para o seu funcionamento;

2.1.2. As funcionalidades descritas deverão ser providas no modelo SaaS (*Software as a Service*), como serviço, ou seja, todos os recursos de Hardware, Software, suporte, manutenção e segurança para funcionamento da solução deverão ser providos pelo fornecedor.

2.1.2.1. Deve suportar gerenciar equipamentos Aruba IAP 305 e Aruba IAP 505 já existentes e em produção e os novos modelos Aruba a serem adquiridos;

2.1.3. A solução de gerenciamento deverá ser acessível através de navegador WEB padrão, com criptografia de tráfego SSL v1.2;

2.1.4. Todo acesso deverá ser controlado com autenticação de usuário em base própria e também externa utilizando para isso *Single-Sign-on* através do protocolo SAML;

2.1.5. Os privilégios de acesso deverão ser controlados através de RBAC (Role Base Access Control), permitindo derivar privilégios por usuário baseado em *Roles* para determinar quais níveis de acesso será permitido;

2.1.6. A solução de gerenciamento deverá prover tutoriais interativos, como guia para acesso às facilidades básicas, incluindo, no mínimo, criação de usuários e *Roles*, configuração e gestão de redes, monitoramento de equipamentos e redes, diagnósticos e interface de usuário;

2.1.7. A solução de gerenciamento deverá permitir a gestão, monitoramento e ferramentas de diagnóstico para os *Access Points* através de um único painel;

2.1.8. A solução deve estar licenciada para todos os *Access Points* dispostos nesse edital;

2.1.9. Toda a comunicação entre a solução de gerenciamento e os dispositivos gerenciados deverá ser feita através de conexão segura SSL v1.2, utilizando porta TCP 443;

2.1.10. Os certificados digitais utilizados para estabelecimento desta comunicação segura deverão estar armazenados em hardware específico (TPM - Trusted Platform Module) nos dispositivos a serem gerenciados;

2.1.11. As URLs de destino necessárias para estabelecimento da comunicação com os dispositivos a serem gerenciados deverão ser disponibilizadas;

2.1.12. A solução de gerenciamento deverá encaminhar por e-mail o convite para o usuário concluir seu cadastro, incluindo a definição de senha para acesso a plataforma assim que seu e-mail for incluído como novo usuário;

- 2.1.13. Deve contemplar todas as atualizações disponibilizadas de maneira automática durante o período de vigência das licenças, sem depender de intervenção manual do operador;
- 2.1.14. Deve disponibilizar aplicativo gratuito através das lojas oficiais (App Store e Google Play) específico para a implantação de uma nova localidade, permitindo a ativação de *Access Points*;
- 2.1.15. A utilização do aplicativo para ativação deverá ser controlada, permitindo definir o usuário, localidade, data e hora em que poderá ser realizada;
- 2.1.16. O aplicativo para ativação deverá permitir o envio de foto para comprovar o término da implantação pelo usuário, além de permitir o envio de instruções básicas para o instalador através do painel de acompanhamento e gestão da implantação;
- 2.1.17. Após marcada como concluída ou finalizado o período para implantação, o usuário do aplicativo não terá mais acesso a referida rotina para implantação;
- 2.1.18. Toda a configuração, bem como, a versão de software em que os equipamentos deverão utilizar, deverão ser automaticamente enviadas após a conclusão da implantação através do aplicativo;
- 2.1.19. Deverá permitir o acesso a CLI dos *Access Points* gerenciados através de console remota utilizando o protocolo SSH;
- 2.1.20. Toda a solução de gerenciamento deverá estar disponível em Português, permitindo alternar para o Inglês conforme desejado pelo operador;
- 2.1.21. A solução de SaaS (Software As a Service) deve ter disponibilidade de no mínimo de 99,95% do tempo de qualquer mês calendário;
- 2.1.22. Caso a porcentagem de tempo de atividade mensal não atinja o nível de serviço em qualquer mês do calendário, o cliente deve ser elegível a créditos de utilização em dias.

2.2. Implementação Automática:

- 2.2.1. A solução de gerenciamento deve permitir a configuração baseada em grupos, permitindo que em um mesmo grupo possam ser definidas graficamente as configurações dos pontos de acesso WI-FI;
- 2.2.2. As configurações do grupo ao qual o equipamento está associado deverão ser substituídas pelas configurações associadas ao equipamento específico (interfaces, VLAN, endereçamento IP, gateway, hostname);
- 2.2.3. Os grupos devem permitir dois modos de configuração dos equipamentos: interface gráfica e através de templates em arquivos de linha de comando;
- 2.2.4. Os arquivos templates em linha de comando deverão permitir a criação de variáveis e condicionantes para definição de parâmetros da configuração;
- 2.2.5. Deverá permitir a visualização das diferenças de configuração entre o arquivo template e a configuração vigente no equipamento;
- 2.2.6. Deverá permitir que os equipamentos sejam movimentados entre grupos diferentes, assumindo sempre a configuração do grupo de destino;
- 2.2.7. Deverá permitir que as configurações sejam salvas através da criação de backups de configuração dos equipamentos gerenciados, permitindo o restore das mesmas através da interface gráfica de gerenciamento;
- 2.2.8. Deverá permitir a criação e armazenamento de ao menos 20 versões de configurações de backup, permitindo ao administrador identificar as versões que não poderão ser substituídas por versões mais atualizadas;
- 2.2.9. Deverá promover o ZTP (Zero Touch Provisioning) das configurações dos pontos de acesso, sem necessidade de acesso local;
- 2.2.10. Deverá permitir a configuração de política de conformidade de versão de software dos equipamentos por grupo de configuração;
- 2.2.11. Deverá executar a atualização de software automática quando o equipamento for associado ao grupo de destino, obedecendo a versão definida na política de conformidade;
- 2.2.12. Deverá permitir programar a atualização de software por localidade, definindo a data e horário para execução;
- 2.2.13. Deverá possuir API (*Application Programming Interface*) aberta que permita o acesso e integração a solução de gerenciamento, não só para monitoramento, mas também para configuração dos equipamentos e seus grupos.
- 2.2.14. Deverá permitir o encaminhamento de alertas utilizando e-mail e WEBHOOK, considerando, no mínimo, os seguintes escopos de alertas para encaminhamento:
- 2.2.14.1. Alertas de Usuários;
- 2.2.14.2. Alertas de Pontos de Acesso WI-FI;
- 2.2.14.3. Alertas de conectividade com a solução de gerência;
- 2.2.14.4. Alertas de auditoria;
- 2.2.14.5. Alertas de localidade;
- 2.2.15. Deverá identificar o dispositivo conectado à rede através da rede WI-FI, expondo os seguintes parâmetros:
- 2.2.15.1. Categoria;
- 2.2.15.2. Família;
- 2.2.15.3. Sistema Operacional;
- 2.2.15.4. Atributos de fluxo de tráfego por dispositivo;
- 2.2.15.5. Destinos acessados e host de destino;
- 2.2.15.6. Aplicações e grupos de aplicações;
- 2.2.16. Deverá permitir a integração, através de API, com solução que permita validar a experiência dos usuários no acesso aos recursos de rede e aplicações internas, externas (SaaS) e customizadas, permitindo visibilidade do status verificado nos últimos 5 minutos através do dashboard por localidades.

2.3. Operação:

- 2.3.1. Funcionalidade de análise de presença de forma a permitir:

- 2.3.1.1. Obtenção de informações em tempo real e baseado em dados históricos de quantos clientes potenciais passaram pela área de cobertura, quantos entraram, quantos se conectaram e qual o tempo médio de permanência na área de cobertura;
- 2.3.1.2. Realizar comparações de métricas por múltiplas localidades;
- 2.3.1.3. Permitir a customização de níveis de potência de sinal (RSSI) e limiares de tempo para medir o tráfego e realizar as categorizações;
- 2.3.1.4. Caso seja utilizado soluções de terceiros para análise de presença, estas devem ser homologadas pelo fornecedor dos equipamentos de rede;
- 2.3.2. Funcionalidade de relatórios:
 - 2.3.2.1. Capacidade de geração de relatório para armazenagem de informações;
 - 2.3.2.2. Coleta de informações da rede por períodos de tempo pré-definidos;
 - 2.3.2.3. Capacidade de geração e envio automático de relatórios por e-mail;
 - 2.3.2.4. Caso seja utilizado soluções de terceiros para a geração de relatórios, estas devem ser homologadas pelo fornecedor dos equipamentos de rede.
- 2.3.3. Deve possuir programa de conformidade com normas regulatórias e outras leis de privacidade, tipo GDPR, CCPA e FedRamp e conformidade com normas PCI e HIPPA;
- 2.3.4. A solução de gerenciamento deve ser do tipo SaaS, hospedada em cloud pública, como por exemplo Amazon AWS, Google GCP ou Microsoft Azure.

3. Injetor de energia PoE+

3.1. Deve ter as seguintes características:

- 3.1.1. Possuir interface de entrada com 1 porta RJ-45(100MB/1GB);
- 3.1.2. Atender especificações do protocolo POE 802.3at;
- 3.1.3. Possuir interface de saída com 1 porta RJ-45 compatível com o access point a ser adquirido;
- 3.1.4. Possuir uma entrada de energia AC;
- 3.1.5. Possuir LEDs indicadores de funcionamento;
- 3.1.6. Suportar cabos de rede na categoria 5, 5e ou 6 para 100 metros (100MB/1GB);
- 3.1.7. Permitir alimentação elétrica 100-240V AC;
- 3.1.8. Vir acompanhado com cabo de energia.

c) A implantação da solução no TJMG

A implantação será realizada pela equipe técnica do TJMG

d) Necessidade de garantia e/ou suporte técnico

- 1. O Prazo de garantia de todos os equipamentos será de 60 (sessenta) meses, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante, e contará a partir da data da entrega dos equipamentos.
- 2. O atendimento da garantia deverá ser em Belo Horizonte, na Unidade DIRFOR (Diretoria de Informática). Endereço: Rua Ouro Preto, 1.564 (3º e 4º PV) - Santo Agostinho;
- 3. Deverão ser disponibilizados gratuitamente suporte e atualização (UPDATE) dos softwares, firmwares e sistema operacional para correções de bugs e implementações de segurança durante a garantia;
- 4. Deverão ser disponibilizados gratuitamente, de forma perpétua, upgrade dos softwares, firmwares e sistema operacional de todos equipamentos;
- 5. Deverá ser prestada garantia contra eventuais defeitos de fabricação, bem como prestar suporte técnico e atualização de software;
- 6. Fornecer ao TRIBUNAL os meios de contato (telefone, "e-mail", site web) com vista a receber os chamados técnicos para prestar serviços;
- 7. A garantia dos equipamentos fornecidos compreende defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, acondicionamento, transporte ou desgaste prematuro, envolvendo, obrigatoriamente, a substituição de peças;
- 8. Arcar com todas e quaisquer despesas decorrentes da execução dos Serviços de Garantia aqui descritos, bem como a responsabilidade dos produtos e/ou seus componentes que estiverem sob sua guarda, arcando com quaisquer danos;
- 9. Deverá se comprometer a sanar todos os possíveis problemas de operabilidade e interoperabilidade de rede;
- 10. A contratada deverá apresentar atestado de capacidade técnica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado que comprove o fornecimento de equipamentos que são objeto deste documento, respeitando os prazos e exigências contratuais.
- 11. A contratada deverá apresentar atestado que comprove a prestação de serviços de assistência técnica própria ou do fabricante aos equipamentos fornecidos durante o período da garantia, atestando os bons serviços e a qualidade do atendimento da empresa.
- 12. O fabricante dos equipamentos deve possuir suporte técnico oficial em território nacional.

d.1) Central de Atendimento

- 1. A Contratada deverá disponibilizar canais de atendimento, onde serão registrados os chamados para os serviços objeto do contrato;
- 2. Os chamados poderão ser registrados através de linha telefônica local do Brasil, bem como através de e-mail (ou serviço equivalente via Internet).

3. O atendimento telefônico deverá ser realizado no idioma Português do Brasil e deverá ter um único número de contato para todos os produtos que compõem os equipamentos;
4. Os registros dos chamados deverão conter todas as informações relativas ao chamado aberto, como tempo de início e fim de atendimento, identificação do elemento (equipamento ou software, como BIOS, por exemplo) afetado, descrição detalhada da resolução do chamado, dentre outras informações pertinentes;
5. A CONTRATADA deverá disponibilizar, sempre que solicitado, sua base de dados de chamados, conjuntamente com o modelo de dados, para que o TRIBUNAL possa gerar relatórios com a finalidade de acompanhamento, averiguação ou auditoria. Os chamados do TRIBUNAL para prestação de manutenção durante o prazo de vigência da garantia estipulada em contrato deverão ser devidamente registrados de forma a permitir o controle dos prazos de atendimento;
6. A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pela integridade dos dados coletados e armazenados em seus recursos relativos aos chamados registrados.
7. As atividades serão realizadas remotamente (e-mail, telefone, acesso remoto etc.); no entanto, algumas poderão ser realizadas presencialmente, nas dependências do Tribunal, em Belo Horizonte, ficando a critério do Tribunal a exigência de que determinados procedimentos sejam realizados em suas dependências.

d.2) Prazos e Níveis Mínimos de Serviço (NMS)

1. A garantia de hardware deverá ser prestada em dias úteis e em horário integral (8X5) e será solicitada mediante a abertura de chamado do TRIBUNAL via canais de atendimento disponibilizados pela CONTRATADA.
2. Caso haja necessidade de substituição de equipamento, o novo modelo deverá ser fornecido em até 10 (dez) dias úteis, contado da abertura do chamado de incidente devendo ter características e funcionalidades similares ou superiores ao equipamento substituído, mantendo-se a compatibilidade com os ativos já implantados.

e) Necessidade de capacitação para os técnicos de TIC

1. Com objetivo de capacitar os servidores do TJMG, deverão ser fornecidos vouchers para 4 (quatro) pessoas para treinamentos oficiais do fabricante do equipamento para toda a solução contratada, ministrados por instrutores certificados/credenciados junto ao fabricante, contemplando:
 - a. **Conteúdo programático:** fundamentos e funcionalidades básicas e avançadas, recursos, configuração, operação e gerenciamento dos equipamentos e seus principais componentes de hardware e software.
 - b. **Material didático:** apostilas ou documentação de apoio de todo o conteúdo ministrado.
 - c. **Carga horária total estimada:** 40 (quarenta) horas-aula.
 - d. **Carga horária máxima diária:** 4 horas (08:00h às 12:00h).
2. Os cursos devem ser ministrados em modalidade on-line em tempo real, dentro de 10 dias após a entrega dos equipamentos no TJMG, com instrutor ao vivo para apresentação do conteúdo e esclarecimento de dúvidas.
3. As aulas deverão ser gravadas e disponibilizadas ao TJMG.

f) Perfis dos profissionais da Contratada necessários à prestação dos serviços

Os profissionais da contratada deverão ser certificados/credenciados pelo fabricante.

g) Aspectos de segurança e privacidade

1. Contratada deve manter sigilo de todos os dados ou informações do TJMG obtidas em função da prestação do serviço contratado. Além disso, toda e qualquer documentação gerada na prestação do serviço são de propriedade e uso exclusivo do TJMG. A Contratada deve orientar seus empregados e/ou prepostos nesse sentido, sob pena de responsabilidade civil, penal e administrativa.
2. Contratada não poderá divulgar dados da solução, sobretudo os de segurança do TJMG, nem tampouco usá-los como "case" de apresentação de marketing/técnica da empresa, sem a prévia autorização por escrito do TJMG.
3. A formalização da confidencialidade exigida neste requisito será oficializada por meio de um Termo de Confidencialidade sobre Segurança da Informação, no qual a Contratada se compromete a respeitar todas as obrigações relacionadas com confidencialidade e segurança das informações pertencentes ao TJMG.

h) Normas técnicas de conformidade que a solução deve apresentar

Os *Access Points* devem possuir certificação de homologação emitida pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) ou por entidade credenciada por ela.

7. ESTIMATIVAS DAS QUANTIDADES

Do total de *Access Points* presentes no parque tecnológico do TRIBUNAL, 556 (quinhentos e cinquenta e seis) encontram-se obsoletos, fora de produção e sem suporte do fabricante. Em 31 de dezembro de 2026, 380 (trezentos e oitenta) equipamentos (AP 305) perderão o suporte técnico. Essa situação deixará o ambiente vulnerável, impossibilitando a implementação de novas funcionalidades e a correção de bugs. Diante disso, a substituição desses equipamentos é uma parte essencial do nosso planejamento.

Além da substituição dos APs mencionados, faz-se necessária também a aquisição de mais 190 (cento e noventa) unidades destinadas ao atendimento de 118 (cento e dezoito) comarcas de 1ª e 2ª Entrâncias que ainda não dispõem de pontos de acesso instalados em todas as salas de audiência, Centros Judiciários de Solução de Conflitos e Cidadania (CEJUSCs) e tribunais do júri — locais priorizados pelas gestões anteriores. Ademais, serão necessárias 245 (duzentas e quarenta e cinco) unidades adicionais para atender às dependências do Fórum de Belo Horizonte, atualmente em processo de restauração e com previsão de reinauguração para o mês de Maio de 2026.

O quadro abaixo traz o modelo e o quantitativo mínimo de *Access Point* necessários para aquisição:

Modelo	Qtde
HP modelo MSM-310	100
HP modelo MSM-410	100
HP modelo MSM-430	300
HPE Aruba modelo AP 205	56
HPE Aruba modelo AP 305	380
Total para substituição	936
APs adicionais	435

Total parcial	1371
----------------------	-------------

Com a expansão do escopo do projeto⁷ conforme deliberado pela diretoria, que agora abrange cobertura do sinal Wi-Fi por completo em todas unidades prediais e não apenas nos setores supracitados, será necessária a aquisição de equipamentos adicionais para atender a nova demanda.

Entretanto, a precisão na quantidade de *Access Points* só será alcançada após a instalação e uma análise aprofundada da cobertura do sinal em cada unidade predial - serviço a ser contratado em um novo projeto - pois é fundamental levar em conta as interferências que são inerentes a esse tipo de solução de conectividade, tais como as geradas em função da construção e layout utilizados na comarca, se as paredes serão de concreto, drywall, etc. Dessa forma, o quantitativo exato de equipamentos somente poderá ser definido a partir da análise das necessidades específicas de cada ambiente. Nesse caso, estimou-se 3 (três) equipamentos extras para cada uma das 297 (duzentos e noventa e sete) comarcas do interior.

Ressalta-se, ainda, que esse número está sujeito a variações constantes, especialmente em virtude da implementação de novos projetos, como os Fóruns Digitais, o que justifica a adoção da modalidade de licitação por meio de Registro de Preços.

Além disso, outro fator que reforça a escolha por essa modalidade é o fato de que 380 (trezentos e oitenta) equipamentos permanecerão com suporte vigente até dezembro de 2026, não sendo, portanto, necessária sua substituição imediata.

Com a implantação das salas polo no Estado, estamos estimando 2 (dois) equipamentos adicionais que ficarão como reserva nas 14 salas polo do interior. Para a sala polo de Belo Horizonte, que atende a região metropolitana, estamos estimando um quantitativo de 10 equipamentos.

O quantitativo estimado de *Access Point* necessário para aquisição é ilustrado no quadro abaixo:

Modelo	Qtde
Total parcial	1371
APs expansão	891
Estoque - Salas Polo	38
Total	2300

Conforme já explicado, cada *Access Point* precisa de uma fonte de alimentação. Porém, no edifício Sede estão instalados 175 APs que são alimentados via switches PoE, mesma tecnologia adotada para os 245 APs que serão instalados no Fórum Lafayette. Portanto, para essas unidades prediais, não se faz necessária a aquisição de injetores.

Quanto às licenças, tem-se que cada equipamento inserido na ferramenta de gerenciamento Aruba Central utiliza-se de uma licença para ser administrado. Além disso, considerando que os 875 modelos HPE Aruba AP 505 permanecerão em uso, faz-se necessária a aquisição de licenças Aruba Central para estes dispositivos.

Em resumo, a tabela abaixo especifica a quantidade de produtos e serviços a serem adquiridos para instalação:

Produto/Serviço	Qtde
Access Point indoor - WiFi 6E (ou superior)	2.300
Injetor PoE+	1.880
Licença Subscrição Aruba Central por equipamento	3.175
Voucher (Treinamento)	4

8. LEVANTAMENTO DE MERCADO

O mercado de TIC, que tradicionalmente utiliza a pesquisa Gartner e seus quadrantes mágicos para determinar a posição das empresas, se beneficia dessa abordagem para otimização de tempo e eficiência em estudos que possibilitam escolhas fundamentadas. Os quadrantes mágicos oferecem uma representação gráfica do mercado tecnológico ao longo de um período específico, destacando as forças dentro de um segmento e evidenciando as qualidades e falhas das principais empresas do setor. De acordo com o Gartner⁸, entre os recursos essenciais e indispensáveis do mercado de redes corporativas sem fio, destacam-se:

- Pontos de acesso Wi-Fi certificados pelo IEEE 802.11 que suportam 2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz.
- Pontos de acesso que suportam ambientes internos e externos com antenas externas opcionais e que suportam certificações Wi-Fi 5, 6 e 6E.
- Um aplicativo de gerenciamento de rede.
- Segurança para autenticação e autorização de dispositivos, como 802.1X.
- A capacidade de fornecer tecnologia PoE (Power over Ethernet) a todos os componentes.

E neste enfoque a Hewlett Packard Enterprise (HPE) (Aruba) é uma das líderes na representação gráfica e oferece uma abordagem abrangente para redes empresariais. A figura abaixo ilustra o enquadramento dos fornecedores segundo critérios da instituição:



Os equipamentos atualmente instalados no TJMG abrangem várias gerações de padrões de rede sem fio, desde o Wi-Fi 3 até o Wi-Fi 6. A nova tecnologia de acesso, Wi-Fi 6E, representa uma evolução das especificações da geração anterior, destacando-se principalmente pela utilização de uma nova frequência de operação. Além de 2,4 GHz e 5 GHz, este padrão também funciona com a frequência de 6 GHz, permitindo maiores velocidades e menos interferências. A introdução do Wi-Fi 6E resolve problemas de interrupção no espectro do Wi-Fi oferecendo largura de banda do canal adicional e contígua, dando suporte a um número cada vez maior de dispositivos em velocidades inéditas. Portanto, aumenta a capacidade e a eficiência para aplicações exigentes e de missão crítica que demandam uma taxa de transferência mais alta, como *streaming* de vídeo e videoconferência.

Anunciado como novo padrão pela Wi-Fi Alliance⁹, o espectro da conexão sem fio é regularizado pela Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações¹⁰.

Portanto, do ponto de vista estratégico, a incorporação deste novo padrão tecnológico nas aquisições de dispositivos móveis torna-se salutar, uma vez que está aderente às recomendações do Gartner e órgãos regulatórios.

8.1. Identificação das Soluções

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Aquisição de <i>Access Points</i> , licenças, injetores e serviço de treinamento, em lote único.

8.1.1. Detalhamento do objeto

Item	Descrição do item	Marca Específica	Modelo de referência
1	Access Point	HPE Aruba	AP-615 ou superior
2	Fonte injetor PoE - 1 Porta 1GBe - Saída PoE	HPE Aruba	
3	Licenças para solução de gerenciamento centralizado WLAN	HPE Aruba	Aruba Central
4	Serviço de capacitação técnica (treinamento)	N/A	N/A

A aquisição dos novos equipamentos tem múltiplos objetivos. Primeiramente, eles substituirão modelos obsoletos, que ainda estão em produção e carecem de suporte do fabricante. Em segundo lugar, esses equipamentos vão suprir a demanda de ambientes essenciais como salas de audiência, tribunais do júri e CEJUSCs, que ainda não foram beneficiados por aquisições anteriores. Um terceiro ponto é a ampliação da cobertura Wi-Fi em todas as comarcas, promovendo uma conectividade mais robusta e eficiente. Por fim, os equipamentos também farão parte da infraestrutura das salas do Fórum de Belo Horizonte, atualmente em processo de restauração, e estarão prontos para atender a demandas de novos projetos.

8.2. Soluções consideradas inviáveis

Desde 2016, o TJMG vem implantando gradualmente soluções de conectividade baseadas em *Access Points* da marca Aruba, que oferecem gerenciamento centralizado e operação autônoma por meio da plataforma Aruba AirWave. Essa uniformidade arquitetural foi construída ao longo dos anos como resposta à necessidade de garantir estabilidade, desempenho, segurança da informação e facilidade de gerenciamento em um cenário composto por centenas de unidades judiciárias distribuídas em diferentes regiões do estado.

Em 2022 foi realizada a aquisição de equipamentos de rede sem fio para ampliação da infraestrutura das comarcas, resultando no Contrato nº 383/2022. O Estudo Técnico Preliminar então produzido já indicava a adoção de equipamentos Aruba como a solução tecnicamente mais adequada. À época, ficou demonstrado que a aquisição de *Access Points* de outro fabricante acarretaria riscos reais de instabilidade, falhas de roaming, ruído de sinal e degradação no desempenho da rede. Tais conclusões foram expressamente fundamentadas no ETP, conforme o seguinte trecho:

“Pontua-se que não seja conveniente inserir outra marca de *Access Point* diferente da Aruba pelo fato de tornar a comunicação entre os ativos inoperante. (...) A adoção de marca diferente da pretendida pode ocasionar:

- Diminuição da potência do sinal de rede do dispositivo móvel quando o usuário se deslocar pelas instalações prediais, trazendo dificuldades na navegabilidade dos softwares, mesmo que tenha outro AP com sinal melhor dentro do mesmo raio de espectro.
- O uso de pontos de acesso de marcas distintas, em ambientes onde há convergência de sinal desses equipamentos, sobretudo na utilização da frequência de 2,4GHz, pode ocasionar ruído no sinal propagado, bem como esgotamento de uso do canal.”

Além dos aspectos técnicos, o mesmo documento destacava a necessidade de proteger os investimentos já realizados em infraestrutura física e lógica, licenciamento, suporte e capacitação da equipe interna.

A aquisição de 2022 teve como foco prover rede Wi-Fi em salas de audiência para acesso ao Sistema Eletrônico de Execução Unificado (SEEU). Foram adquiridos, então, 700 APs Aruba, integrados à malha existente por meio de políticas de gerenciamento centralizado via Aruba AirWave.

No cenário atual, em 2025, observa-se um aumento significativo na demanda por conectividade sem fio em todas as dependências do TJMG, motivado pela expansão de sistemas eletrônicos, crescimento no número de usuários conectados e maior complexidade nos serviços digitais prestados. A nova contratação contempla a aquisição de 2.217 APs adicionais, voltados tanto para ampliação da cobertura quanto para substituição de equipamentos obsoletos, agora com gerenciamento em nuvem via Aruba Central — solução evolutiva da própria fabricante.

Neste contexto, a manutenção da arquitetura Aruba justifica-se não apenas pela interoperabilidade com o parque já instalado, mas também por garantir:

- Continuidade tecnológica, com evolução natural da solução sem interrupções operacionais;
- Homogeneidade da infraestrutura, com menor esforço de implantação e configuração, evitando retrabalho;
- Gerenciamento centralizado, fator crítico para um ambiente de grande escala, geograficamente distribuído;
- Redução do tempo médio de resposta a incidentes, já que a equipe técnica já possui domínio sobre a arquitetura Aruba;
- Eficiência na gestão de ativos, licenciamento, suporte e documentação técnica, evitando multiplicidade de contratos e fornecedores;
- Racionalização dos custos operacionais, pois ambientes com múltiplas marcas demandam diferentes estoques de reposição, capacitações específicas e ampliação da complexidade na manutenção;
- Redução de riscos, ao garantir que os novos equipamentos possam operar de forma plena e integrada à rede já existente, sem comprometer os níveis de serviço exigidos.

Dessa forma, embora o volume da contratação possa, à primeira vista, sugerir a viabilidade de uma licitação com escopo mais amplo, os riscos técnicos, operacionais, econômicos e jurídicos envolvidos na adoção de equipamentos de marca distinta tornam a continuidade da arquitetura baseada em equipamentos Aruba a alternativa mais adequada e vantajosa para o TJMG.

9. ESTIMATIVA DO VALOR

Para a comparação dos valores praticados no mercado brasileiro foram analisados contratos públicos disponibilizados no Portal ConnectJus (www.connect.cnj.jus.br), no Portal Nacional de Contratações Públicas - PNCP (www.gov.br/pncp/pt-br), no Portal de Compras do Governo de Minas Gerais (www1.compras.mg.gov.br), no Banco de Preços do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (<https://bancoodepreco.tce.mg.gov.br/>), no Pannel de Preços do Governo Federal (<https://paineldeprecos.planejamento.gov.br/>) e no site de busca online Google.

9.1. Contratações Públicas analisadas

Foram considerados contratos e atas de registro de preços que envolviam a mesma marca e modelo dos equipamentos prospectados pela equipe técnica do TJMG e que atendiam às necessidades do Tribunal.

- **SAMAE - Contrato nº 3242150000:** Foi utilizado o valor do equipamento *Access Point* e desconsiderados os demais itens, pois não são relacionados a essa contratação.
- **TRT 1ª Região:** Foi utilizado o valor do equipamento *Access Point* como referência. Como esse contrato apresenta apenas o preço total do lote, o custo unitário foi calculado dividindo-se o valor total pela quantidade de equipamentos adquirido.
- **PRODAM - ARP-07.07/2024 - PREGÃO ELETRÔNICO Nº 04.002/2024:** Foi utilizada a Ata de Registro de Preços para estimar o valor da licença do Aruba Central e desconsiderados os demais equipamentos e serviços por não atender à solução.
- **SEBRAE:** Foram utilizados os valores dos itens *Access Point* e Injetor PoE. Os demais foram descartados por não atender à solução.
- **Câmara Munic. De Cariacica - ARP Processo nº 1686/2023 - Pregão N 015/2023:** Foram utilizados os valores dos itens *Access Point*, Aruba Central e o serviço de treinamento. Os demais foram descartados por não atender à solução.
- **ALESP – CT 632/2023:** Foi descartado pois os equipamentos e software adquiridos são inferiores à necessidade do TJMG, não atendendo à solução definida.
- **Ministério da Infraestrutura - CT nº 28/2020:** Foi descartado pois os equipamentos e software adquiridos são inferiores à necessidade do TJMG, não atendendo à solução definida.

9.2. Cotação com fornecedores

Foi solicitada cotação aos fornecedores Approachtech, Altasnet e Ntsec conforme cópias dos e-mails abaixo.

De: Deilson Vieira <deilson.vieira@tjmg.jus.br>

Date: ter., 10 de jun. de 2025 às 14:00

Subject: Cotação APs e Aruba Central

To: adriano@altasnet.com.br

Cc: Narciso Felício de Lima Junior <narciso.junior@tjmg.jus.br>, Leonardo José Drumond <leonardo.drumond@tjmg.jus.br>, Eduardo Henrique <eduardo.henrique@tjmg.jus.br>, João Andrade <joao.andrade@tjmg.jus.br>, Juliano Wagner Alves Santos <juliano.santos@tjmg.jus.br>

Boa tarde Adriano,

Estamos realizando estudo para aquisição de access points e licenças para o software Aruba Central. Solicitamos, por gentileza, que nos envie orçamento conforme documento em anexo.

Agradecemos a atenção e estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Deilson A. Vieira
DIRFOR | GETEC | CONECT
TJMG

1 anexo • Anexos verificados pelo Gmail



De: João Rodrigues de Andrade <joao.andrade@tjmg.jus.br>

Date: ter., 17 de jun. de 2025 às 10:16

Subject: Requisitos equipamentos rede Wifi

To: <daniel.bahlense@approachtech.com.br>

Cc: Narciso Felício de Lima Junior <narciso.junior@tjmg.jus.br>, deilson vieira <deilson.vieira@tjmg.jus.br>, Eduardo <eduardo.henrique@tjmg.jus.br>, Leonardo José Drumond <leonardo.drumond@tjmg.jus.br>

Bom dia Daniel,

Temos um estudo em andamento de Registro de Preços de equipamentos para compor nossa infraestrutura de rede sem fio. Encaminho em anexo o descritivo técnico bem como o quantitativo para que avalie e se possível, nos envie cotação de preços.

Atenciosamente,

João Rodrigues de Andrade
Analista de TI - COINFRA / GETEC / DIRFOR
Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais - TJMG
joao.andrade@tjmg.jus.br / www.tjmg.jus.br

1 anexo • Anexos verificados pelo Gmail



De: João Rodrigues de Andrade <joao.andrade@tjmg.jus.br>
 Date: qua., 11 de jun. de 2025 às 10:24
 Subject: Cotação equipamentos e licenças wifi
 To: marco melo <marco.melo@ntsec.com.br>
 Cc: deilson vieira <deilson.vieira@tjmg.jus.br>, Leonardo José Drumond <leonardo.drumond@tjmg.jus.br>

Boa tarde Marco,

Estamos realizando estudo para aquisição de access points e licenças para o software Aruba Central. Solicitamos, por gentileza, que nos envie orçamento conforme documento em anexo.

Agradecemos a atenção e estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

João Rodrigues de Andrade
 Analista de TI - COINFRA / GETEC / DIRFOR
 Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais - TJMG
joao.andrade@tjmg.jus.br / www.tjmg.jus.br

1 anexo • Anexos verificados pelo Gmail



Entretanto, apenas o fornecedor Altasnet apresentou cotação.

Os valores estão representados na tabela a seguir, juntamente com os valores dos contratos/ARPs localizados para comparação.

SOLUÇÃO 1 - Aquisição de Access Points, licenças, injetores e serviço de treinamento, em lote único.											
Equipamentos e Serviços	Proposta Fornecedor Altasnet*		Órgão: SAMAE		Órgão: TRT 1ª Região		Órgão: PRODAM		Órgão: SEBRAE		Órg Munic
	4100/25		Contrato nº 3242150000		Contrato nº 2024-103		ARP-07.07/2024 PREGÃO ELETRÔNICO Nº 04.002/2024		ARP Pregão Eletrônico - 13/2024		ARP 1 Pregã
	Vigência: 06/07/2025		Vigência: 08/12/2029		Vigência: 20/09/2027		Vigência: 15/07/2025		Vigência: 29/12/2024		V 2:
	Qtde	Vr. Unitário	Qtde	Vr. Unitário	Qtde	Vr. Unitário	Qtde	Vr. Unitário	Qtde	Vr. Unitário	Qtde
Access Point Aruba modelo 615 ou superior	2262	R\$ 5.728,30	7428	R\$ 8.490,61	60	R\$ 4.086,00			200	R\$ 9.189,00	10
Aruba Central	3137	R\$ 1.789,92					5000	R\$ 3.934,58			4
injetor PoE - AP-POE-BTSR	1842	R\$ 282,00							8	R\$ 304,00	12
Treinamento	4	R\$ 21.679,00									

*Único fornecedor que respondeu à cotação de preços.

**Valor referente ao custo unitário do equipamento, acrescido de garantia estendida.

Análise de comparação entre os valores localizados						
SOLUÇÃO 1 - Aquisição de Access Points, licenças, injetores e serviço de treinamento, em lote único.						
Equipamentos e Serviços	ORÇAMENTO ESTIMADO					
	Média	Menor Valor apurado	Valor de Referência	Quant.	Unidade	Total
	Valor Unitário	Valor unitário	Valor Unitário			
Access Point Aruba modelo 615 ou superior	R\$ 6.745,82	R\$ 4.086,00	R\$ 4.086,00	2262	unidade	R\$ 9.242.532,00
Aruba Central	R\$ 4.879,57	R\$ 1.789,92	R\$ 1.789,92	3137	unidade	R\$ 5.614.979,04
injetor PoE AP-POE-BTSR	R\$ 293,00	R\$ 282,00	R\$ 282,00	1842	Unidade	R\$ 519.444,00
Treinamento	R\$ 20.887,90	R\$ 20.096,80	R\$ 20.096,80	4	Unidade	R\$ 80.387,20
						R\$ 15.457.342,24

10. DESCRIÇÃO E JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

A presente aquisição abrange *Access Points* com tecnologia Wi-Fi 6E, bem como as licenças para seu gerenciamento e os injetores de alimentação. Os objetivos primários desta aquisição incluem a substituição de equipamentos atualmente obsoletos, que se encontram fora de produção e desprovidos de suporte do fabricante. Adicionalmente, busca-se suprir a demanda de conectividade em unidades que ainda não possuem essa solução e implementar redes sem fio em todas as dependências do Fórum de Belo Horizonte, atualmente em processo de restauração. Por fim, a iniciativa contempla o treinamento da equipe de infraestrutura de rede, essencial para a administração eficaz de toda a solução.

Os atuais equipamentos instalados no TJMG são limitados às frequências de 2.4 e 5GHz. Com o Wi-Fi 6E, diante da ratificação do espectro eletromagnético na radiofrequência de 6GHz pela ANATEL, os usuários terão melhor desempenho e capacidade de conectividade. Com este padrão e com os protocolos de modulação oferecidos pela nova tecnologia, a quantidade de informações simultâneas é maior, o que evita métricas altas de latência durante as transmissões dos dados. Ademais, com o incremento do número de canais e suas respectivas larguras há maior throughput e menor interferências e ruídos.

11. JUSTIFICAR O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

A separação da contratação em dois lotes — um para fornecimento dos *Access Points* e outro para licenciamento da plataforma Aruba Central — não é recomendada, uma vez que a operação dos equipamentos depende diretamente da ativação dessas licenças. A aquisição dos equipamentos sem as licenças inviabilizaria sua instalação e uso, comprometendo os objetivos do projeto.

Portanto, a contratação integrada garante a funcionalidade da solução desde o recebimento, facilita o processo de implantação e evita atrasos, retrabalho e custos adicionais. Além disso, a unificação não compromete a competitividade da licitação e permite maior controle técnico e operacional.

12. DEMONSTRATIVOS DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a aquisição dos novos equipamentos, o TRIBUNAL garantirá a oferta da capacidade de comutação de dados necessária para suportar a demanda atual do jurisdicionado, às aplicações e aos serviços de TI. Em resumo, podemos citar:

- Melhoria no aumento das taxas de transferências (throughput) na infraestrutura WLAN;
- Melhoria da experiência dos usuários para acessos aos sistemas, sites e portais de forma mais célere;
- Promoção da atualização tecnológica do parque de ativos ao encontro das determinações do CNJ;
- Diminuição de incidentes, acarretando no aumento de disponibilidade;
- Diminuição da vulnerabilidade com a aplicação de funcionalidades de segurança atualizadas;
- Garantia da continuidade no acesso aos recursos de TI dentro das dependências do Tribunal;
- Criação de um ambiente tecnológico rápido e seguro no acesso às aplicações disponibilizadas pelo Tribunal.

13. PROVIDÊNCIAS

A Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial (DENGEP) instalou pontos elétricos e lógicos nas salas de audiência, ficando pendente em alguns Tribunais do júri, Juizados Especiais e CEJUSCs. Será solicitada à DENGEP a confecção dos pontos lógicos faltantes.

14. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

- Contrato 317/2022, celebrado com a empresa Claro S.A.- Prestação dos serviços de conectividade de rede através de circuitos de fibra óptica (Cinturão Digital).

- Contrato 122/2023 – celebrado com a empresa Algar Multimídia S.A. - Serviço de provimento de acesso à INTERNET com o fornecimento de links de acesso dedicado – Cento Operacional (CEOP).

- Contrato 124/2023 – celebrado com a empresa BTT Telecomunicações S.A. - Serviço de provimento de acesso à INTERNET com o fornecimento de links de acesso dedicado – SEDE.

- Contrato 234/2023 – celebrado com a empresa Fly Link LTDA - Serviço de acesso à internet banda larga para transmissão de dados.

Há uma contratação em andamento por meio do projeto id 13439 - denominado "Aquisição de switches com tecnologia POE"- para aquisição de switches, onde os *Access Points* terão compatibilidade com esta nova tecnologia.

15. IMPACTOS AMBIENTAIS

Não se aplica.

16. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO

Com base no estudo técnico, a equipe concluiu ser viável a aquisição da solução proposta.

ETP – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR SUSTENTAÇÃO DO CONTRATO

17. RECURSOS NECESSÁRIOS À CONTINUIDADE DO NEGÓCIO DURANTE E APÓS A EXECUÇÃO DO CONTRATO

17.1. Recursos Materiais

Descrição do Recurso	Quant.	Ação para obtenção do Recurso	Responsável
Links de internet	1	Manter a contratação e prestação dos serviços de <i>link</i> de internet em todas as edificações atendidas por este projeto – atualmente provido pelo contrato com a Claro S/A.	Leandro Candian
Rede MPLS	1	Manter a contratação e prestação dos serviços de MPLS do Tribunal – atualmente provido por contrato com a Claro S/A	Leandro Candian
Acesso VPN	1	Disponibilizar acessos VPN para manutenção dos equipamentos.	Deilson Vieira
Software de gerenciamento de ativos de rede – AirWave	1	Manter a contratação e prestação dos serviços do Software de Gerenciamento de ativos de rede AirWave com suas devidas licenças.	Leandro Candian

17.2. Recursos Humanos

Descrição do Recurso	Qtde.	Competência	Ação para obtenção do Recurso	Responsável
Leonardo Drumond	1	Coordenador de área	Recurso próprio	Não se aplica
Deilson Vieira	1	Integrante técnico	Recurso próprio	Não se aplica
Eduardo Henrique	1	Integrante técnico	Recurso próprio	Não se aplica
João Rodrigues de Andrade	1	Lider técnico	Recurso próprio	Não se aplica
Narciso Felício de Lima Junior	1	Gestor do Contrato	Recurso próprio	Não se aplica

18. ESTRATÉGIA DE CONTINUIDADE CONTRATUAL

Descrição da ação de continuidade	Responsáveis	Prazos
Realizar nova contratação para o serviço de suporte	Narciso Felício de Lima Junior	Iniciar o projeto de nova contratação até 1 ano antes do término da vigência do contrato

19. ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO E ENCERRAMENTO CONTRATUAL

Não há necessidade de transição e encerramento contratual

20. ESTRATÉGIA DE INDEPENDÊNCIA

Conhecimento a ser transferido	Forma de transferência	Prazos
Conhecimentos técnicos sobre a instalação, configuração e operação dos equipamentos	Treinamentos ministrados nas dependências do TJMG ou remotamente.	Durante a vigência do contrato

ANEXO

Relação de Comarcas do TJMG e respectivas distâncias em quilômetros em relação a Belo Horizonte.

Comarca	Distância relativa a Belo Horizonte (KM)
Abaeté	212
Abre-Campo	230
Açucena	320
Águas Formosas	470
Aimorés	460
Aiuruoca	383
Além Paraíba	320
Alfenas	339
Almenara	728
Alpinópolis	310
Alto Rio Doce	210
Alvinópolis	157
Andradas	469

Andrelândia	313
Araçuaí	674
Araguari	589
Araxá	373
Arcos	176
Areado	378
Arinos	447
Baependi	363
Bambuí	267
Barão de Cocais	96
Barbacena	169
Barroso	182
Belo Vale	82
Betim	30
Bicas	273
Boa Esperança	314
Bocaiúva	394

Bom Despacho	156
Bom Sucesso	134
Bonfim	95
Bonfinópolis de Minas	514
Borda da Mata	401
Botelhos	436
Brasília de Minas	441
Brazópolis	407
Brumadinho	60
Bueno Brandão	483
Buenópolis	274
Buritiz	605
Cabo Verde	450
Cachoeira de Minas	438
Caeté	52
Caldas	439
Camanducaia	472

Cambué	448
Cambuquira	310
Campanha	303
Campestre	402
Campina Verde	677
Campo Belo	220
Campos Altos	267
Campos Gerais	326
Canápolis	710
Candeias	204
Capelinha	420
Capinópolis	577
Carandaí	137
Carangola	339
Caratinga	310
Carlos Chagas	550
Carmo da Mata	132

<i>Carmo de Minas</i>	379
<i>Carmo do Cajuru</i>	113
<i>Carmo do Paranaíba</i>	320
<i>Carmo do Rio Claro</i>	377
<i>Carmópolis de Minas</i>	114
<i>Cássia</i>	402
<i>Cataguases</i>	309
<i>Caxambu</i>	375
<i>Cláudio</i>	121
<i>Conceição das Alagoas</i>	576
<i>Conceição do Mato Dentro</i>	167
<i>Conceição do Rio Verde</i>	317
<i>Congonhas</i>	79
<i>Conquista</i>	528
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	96
<i>Conselheiro Pena</i>	432
<i>Contagem</i>	19

<i>Coração de Jesus</i>	417
<i>Corinto</i>	253
<i>Coromandel</i>	474
<i>Coronel Fabriciano</i>	206
<i>Cristina</i>	414
<i>Cruzília</i>	334
<i>Curvelo</i>	170
<i>Diamantina</i>	294
<i>Divino</i>	330
<i>Divinópolis</i>	121
<i>Dores do Indaiá</i>	184
<i>Eloi Mendes</i>	343
<i>Entre-Rios de Minas</i>	117
<i>Ervália</i>	232
<i>Esmeraldas</i>	46
<i>Espera Feliz</i>	348
<i>Espinosa</i>	704

<i>Estrela do Sul</i>	573
<i>Eugenópolis</i>	351
<i>Extrema</i>	460
<i>Ferros</i>	151
<i>Formiga</i>	197
<i>Francisco Sá</i>	482
<i>Frutal</i>	560
<i>Galiléia</i>	450
<i>Governador Valadares</i>	310
<i>Grão-Mogol</i>	560
<i>Guanhães</i>	227
<i>Guapé</i>	318
<i>Guaranésia</i>	395
<i>Guarani</i>	295
<i>Guaxupé</i>	407
<i>Ibiá</i>	317
<i>Ibiraci</i>	413

<i>Ibirité</i>	24
<i>Igarapé</i>	52
<i>Iguatama</i>	218
<i>Inhapim</i>	265
<i>Ipanema</i>	260
<i>Ipatinga</i>	217
<i>Itabira</i>	110
<i>Itabirito</i>	55
<i>Itaguara</i>	106
<i>Itajubá</i>	420
<i>Itamarandiba</i>	420
<i>Itambacuri</i>	375
<i>Itamoji</i>	405
<i>Itamonte</i>	392
<i>Itanhandu</i>	384
<i>Itanhomi</i>	313
<i>Itapajipe</i>	570

<i>Itapecerica</i>	150
<i>Itaúna</i>	81
<i>Ituiutaba</i>	670
<i>Itumirim</i>	355
<i>Iturama</i>	676
<i>Jaboticatubas</i>	65
<i>Jacinto</i>	671
<i>Jacuí</i>	410
<i>Jacutinga</i>	461
<i>Jaíba</i>	624
<i>Janaúba</i>	554
<i>Januária</i>	610
<i>Jequeri</i>	188
<i>Jequitinhonha</i>	628
<i>João Monlevade</i>	110
<i>João Pinheiro</i>	375
<i>Juatuba</i>	43

<i>Juiz de Fora</i>	270
<i>Lagoa da Prata</i>	180
<i>Lagoa Santa</i>	35
<i>Lajinha</i>	292
<i>Lambari</i>	341
<i>Lavras</i>	230
<i>Leopoldina</i>	314
<i>Lima Duarte</i>	230
<i>Luz</i>	204
<i>Machado</i>	360
<i>Malacacheta</i>	385
<i>Manga</i>	736
<i>Manhuaçu</i>	290
<i>Manhumirim</i>	310
<i>Mantena</i>	380
<i>Mar de Espanha</i>	310
<i>Mariana</i>	109

Martinho Campos	184
Mateus Leme	65
Matias Barbosa	266
Matozinhos	50
Medina	652
Mercês	190
Mesquita	310
Minas Novas	525
Miradouro	297
Mirai	325
Montalvânia	720
Monte Alegre de Minas	632
Monte Azul	705
Monte Belo	330
Monte Carmelo	481
Monte Santo de Minas	454
Monte Sião	492

Montes Claros	422
Morada Nova de Minas	280
Muriaé	340
Mutum	344
Muzambinho	381
Nanuque	609
Natércia	397
Nepomuceno	273
Nova Era	140
Nova Lima	28
Nova Ponte	487
Nova Resende	380
Nova Serrana	124
Novo Cruzeiro	498
Oliveira	147
Ouro Branco	99
Ouro Fino	471

<i>Ouro Preto</i>	100
<i>Palma</i>	330
<i>Pará de Minas</i>	90
<i>Paracatu</i>	482
<i>Paraguaçu</i>	368
<i>Paraisópolis</i>	449
<i>Paraopeba</i>	102
<i>Passa-Quatro</i>	392
<i>Passa-Tempo</i>	154
<i>Passos</i>	370
<i>Patos de Minas</i>	415
<i>Patrocínio</i>	400
<i>Peçanha</i>	306
<i>Pedra Azul</i>	590
<i>Pedralva</i>	408
<i>Pedro Leopoldo</i>	42
<i>Perdizes</i>	460

<i>Perdões</i>	200
<i>Piranga</i>	130
<i>Pirapetinga</i>	329
<i>Pirapora</i>	341
<i>Pitangui</i>	125
<i>Piumhi</i>	255
<i>Poço Fundo</i>	384
<i>Poços de Caldas</i>	459
<i>Pompéu</i>	174
<i>Ponte Nova</i>	181
<i>Porteirinha</i>	585
<i>Pouso Alegre</i>	383
<i>Prados</i>	210
<i>Prata</i>	610
<i>Pratápolis</i>	389
<i>Presidente Olegário</i>	385
<i>Raul Soares</i>	228

<i>Resende Costa</i>	194
<i>Resplendor</i>	408
<i>Ribeirão das Neves</i>	38
<i>Rio Casca</i>	168
<i>Rio Novo</i>	288
<i>Rio Paranaíba</i>	340
<i>Rio Pardo de Minas</i>	509
<i>Rio Piracicaba</i>	120
<i>Rio Pomba</i>	281
<i>Rio Preto</i>	318
<i>Rio Vermelho</i>	337
<i>Sabará</i>	23
<i>Sabinópolis</i>	305
<i>Sacramento</i>	477
<i>Salinas</i>	615
<i>Santa Bárbara</i>	103
<i>Santa Luzia</i>	20

<i>Santa Maria do Suaçuí</i>	313
<i>Santa Rita de Caldas</i>	439
<i>Santa Rita do Sapucaí</i>	409
<i>Santa Vitória</i>	651
<i>Santo Antônio do Monte</i>	183
<i>Santos Dumont</i>	235
<i>São Domingos do Prata</i>	146
<i>São Francisco</i>	616
<i>São Gonçalo do Sapucaí</i>	344
<i>São Gotardo</i>	310
<i>São João da Ponte</i>	505
<i>São João Del-Rei</i>	183
<i>São João do Paraíso</i>	647
<i>São João Evangelista</i>	340
<i>São João Nepomuceno</i>	266
<i>São Lourenço</i>	388
<i>São Romão</i>	496

São Roque de Minas	319
São Sebastião do Paraíso	398
Senador Firmino	272
Serro	259
Sete Lagoas	75
Silvianópolis	424
Taiobeiras	683
Tarumirim	307
Teixeiras	241
Teófilo Ottoni	447
Timóteo	210
Tiros	295
Tombos	355
Três Corações	304
Três Marias	276
Três Pontas	311
Tupaciguara	643

Turmalina	446
Ubá	270
Uberaba	481
Uberlândia	536
Unai	602
Varginha	314
Várzea da Palma	382
Vazante	395
Vespasiano	29
Viçosa	224
Virginópolis	300
Visconde do Rio Branco	255

¹ *Wireless Local Area Network* - Trata-se de uma tecnologia que possibilita a conexão entre dispositivos eletrônicos, como computadores, smartphones, tablets e impressoras, sem a necessidade de cabos físicos

² A HP – *Hewlett-Packard* - companhia de tecnologia da informação multinacional que foi dividida em 2015 gerando as empresas HP Inc. e HPE- *Hewlett Packard Enterprise*, adquirindo neste momento a empresa *Aruba Networks*. Até aquele ano, os produtos comercializados pela empresa tinham na nomenclatura a sigla HP, a exemplo dos *access points* modelos HP MSM 310, HP MSM-410 e MSM-430.

³ Fim do ciclo de vida dos *Access Point* modelo MSM. Disponível em: <https://support.hpe.com/docs/display/public/hpe-networking-eos/index.html#item16>

⁴ Fim do ciclo de vida dos *Access Point* modelo Aruba AP-205. Disponível em: https://www.arubanetworks.com/assets/support/EOS_Notice_200_Series_Campus_AP.pdf

⁵ Fim do ciclo de vida dos *Access Point* Aruba modelo IAP-305. Disponível em: <https://www.securewirelessworks.com/Aruba-IAP-305.asp?srsltid=AfmBOoprybHMKzN1hLNrSU1RRPpPPNFRre-tBNwMlL26TN8Y0W0QvX2>

⁶ *Access Points* Aruba possuem garantia *lifetime*: Garantia limitada a 5 (cinco) anos contados a partir da data de término venda.

⁷ Status Report do projeto para aquisição de equipamentos WI-FI: <https://img.atlassian.net/browse/DP-2299>

⁸ Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2GUUIAQL&ct=240307&st=sb>. Acesso em 07/07/2024

⁹ Regulação da frequência 6GHz - <https://www.wi-fi.org/regulations-enabling-6-ghz-wi-fi>

¹⁰ Requisitos técnicos para Avaliação da Conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eEP-wqk1skrd8hSikZ3rN4EVg9uLJqrLYw_9lNcO7uvjUj3vSOWT_4Z5tUkj9yzPErY4KWH5cpE9W_9ncT2KCG-vLPdpXyuhgMG-L9.M-uBLoSdAAX00cib3SItI



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo José Drumond, Coordenador(a)**, em 21/10/2025, às 16:25, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Deilson Antonio Vieira, Técnico(a) Judiciário(a)**, em 21/10/2025, às 16:41, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Henrique de Oliveira Horta, Técnico(a) Judiciário(a)**, em 21/10/2025, às 17:31, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Narciso Felício de Lima Junior, Gerente**, em 21/10/2025, às 18:25, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Mateus Cançado Assis, Assessor(a) Técnico(a)**, em 22/10/2025, às 10:26, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Alessandra da Silva Campos, Diretor(a) Executivo(a)**, em 23/10/2025, às 09:00, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.tjmg.jus.br/autenticidade> informando o código verificador **24436440** e o código CRC **5E06EE34**.