 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

## 1. OBJETIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 Este documento tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas para a contratação de empresa especializada para o fornecimento, instalação, integração, testes, treinamento e garantia estendida *on-site* de um Sistema de Visualização Profissional de Alto Desempenho para a Sala Técnica do CINDACTA II, composta por painel de LED, infraestrutura de controle e processamento de dados, plataforma de gerenciamento gráfico e serviços complementares.

1.2 A proposta de solução da licitante deverá contemplar a totalidade dos custos necessários à garantia da capacidade operacional e ao cumprimento integral das especificações deste termo. Em observância ao princípio da ampla competitividade, o presente edital baseia-se estritamente em requisitos de desempenho e resultado mínimos esperados, não se restringindo a uma arquitetura de engenharia exclusiva, tampouco a marcas de fabricantes.

1.3 Para atingir o objetivo desta contratação, são admitidas diferentes abordagens tecnológicas, sejam elas baseada em servidores, distribuída via IP ou integrada em chassis (*Server-Centric*, *Platform-Centric*), centralizadas, distribuídas ou híbridas, desde que a licitante comprove, de forma inequívoca, o atendimento integral aos critérios técnicos de desempenho, segurança cibernética e redundância Anti-SPOF (*Single Point Of Failure*) estabelecidos neste instrumento.


Requisitos essenciais da solução

1.4 Operação: Sistema de Visualização Profissional de Alto Desempenho destinado a operação contínua 24 horas por dia, 7 dias por semana, para uso em ambiente de missão crítica, com MTBF (*Mean Time Between Failures*) do painel de visualização LED maior que 100.000 horas.

1.5 Arquitetura desacoplada e escalável: a solução deve possuir arquitetura modular, coesa e desacoplada permitindo expansão, dentro da arquitetura proposta, sem substituição integral da solução originalmente fornecida.

1.6 Segurança: autenticação, controle de acesso por perfis, registro de *logs* para eventual auditoria, comunicação segura para funções de gerenciamento.

1.7 Fornecimento de estrutura metálica de sustentação (ou solução equivalente) dimensionada para suportar o painel do *videowall* e todos os seus componentes, com fixações adequadas, ancoragem, acabamento, nivelamento, planicidade e acesso para manutenção frontal, englobando rack para acomodação de equipamentos centrais e periféricos (controladora, servidores, nós, *encoders*, *patch panel* para conexões de rede, etc...), contemplando organização, identificação de cabos e ventilação adequada.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

1.8 Redundância Operacional e Alta Disponibilidade (HA): A solução deverá contemplar a mitigação de ponto único de falha (SPOF – *Single Point of Failure*) para os componentes físicos críticos definidos na arquitetura proposta.

NOTA: Para fins deste edital, consideram-se componentes físicos críticos aqueles cuja falha possa comprometer totalmente a ingestão, processamento, distribuição ou exibição do sinal de vídeo, incluindo, mas não se limitando a: controladoras principais, nós de processamento, servidores centrais, *switches* de agregação e de distribuição de vídeo (matriz lógica), fontes de alimentação e unidades de armazenamento associadas à operação em tempo real.

1.8.1 O atendimento aos requisitos de redundância de alimentação e processamento deverá ser implementado por meio de arquitetura de alta disponibilidade, sendo admitidas, conforme a solução proposta, as seguintes estratégias:

- a) Duplicidade de equipamentos físicos independentes em configuração ativo/passivo (*hot-standby*) ou ativo/ativo;
- b) Servidores operando em cluster com *failover* automático;
- c) Arquitetura dimensionada no modelo N+1, garantindo que a falha de uma unidade não comprometa a capacidade nominal do sistema.

NOTA: Em qualquer hipótese, a transição para o componente reserva deverá ocorrer de forma automática, sem necessidade de intervenção manual.


1.8.2 As estratégias descritas no item 1.8.1 poderão ser implementadas de forma isolada ou combinada, desde que garantam integralmente o atendimento aos requisitos de mitigação de SPOF e continuidade operacional estabelecidos neste instrumento.

1.8.3 A mitigação de SPOF deve ser aplicada aos principais blocos funcionais integrantes da solução, assegurando a tolerância a falhas. Independentemente da abordagem tecnológica, a falha de qualquer componente físico crítico definido na arquitetura proposta, não poderá resultar em perda total ou parcial da exibição, sendo o restabelecimento garantido através de comutação automática transparente.


1.9 As estratégias de recuperação e mitigação de SPOF e garantia de disponibilidade devem estar devidamente descritas e detalhadas na proposta técnica.

1.10 A licitante deverá comprovar por meio de documentação técnica o atendimento integral a todos os requisitos mínimos exigidos neste edital, independentemente do tipo de abordagem de engenharia (ex: *Platform-centric*, *Server-Centric*, *Hardware-Centric*) e topologias propostas (distribuídas, centralizadas ou híbridas).

1.11 Quantitativos da contratação - parâmetros mínimos da solução estimada, permitindo abordagem equivalente.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

<b>Grupo 1 - Itens (CATMAT/CATSER)</b>	<b>Descrição Técnica</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Justificativa</b>
Painel LED “fine pitch” (441157)	Painel de alta resolução (pitch 1.25mm), dimensões aproximadas de 8m x 2m, para exibição simultânea de múltiplas fontes.	1 conjunto	Dimensionado conforme área útil da Sala Técnica, visibilidade e integração operacional.
Controladora Gráfica (349800)	Equipamento de controle de múltiplas entradas e saídas de vídeo em tempo real.	2 unidade	Necessária para gerenciamento centralizado de todas as fontes de dados.
Software de gerenciamento (217448)	Licença de software multiusuário para controle do VideoWall, layouts, cenários e autenticação.	1 licença	Suporte à operação simultânea e integração com sistemas legados.
Servidores, nós de processamento e encoders (628826 - 622760 - 235147)	Servidores para gerenciamento centralizado, nós de processamento para renderização e encoders para transmissão de fontes externas.	3 servidores, 4 nós de processamento e 5 encoders	Requisito de renderização para informações de missão crítica.
Infraestrutura lógica e acessórios (366239)	Cabeamento estruturado, racks, suportes, conectores, acabamentos e insumos de instalação.	1 conjunto	Necessário para instalação física e integração lógica da solução.
Serviços de instalação e integração (27090)	Montagem, instalação física, integração lógica, configuração de software, testes FAT/SAT e entrega operacional.	1 serviço	Execução completa da solução integrada.
Treinamento técnico e	Capacitação da equipe local (operadores e técnicos) para	1 serviço	Garante autonomia operacional e

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>N° 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

operacional (27090)	operação e manutenção básica da solução.		otimização do uso da solução.
Suporte técnico e garantia estendida (27090)	Atendimento remoto e presencial, manutenção preventiva e corretiva por 60 meses.	1 serviço	Garante disponibilidade contínua e menor custo de manutenção no ciclo de vida do sistema.

## 2 ESCOPO FÍSICO DA CONTRATAÇÃO

2.1 A solução integrada, objeto deste termo é estruturada, minimamente (sem prejuízo de componentes adicionais exigidos pela arquitetura específica de cada licitante), em 05 (cinco) blocos funcionais interdependentes:


- Bloco de Exibição: Composto pela superfície física de visualização em painéis de LED de última geração;
- Bloco de Processamento e Controle: Composto pelas controladoras de LED (*Sending Cards*) responsáveis pela interface final com o painel;
- Bloco de Ingestão de Sinais e Dados: Responsável pela captura de fontes externas (HDMI/DP) e renderização de dados de plataformas de monitoramento baseadas em *dashboard web* (HTML5);
- Bloco de Gestão e Segurança: Composto pelo *software* de gerenciamento gráfico e servidores de comando configurados em regime de alta disponibilidade (*cluster*);
- Bloco de Infraestrutura de Rede Dedicada: Composto por *switches* de rede e cabeamento estruturado para tráfego exclusivo do sistema;

### 2.2 Exibição

2.2.1 A solução deverá ser composta por Painel profissional de LED interno (*Fine Pixel Pitch Indoor LED videowall*), destinado a operação contínua 24 horas por dia, 7 dias por semana, para uso em ambiente de missão crítica.

- O *pixel pitch* máximo admitido será de 1,25 mm, devendo o painel apresentar superfície luminosa contínua, sem pontilhamento perceptível ou descontinuidade visual a uma distância mínima de 2 metros - condição esta a ser verificada em teste de aceitação técnica, conforme APÊNDICE I.

2.2.2 Para atender as necessidades operacionais do CINDACTA II de ergonomia, estabilidade, confiabilidade e durabilidade em regime de operação contínua 24/7, os módulos devem possuir robustez mecânica frontal garantindo resistência a impacto, proteção contra oxidação, superfície

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

emissora com encapsulamento que assegure uniformidade óptica, e de forma cumulativa e comprovável: MTBF mínimo dos módulos  $\geq 100.000$  horas, dureza superficial mínima 4H (ASTM D3363); proteção contra descarga eletrostática mínima  $\pm 8\text{kV}$  (IEC 61000-4-2). São candidatas à comprovação arquiteturas construtivas baseadas em COB (*Chip-on-Board*), SMD (*Surface Mounted Device*), IMD (*Integrated Matrix Devices*), GOB (*Glue On Board*), ou tecnologias híbridas correlatas, devendo o licitante demonstrar, por documentação técnica oficial o atendimento integral a todos os critérios estabelecidos neste instrumento.

2.2.3 No ato da aceitação técnica final, o sistema deverá ser entregue com 0% de pixels defeituosos, e a garantia deve cobrir a substituição de módulos sempre que a falha ultrapassar o limite de 30 PPM (*Parts Per Million*) do *videowall*, observado, cumulativamente, que:

- Não poderá haver mais de um pixel defeituoso por módulo;
- Não será admitida concentração de pixels defeituosos adjacentes;
- Pixels defeituosos que afetem a leitura ou a percepção visual do conteúdo serão considerados inaceitáveis, independentemente do percentual.

2.2.4 Ultrapassados os limites acima descritos, o fornecedor deverá proceder à substituição do módulo afetado, sem ônus para a Administração, no prazo máximo do SLA de manutenção definidos neste instrumento.

NOTA: Para fins deste edital, considera-se pixel defeituoso aquele que apresentar falha total, falha parcial, emissão permanente (*stuck/dead Pixel*), emissão intermitente ou desvio perceptível de cor ou brilho em relação aos pixels adjacentes.


2.2.5 O dimensionamento do painel foi definido com base na área física disponível na Sala Técnica do CINDACTA II e no número de sistemas e camadas que precisam ser exibidos simultaneamente. Essa dimensão permite a exibição simultânea de múltiplos *dashboards* e painéis operacionais, sem comprometimento da legibilidade a curta e média distância com o objetivo de conforto na observação prolongada, leitura de texto fino e baixa fadiga visual.

Premissas adotadas para o dimensionamento:

- Área estimada da parede de *drywall* destinada: 8m (L) x 3m (A) = 24m<sup>2</sup>.
- Dimensão definida para o formato do painel de LED: 8m x 2m.
- Resolução (*pixel pitch* máximo de 1,25 mm): 6.400x1.600 pixels, ou maior, suficiente para detalhamento operacional.

2.2.6 Dimensões e resolução: dimensão ativa aproximada do painel: 8,0 m (L) x 2,0 m (A), admitida variação de tamanho a maior, desde que mantida a área útil e o enquadramento do ambiente, com justificativa e desenho.

NOTA: A área total da parede de *drywall* para a instalação do painel de LED é de, aproximadamente, 8 (oito) metros de largura por 3 (três) metros de altura. Considerando a instalação do *videowall* na parte superior da divisória, a área que o painel de LED ocupará será de

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

aproximadamente 8m x 2m visto que a área inferior estará coberta por estações de trabalho, o que impede a utilização total da área da parede para a instalação do painel.

2.2.7 A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início da instalação, o memorial de cálculo estrutural do painel e do arranjo de sustentação, assinado por profissional habilitado, regularmente inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), nos termos da Lei 5.194/66 e da Resolução CONFEA 1.094/2017, garantindo a segurança da instalação sobre a parede de *drywall*.

2.2.8 *Pixel Pitch* menor ou igual a 1,25 mm (milímetros).

2.2.9 Resolução total, mínima, equivalente à configuração 6.400 × 1.600 pixels, aceitando-se variação a maior desde que se mantenha densidade, enquadramento, e legibilidade a curta distância.


2.2.10 Desempenho da imagem

- Brilho ajustável, com capacidade nominal de 600 nits ou mais, devendo operar de forma estável e contínua na faixa recomendada de 300 a 600 nits, sem degradação de contraste, uniformidade ou fidelidade cromática;
- Contraste estático mínimo de 10.000:1 garantindo que níveis de preto sejam profundos mesmo em ambientes iluminados;
- Taxa de atualização real mínima de 3.840 Hz;
- Escala de cinza: Processamento mínimo de 10 bits compatível com HDR10;
- Ângulo de visão mínimo de 160° horizontal;
- Uniformidade de luminância  $\geq 97\%$ ;
- Variação de cromaticidade  $\Delta u'v' \leq 0,003$ , medida conforme espaço de cor CIE 1976 ( $u'v'$ );
- Temperatura de cor ajustável, entre 3500K e 9000K, com calibração padrão em 6500K (D65) garantindo estabilidade cromática em operação contínua.

2.2.11 Construção, manutenção e proteção

- Manutenção 100% frontal integral dos módulos LED e fontes de alimentação.
- A estrutura de fixação deverá ser dimensionada para permitir ajustes finos de alinhamento sem necessidade de remoção do painel, podendo ser acessada por via frontal (mediante remoção de módulo) ou por acesso técnico lateral/posterior, conforme solução proposta e aprovada pela CONTRATANTE antes da instalação;
- Proteção mínima IP41 frontal e IP3X traseira, conforme IEC 60529;
- Tolerância máxima de emenda entre módulos (*gap* físico entre bordas de módulos) de 0,1 mm em qualquer eixo;
- A superfície emissiva do painel deverá possuir tratamento óptico antirreflexivo (*Anti-glare*) permanente e integrado à sua solução construtiva, devendo apresentar refletância superficial máxima de 3,0%, medida conforme ASTM E1349 ou norma técnica equivalente internacionalmente reconhecida, além de



 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

controle de difusão luminosa (*haze*) adequado à redução de reflexos especulares, assegurando conforto visual e legibilidade sob iluminação artificial típica de ambiente corporativo;


- f) Operação contínua garantida em ambiente interno, compatível com regime 24/7 de missão crítica;
- g) Os módulos devem ter proteção contra a entrada de partículas e umidade, proteção integral e estrutural contra impactos mecânicos externos mínima de IK07 (de acordo com a norma internacional IEC 62262 ou proteção estrutural equivalente comprovada por ensaio técnico), resistência a riscos e arranhões (nível de dureza superficial de 4H, ou superior), proteção contra oxidação e descarga eletrostática  $\pm 8\text{kV}$  (IEC 61000-4-2), além de dissipação térmica eficiente mitigando falha prematura do *chip* por estresse térmico, sem o uso de ventiladores internos (*silent operation*).

2.2.12 Para o atendimento aos requisitos de alta disponibilidade e mitigação de falhas previstas no item 1.8, a Administração admitirá abordagens de engenharia para o subsistema de alimentação elétrica dos gabinetes do painel LED através de redundância intrínseca interna (*On-Board Dual-Power Supply*), sistema de fontes remotas centralizadas (*Remote Power Supply - RPS*), ou solução equivalente de engenharia que garanta a ausência de ponto único de falha de energia. Em qualquer cenário, para assegurar o regime de operação silenciosa (*Silent Operation*), fica terminantemente vedada a utilização de ventiladores, exaustores mecânicos ou micro-ventoinhas (*fans*) integrados ao corpo dos gabinetes de LED instalados na sala operacional, devendo todo o arranjo físico de exibição possuir resfriamento estritamente passivo (*fanless*), de modo que a transição entre as fontes em caso de falha ocorra sem qualquer interrupção, oscilação ou degradação na imagem do painel.

2.2.13 O atendimento integral e cumulativo aos requisitos do painel de LED e de seus subsistemas, definidos neste instrumento, deverá ser comprovado obrigatoriamente através de documentação técnica oficial do fabricante, por meio de *Data Sheets* (Folhas de Dados) e catálogo técnico do modelo exato ofertado.

2.2.14 Para fins de subsidiar a análise ou em caso de omissão dos catálogos comerciais, a Administração admitirá, como caráter complementar e acessório, a apresentação de certificados de Qualidade/Conformidade, laudos de ensaio de laboratório acreditado ou declaração técnica assinada por responsável técnico do fabricante.

2.2.15 A documentação apresentada deverá permitir a identificação inequívoca do modelo e do código de referência (*Part Number*) do produto cotado na proposta comercial, sendo sumariamente rejeitados documentos genéricos que não permitam a vinculação direta com o objeto da licitação.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

2.2.16 A CONTRATADA deverá fornecer, conjuntamente com a entrega do sistema, um lote de módulos de reposição (*spare parts*) para fins de manutenção corretiva imediata, composta pela quantidade mínima de 2 (dois) % do total de módulos instalados.

NOTA: Todos os módulos de LED fornecidos como *spare parts* deverão pertencer, preferencialmente, ao mesmo lote de fabricação (*Batch*) dos módulos instalados no painel principal. Do contrário, deverá ser garantida compatibilidade de binagem (*Binning*) de luminância, uniformidade de brilho, temperatura de cor e cromaticidade (mesmo intervalo de tolerância de cor e brilho) entre os módulos instalados e sobressalentes, evitando disparidades visuais após eventual substituição de componentes.

## 2.3 Processamento e Controle

2.3.1 O processamento, controle, gestão e orquestração de vídeo (*LED controller*) deverá ser composto por uma solução de infraestrutura de vídeo dedicada de alta performance. O estágio final de envio ao painel deve ocorrer em *hardware* dedicado de tempo real FPGA (*Field Programmable Gate Array*) ou ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*) equivalente.

2.3.2 Para a camada de orquestração e gestão lógica, poderão ser aceitos servidores baseados em sistemas operacionais customizados para vídeo (*appliances*), desde que o processamento do sinal de vídeo seja desacoplado das funções do sistema operacional, garantindo latência mínima sem impacto perceptível ao operador.

2.3.3 O sistema deve suportar de forma nativa a resolução total do painel instalado, permitindo a exibição simultânea de múltiplas janelas independentes através de composição via *hardware* ou *software* de gerenciamento de vídeo dedicado, com escalonamento de sinais sem perda perceptível de qualidade e suporte a *layouts* dinâmicos, garantindo assim a legibilidade de caracteres alfanuméricos e linhas finas em *dashboards* de monitoramento, mesmo em janelas redimensionadas.

Requisitos mínimos de desempenho e disponibilidade

2.3.4 O sistema de processamento e controle deve atender, de forma cumulativa, aos seguintes parâmetros técnicos de performance:

- Capacidade de Processamento de Camadas (*layers*): deverá possuir capacidade mínima equivalente ao processamento simultâneo de 16 (dezesesseis) camadas Full HD (1920x1080) a 60Hz, garantindo que a taxa de atualização nativa (60Hz) seja mantida em todos os *layers*, sem perda de quadros (*frame dropping*) sob operação contínua em carga nominal;
- Fidelidade de Sinal e Cromaticidade: Para garantir a legibilidade absoluta de *dashboards web* (ex. Zabbix ou similares), o processamento interno deve ocorrer em profundidade de cor de, no mínimo, 8 bits sem subamostragem de cromaticidade (4:4:4 nativo no processamento interno). O escalonamento de




 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

imagem (*scaling*) deve utilizar algoritmos de interpolação de alta precisão para eliminar artefatos de serrilhamento em linhas finas e fontes de pequena escala;

- c) Sincronismo de Quadro (*Genlock/Frame Sync*): O sistema deve garantir o sincronismo absoluto de quadros entre todos os gabinetes que compõem o *videowall*. Não serão admitidos efeitos de *tearing* (corte na imagem) ou descompasso visual entre módulos adjacentes durante a movimentação de janelas ou transições de conteúdo.


### 2.3.5 Redundância Física Integral e Tolerância a Falhas:

- Unidades de Processamento Redundantes: Configuração de alta disponibilidade (ativo/passivo, ativo/ativo ou N+1), com *failover* automático, garantindo que: a falha de qualquer unidade ativa não comprometa a capacidade nominal do sistema; a comutação para a unidade reserva ocorra de forma automática sem intervenção manual; não ocorra interrupção permanente da superfície de visualização;
- Caminho de Sinal (*Signal Path*): A solução deverá prever redundância na malha física de transporte de dados entre controladoras, *decoders* e módulos de exibição, admitindo-se topologia em *loop* (*loop redundancy*), dupla alimentação de dados (A/B), ou arquitetura tecnicamente equivalente. A falha isolada de: cabo de dados, porta de comunicação, *decoder*, ou interface intermediária, não poderá resultar em apagamento total da superfície de visualização tampouco perda integral/parcial do conteúdo exibido, devendo o sistema manter operação contínua mediante recomposição automática do tráfego de dados;
- Escalabilidade de Pixels: O sistema de processamento deve ser dimensionado para controle de, no mínimo, 10,24 milhões de pixels, com capacidade nominal de *hardware* superior a este valor de forma que a carga operacional não ultrapasse 80% da capacidade máxima do sistema, garantindo estabilidade térmica em regime 24/7.

2.3.6 Para o caso de arquiteturas *Server-Centric* o processamento de vídeo deverá ser composto por servidores redundantes de Alta Performance (*Workstation Grade*), de padrão industrial, montados em chassi para rack 19", de processamento e orquestração idênticos, configurados em regime de redundância ativa/passiva (*Failover*), onde o chaveamento entre os servidores deve ser automático e transparente, realizado por *hardware* de gerenciamento de redundância ou pela própria controladora de LED profissional, sem intervenção manual, garantindo que a falha total de um chassi não resulte na descontinuidade da visualização no *videowall*.

#### 2.3.6.1 Para operação contínua (24/7), deve atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Processador industrial com capacidade de processamento condizente para as 16 (dezesesseis) camadas simultâneas;
- Memória RAM compatível com a necessidade dotada com tecnologia ECC (*Error Correction Code*), visando a estabilidade do sistema contra falhas de memória (*bit-flip*);

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

- c) Discos SSD de padrão empresarial (NVMe), configurados em RAID 1 (*mirroring*) para o sistema operacional, garantindo a continuidade da operação em caso de falha de uma das unidades;
- d) Fontes de alimentação redundantes (1+1) de padrão *hot-swap*, permitindo a substituição de uma unidade sem desligamento do sistema.


### Sistema Gráfico e Captura (GPU)

2.3.6.2 Para garantir a baixa latência e a precisão da imagem, o subsistema gráfico deve atender aos requisitos:

- a) A solução deverá utilizar GPU dedicada, com memória de vídeo própria (VRAM dedicada), compatível com operação contínua 24/7 em ambiente profissional.
- b) A GPU deverá suportar, nativamente e de forma simultânea: saídas múltiplas em resolução mínima de 3840×2160 @ 60Hz; amostragem de cor 4:4:4; sincronização vertical (*V-Sync*) e controle de *buffer* para eliminação de *tearing*;
- c) A solução deverá permitir sincronização de quadros entre múltiplas saídas quando aplicável, seja por meio de recursos nativos da GPU ou por mecanismo equivalente no processador/controladora de vídeo, garantindo uniformidade temporal da imagem no painel;
- d) A GPU deverá possuir *drivers* com suporte oficial do fabricante para uso em sistemas operacionais corporativos e operação contínua. **Observação:** Não será aceita solução baseada exclusivamente em vídeo integrado (iGPU) compartilhado com memória do sistema.
- e) A arquitetura deverá assegurar latência total ponta-a-ponta (*glass-to-glass*) compatível com aplicações de monitoramento em tempo real, não devendo apresentar atraso perceptível, congelamento, perda de quadros (*frame drop*) ou *jitter*.
- f) Quando aplicável, a solução poderá empregar tecnologias de acesso direto à memória (DMA, GPUDirect ou equivalente funcional), desde que demonstrado desempenho compatível com os requisitos de latência e estabilidade estabelecidos.
- g) A solução deverá garantir: ausência de *tearing* visível; sincronização temporal entre janelas e saídas; estabilidade de exibição contínua em regime 24/7; ausência de artefatos visuais sob carga total do sistema.

### Software e Sistema Operacional

2.3.6.3 O servidor deverá utilizar sistema operacional de classe corporativa com ciclo de suporte estendido (*Long-Term Support* ou equivalente), garantindo estabilidade de versão, ausência de atualizações funcionais automáticas e suporte oficial do fabricante por período compatível com o ciclo de vida da solução, assegurando operação contínua em regime 24/7.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

## 2.4 Ingestão de sinais e dados


### Capacidade Nominal e Composição do Mosaico

2.4.1 Para atender à demanda operacional do CINDACTA II, a solução de visualização deve possuir capacidade de processar, no mínimo, 16 (dezesesseis) camadas (*layers*) simultâneas, sendo cada uma capaz de exibir resoluções Full HD nativo, garantindo a densidade de pixels necessária para *dashboards* complexos, distribuídas da seguinte forma:

- 04 (quatro) Fontes Físicas Externas: Captura de sinal via interface física HDMI 2.0/DisplayPort 1.2.
- 12 (doze) ou mais instâncias virtuais (*Web Rendering*): Renderização nativa de *dashboards web* (ex: Zabbix ou similares), sem a necessidade de *hardware* de codificação externa para estes sinais, onde cada instância de renderização web corresponde a uma camada lógica independente. **Observação:** Todas as 16 (dezesesseis) camadas devem sustentar a fluidez de 60Hz, quando ativadas simultaneamente, garantindo a integridade visual e a ausência de atrasos (*lag*) na atualização dos dados de monitoramento.

### 2.4.2 Desempenho mínimo de vídeo e codificação

- Resolução e Taxa de Quadros: Cada canal físico de entrada deverá suportar, nativamente, a captura de sinais com resolução de até 3.840 x 2.160 (4K UHD) a 60 Hz, com amostragem mínima de cor 4:4:4, sem redução automática de taxa de quadros, sem compressão não declarada e sem subamostragem de cor quando as múltiplas fontes estiverem ativas, garantindo a inexistência de degradação visual. **Observação:** A solução deverá comprovar, por documentação técnica do fabricante, que o desempenho máximo é mantido com todas as entradas 4K (UHD) operando simultaneamente;
- Latência de Processamento: O tempo máximo de latência fim-a-fim (*end-to-end*), considerando ingestão, processamento, composição e envio ao painel LED, não deverá exceder 5 (cinco) *frames* completos (< 83,33 ms) sob carga máxima, à taxa nominal de 60 Hz, não sendo admitida perda de quadros (*frame drop*), *jitter* ou instabilidade temporal durante a operação contínua;
- O sistema de distribuição e processamento de vídeo (*encoders* e/ou Nós de Processamento) deverá garantir a integridade do espaço de cor em amostragem 4:4:4 nativa em todas as etapas do fluxo de sinal (fim-a-fim), desde a captura física nos inputs HDMI/DP até a exibição na superfície de LED. **Observação:** Para viabilizar o tráfego dos sinais na infraestrutura de rede sem degradação, será admitida a utilização de algoritmos de compressão de ultra-baixa latência e alta eficiência, desde que classificados tecnicamente como sem perda visual (*Visually Lossless* ou *Mathematically Lossless*).

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

NOTA: Não será admitida a utilização de padrões de compressão baseados em perfis tradicionais de H.264, H.265 (HEVC) ou equivalentes de varredura inter quadros (*inter-frame*) que induzam subamostragem de crominância para níveis inferiores a 4:4:4 (como 4:2:2 ou 4:2:0) ou que gerem artefatos de macroblocos (“pixelização”) e atrasos de processamento na transmissão de imagens táticas em tempo real.

2.4.3 A ingestão e a geração dos *dashboards* deve ser capaz de manter atualização mínima da superfície visual a 60 Hz, sem *frame skipping* perceptível bem como deve garantir a manipulação individual de cada janela, sem degradação perceptível ao operador e à visualização como travamentos, sombras, espelhamentos, congelamentos ou desconstruções gráficas.

2.4.4 A solução deve permitir a captura de sinais de vídeo externos (HDMI/DisplayPort) através de interfaces de processamento dedicadas.


- Para o caso de arquiteturas *platform-centric*: A captura deve ser realizada por *encoders* externos de ultra-baixa latência;
- Para o caso de arquiteturas *server-centric*: A captura deve ser realizada através de placas de captura de alta performance instaladas no chassi do servidor de vídeo;
- Requisito Comum: Independente da tecnologia oferecida para a solução, as interfaces físicas de ingestão deve ser compatíveis com a resolução nativa das fontes fornecidas, devendo o *hardware* possuir capacidade técnica para processar sinais de até 4K@60Hz, garantindo a transparência tecnológica para futuros *upgrades* de resolução das estações de trabalho e garantir a integridade do sinal sem degradação.

2.4.5 A solução deverá possibilitar a renderização direta de plataforma de monitoramento baseada em *dashboard web* (HTML5), assegurando atualização contínua e estável da superfície de exibição, conforme os parâmetros mínimos de desempenho estabelecidos neste edital.

NOTA: Quando aplicável à arquitetura proposta, o sistema deverá permitir o gerenciamento e aplicação de EDID (*Extended Display Identification Data*) por porta de entrada física, possibilitando a definição controlada de resolução, taxa de atualização (mínimo 60 Hz), profundidade de cor e amostragem cromática 4:4:4, de modo a evitar negociações automáticas para padrões inferiores que possam comprometer a legibilidade ou a fidelidade visual.

2.4.6 Para o caso de arquiteturas *platform-centric*, o sistema deve contemplar nós de codificação (*encoders* e *decoders*) responsáveis pela captura de fontes de vídeo externas e estações de trabalho, convertendo sinais de vídeo digital de alta resolução em fluxos de dados IP (*streaming*) de alta performance para distribuição via rede local dedicada.

2.4.7 Deve suportar o processamento gráfico distribuído, evitando sobrecarga de um único equipamento assegurando desempenho adequado na exibição simultânea de múltiplas fontes, sem perda de qualidade ou latência perceptível.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

2.4.8 Interfaces de Captura Física: A solução deve prover 04 (quatro) entradas físicas de alta performance (HDMI 2.0 ou DisplayPort 1.2).

2.4.9 Poder de Renderização Web: O sistema de ingestão (seja via CPU/GPU no servidor ou via nós de renderização na rede IP) deve ser dimensionado para ser capaz de processar simultaneamente todas as instâncias físicas e *dashboards* web exigidas, mantendo memória RAM e processamento gráfico excedentes para garantir a estabilidade do navegador interno em regime 24/7.

2.4.10 A solução deve permitir a separação lógica de tráfego entre dados de vídeo e dados de controle/gestão, seja por meio de múltiplas interfaces de rede físicas ou via segmentação lógica (VLANs) de alto desempenho.

2.4.11 A solução deve permitir a reconfiguração dinâmica de fontes e destinos via *software* de gerenciamento centralizado, garantindo flexibilidade para que qualquer entrada possa ser mapeada para qualquer posição no mosaico de visualização, respeitando os perfis de acesso definidos.

2.4.12 A solução deve prover suporte integral à extensão de sinais de controle (teclado e mouse) através da infraestrutura proposta (IP ou Dedicada), possibilitando a operação remota das fontes capturadas de forma transparente e com latência imperceptível para o operador.

2.4.13 Para garantia de disponibilidade, a solução deverá ser projetada de forma a eliminar pontos únicos de falha (SPOF) nos elementos críticos do sistema.


2.4.14 Quando aplicável à arquitetura proposta, o sinal de vídeo deverá ser disponibilizado por caminhos físicos ou lógicos distintos, ou mecanismo técnico equivalente, de modo a garantir a continuidade operacional em caso de falha de um dos componentes ativos.

2.4.15 Segurança e Governança (ISO/IEC 27001):

- a) Deve suportar autenticação de rede padrão 802.1X, suporte a HTTPS para interface de configuração e capacidade de desativação de serviços/portas não utilizados;
- b) Todos os nós de ingestão devem ser detectados, configurados e monitorados centralmente pelo Bloco de Gestão, permitindo atualizações de *firmware* em lote e monitoramento de *status*.

2.4.16 Requisitos Físicos e Robustez

- a) Todo o *hardware* fornecido (sejam servidores, *encoders* ou chassis processadores) deve ser homologado para operação contínua 24/7 em ambiente de missão crítica.
- b) O *hardware* deve possuir sistema de dissipação térmica eficiente, dimensionado para suportar a carga máxima de processamento de pixels e camadas sem degradação de performance.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

NOTA: Para equipamentos com partes móveis (ventoinhas), estas devem ser de nível industrial, preferencialmente com monitoramento de *status* e velocidade via *software* de gestão.

- c) Instalação e Organização: Devem ser fornecidos todos os acessórios necessários para montagem padrão em Rack 19" ou fixação segura e ergonômica sob bancadas, garantindo o fluxo de ar adequado, a organização do cabeamento e a facilidade de acesso para manutenções preventivas e corretivas.

#### Dimensionamento e redundância de exibição

2.4.17 O quantitativo de unidades de decodificação e processamento deve ser dimensionado para garantir a resolução total do painel e o processamento simultâneo das 16 (dezesesseis) camadas independentes exigidas em regime de 60Hz, sem sobrecarga de *hardware* nem perda de desempenho.


2.4.18 O bloco de ingestão ou captura deverá ser projetado de forma distribuída, de modo que a falha de qualquer dispositivo individual resulte, no máximo, na perda pontual da respectiva fonte associada, não sendo admitida a interrupção global da ingestão ou impacto nas demais fontes ativas.

NOTA: Para fins de tolerância mínima a falhas, a arquitetura de ingestão deverá eliminar pontos únicos de falha de caráter sistêmico, garantindo que a eventual falha localizada de uma fonte individual (*encoder*, *decoder* ou porta da placa de captura), de um dispositivo de ingestão ou de um enlace associado ou de um nó de processamento não comprometa a exibição das fontes de outras placas ou das instâncias de renderização web, limitando seus efeitos exclusivamente à fonte singular afetada, garantindo a operação contínua da solução.

2.4.19 Durante o processo de comutação automática por falha (*failover*), serão admitidos exclusivamente os seguintes comportamentos transitórios, de forma cumulativa:

- a) Interrupção visual máxima de até 01 (um) segundo (equivalente a 60 *frames* em taxa de atualização de 60Hz), caracterizada por apagamento (*blackout*) ou congelamento estático de imagem (*frame-freeze*), contados a partir do exato momento da falha do componente ativo até a retomada integral da exibição e atualização de dados pelo componente reserva;
- b) Perda de quadros (*frame drops*) estritamente limitada à janela de comutação definida no transiente de 01 segundo, não sendo admitida perda de quadros ou engasgos gráficos em nenhum outro momento da operação contínua subsequente;



 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

c) Manutenção integral da resolução nominal e nativa do painel durante e após o processo de comutação, sendo terminantemente vedada a redução de resolução (*downscaling*) em qualquer hipótese;

d) Manutenção da capacidade de processamento gráfico de camadas simultâneas exigidas (mínimo de 16 camadas Full HD a 60Hz) imediatamente após a conclusão da comutação. Não será admitida redução permanente ou temporária de capacidade de processamento decorrente da falha de qualquer componente.

NOTA: Independentemente da arquitetura proposta, ou do tipo de componente em falha, não será admitida, sob hipótese alguma: a perda total da superfície de visualização ou o congelamento de dados por período superior a 1 (um) segundo; a redução da resolução nominal do painel; a redução da capacidade de processamento de camadas simultâneas; a necessidade de qualquer intervenção manual humana para o restabelecimento da operação ou qualquer forma de degradação sistêmica que persista além do intervalo de comutação definido.

## 2.5 Gestão e segurança


2.5.1 A implantação do Sistema Profissional de Visualização demanda infraestrutura dedicada de servidores para o gerenciamento centralizado da plataforma, incluindo o controle do *videowall*, orquestração das fontes de sinal, administração de usuários, registro de eventos e manutenção da estabilidade operacional.

2.5.2 O sistema deve ser provido com uma plataforma de *software* de gerenciamento de vídeo e visualização de missão crítica, baseada em arquitetura cliente-servidor distribuída, projetada especificamente para operação 24/7 em ambientes de centros de controle NOC (*Network Operations Center*) e SOC (*Security Operations Center*), mitigando ponto único de falha.

2.5.3 Deve atender aos requisitos de *hardware*:

- O servidor de gerenciamento deve ser fornecido em gabinete padrão rack 19", com fontes de alimentação redundantes (*hot-swap*);
- Deve suportar configuração de redundância física do servidor (cluster ativo/passivo), garantindo que, em caso de falha do servidor primário, o secundário assuma a gestão de todos os fluxos de vídeo e *layouts* de forma automática e transparente (HA);
- Distribuição de cargas de processamento e gestão, assegurando desempenho adequado mesmo em cenários de uso intensivo;

2.5.4 Funcionalidades do *software* de gestão (sinalética digital e *layouts*): A solução deve garantir que o sistema de visualização permaneça operacional, estável e seguro, mesmo diante de falhas pontuais, atualizações ou manutenções, atendendo ao princípio da continuidade do serviço

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

público e à criticidade das atividades do CINDACTA II devendo atender, no mínimo, os seguintes requisitos:


- O *software* deve permitir a criação, redimensionamento e posicionamento livre de janelas PIP (*Picture-In-Picture*) em qualquer ponto da área total de pixels do painel, suportando a exibição simultânea de, no mínimo, 16 (dezesesseis) janelas ou camadas independentes sobre a superfície total de visualização;
- Capacidade de criar e armazenar vários *layouts* pré-configurados (cenas), com transição entre *layouts* em tempo inferior a 1 (um) segundo;
- O operador deve ser capaz de pré-visualizar o conteúdo de qualquer fonte de vídeo (*dashboard*, câmera ou *workstation*) na interface do *software* antes de enviá-la para exibição no painel de LED;
- O sistema deve permitir que o operador controle remotamente (teclado e mouse) as fontes capturadas pelos *encoders* ou placas de captura, diretamente através da interface de gestão (KVM sobre IP), sem a necessidade de *hardware* de extensão física entre a estação do operador e o *videowall*, sendo o controle realizado de forma transparente via rede IP. **Observação:** O controle KVM deve ser implementado por solução integrada ao *software* de gestão do *videowall*, com latência < 30ms, sem dependência de *software* cliente instalado na estação do operador ou com cliente nativo embarcado na plataforma.

#### 2.5.5 Segurança da Informação e Certificação (ISO/IEC 27001)

- Role-Based Access Control* (RBAC): O sistema deve permitir a criação de diferentes níveis de usuários (administrador, supervisor e operador), com permissões granulares sobre quais fontes podem ser visualizadas ou controladas;
- Integração de Diretório: Suporte nativo a protocolos de autenticação corporativa (LDAP/*Active Directory*) para gestão centralizada de usuários;
- Trilha de Auditoria (*logs*): O sistema deve registrar de forma imutável todos os eventos de segurança e operações realizadas incluindo *login/logout*, alteração de *layouts*, acesso a fontes específicas e modificações de configuração, com capacidade de exportação para servidores *syslog* externos.
- Criptografia de Dados: Toda a comunicação de controle deve ser protegida por criptografia TLS 1.2 ou superior. O tráfego de mídia deverá possuir mecanismos de proteção compatíveis com ambientes corporativos críticos, podendo incluir criptografia de transporte ou segregação lógica via rede dedicada, desde que tecnicamente justificado na proposta.

#### 2.5.6 Escalabilidade e desacoplamento

- Arquitetura modular: O licenciamento e a arquitetura de *software* devem permitir a expansão futura por meio da adição de novas unidades de interface (sejam elas físicas, virtuais ou nós de rede), permitindo o aumento do número de fontes

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E


de entrada e superfícies de exibição sem a necessidade de reestruturação total da lógica central do sistema.

- b) Gestão de eficiência de dados: O *software* deve possuir mecanismos inteligentes para a otimização do tráfego de dados (seja via rede IP ou barramento interno), garantindo que a carga de processamento e a largura de banda sejam distribuídas de forma a evitar latência ou degradação da imagem nos pontos de exibição.

2.5.7 A solução de *software* deverá permitir o gerenciamento colaborativo por múltiplos operadores simultâneos, permitindo a criação de vários *layouts* operacionais, com funcionalidade de *presets* (cenas) acionáveis por um único comando. A integração com fontes externas deve suportar renderização nativa de aplicações Web (HTML5), *dashboards* de monitoramento e fluxos IP.

NOTA: Para atendimento do requisito de renderização nativa HTML5 (item 2.1, alínea "c"), serão aceitas soluções baseadas em motor de navegador (*browser engine*) embarcado e integrado à plataforma de gerenciamento. Contudo, para estrito atendimento aos critérios de segurança, estabilidade e desempenho de missão crítica do CINDACTA II, a solução proposta deverá cumprir obrigatoriamente as seguintes condições técnicas vinculantes:

- a) O *browser engine* embarcado (ex: CEF, WebKit ou equivalente) deverá utilizar, comprovadamente, versões estáveis e atualizadas pelo respectivo mantenedor tecnológico, sendo terminantemente vedado o uso de motores de renderização obsoletos ou que possuam vulnerabilidades críticas conhecidas e não corrigidas (CVEs abertas), sob pena de rejeição imediata da solução pela autoridade de segurança cibernética do Comando da Aeronáutica;
- b) A falha crônica, travamento, erro de *script* ou vazamento de memória (*memory leak*) durante a execução de qualquer aplicação ou dashboard HTML5 não poderá, em hipótese alguma, afetar a integridade, a estabilidade ou a continuidade operacional da plataforma de gerenciamento principal, tampouco interromper a exibição das demais janelas e fontes de vídeo ativas (itens 1.8.3 e 2.5);
- c) As janelas contendo aplicações HTML5 renderizadas nativamente na plataforma deverão permitir interação total e em tempo real por parte dos operadores através do sistema KVM sobre IP exigido, incluindo controle de mouse, teclado e suporte a funções operacionais dinâmicas, não sendo aceito o mero espelhamento de tela estático (*screencasting*);
- d) A renderização das aplicações HTML5, e *scripts* de renderização gráfica dinâmicos deverá ser executada com aceleração por hardware nativa através da GPU (Unidade de Processamento Gráfico) dos nós de processamento/servidores da plataforma, sendo vedada a emulação exclusiva

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

por software (via CPU) que degrade o desempenho global do sistema de visualização;

e) O motor de renderização deverá suportar de forma nativa os protocolos de segurança padrão de mercado (HTTPS, TLS 1.3 ou superior), gerenciamento de certificados digitais corporativos, políticas de cookies para persistência de sessão e autenticação de usuários (como OAuth2 ou SAML), garantindo a perfeita integração com os sistemas web internos da infraestrutura aeronáutica.

2.5.8 Para fins de governança e segurança, o *software* deverá gerar *logs* de auditoria imutáveis, registrando todas as ações dos usuários, tentativas de acesso e alterações de *layout*. A licença corporativa deverá ser centralizada, sem limitação de número de operadores, garantindo a escalabilidade da Sala Técnica.

2.5.9 Todas as licenças de *software* (gestão, captura e exibição) devem ser fornecidas na modalidade vitalícia ou modelo de licenciamento perpétuo, sem perda funcional e sem dependência de renovação para manutenção das funcionalidades básicas e operacionais especificadas neste edital.


2.5.10 O licenciamento deve contemplar a versão *Full/Enterprise* da plataforma, habilitando nativamente todos os recursos exigidos (KVM sobre IP, auditoria de *logs*, integração LDAP/AD e gerenciamento de camadas).

2.5.11 O lote de licenças deve prever a ativação simultânea nos servidores primário e secundário (*Cluster High Availability*), garantindo que todas as funcionalidades permaneçam ativas em caso de falha de um dos nós. A licença corporativa deverá ser centralizada, sem limitação de número de operadores, garantindo a escalabilidade da Sala Técnica. Logo, não serão aceitas licenças corporativas com restrição do número de operadores conectados simultaneamente dentro da infraestrutura fornecida.

2.5.12 A solução de visualização deverá permitir operação restrita ao ambiente interno da sala técnica, com controle de acesso baseado em perfis, sem transmissão automática de imagens para ambientes externos, assegurando que informações sensíveis sejam visualizadas exclusivamente por usuários autorizados, em conformidade com boas práticas de segurança da informação.

2.5.13 Considerando a natureza de missão crítica do CINDACTA II, o sistema de visualização profissional e sua camada de controle e distribuição de conteúdo devem ser tratados como ativos de informação e de infraestrutura operacional, pois agregam, processam e difundem dados operacionais e técnicos potencialmente sensíveis. Assim, a solução deve contemplar requisitos formais de segurança cibernética, com base em referenciais reconhecidos de governança, a exemplo da ISO/IEC 27001, de modo a mitigar riscos e preservar a confidencialidade, integridade, autenticidade e disponibilidade das informações.

2.5.14 Do ponto de vista técnico, a visualização em sala de operações envolve interconexão em rede, inserção de múltiplas fontes e possibilidade de operação distribuída, o que amplia a

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

superfície de ataque e exige controles rígidos de segurança compatíveis com ambiente crítico, incluindo, mas não esgotando: gestão de identidades e acessos, registro e rastreabilidade, endurecimento e configuração segura, proteção de comunicações e interfaces, gestão de vulnerabilidades e atualizações, e capacidade de continuidade operacional para reduzir risco de indisponibilidade por incidentes cibernéticos.

2.5.15 Dessa forma, a exigência de aderência a boas práticas de segurança, alinhadas a ISO/IEC 27001, não se destina a especificar fabricante ou solução particular, mas a estabelecer premissas técnicas verificáveis que assegurem que o sistema a ser implantado opere sob controles compatíveis com o nível de criticidade do CINDACTA II, protegendo informações sensíveis e garantindo confiabilidade operacional.

## 2.6 Infraestrutura de Rede

2.6.1 A solução deverá prever infraestrutura de rede local (LAN) dedicada, fisicamente segregada da rede administrativa do CINDACTA II, dimensionada para suportar integralmente o tráfego de vídeo, controle e gerenciamento da solução proposta.


2.6.2 Nos casos em que a arquitetura da licitante utilizar rede IP para transporte de sinais de vídeo, a infraestrutura deverá ser projetada com mecanismos de alta disponibilidade, garantindo que a falha de qualquer equipamento ativo não resulte na interrupção do tráfego crítico.

2.6.3 A topologia, tecnologia e mecanismos de redundância adotados deverão ser compatíveis com a arquitetura proposta, sendo obrigatória a garantia de continuidade operacional em caso de falha de um elemento ativo.

Requisitos mínimos de desempenho dos equipamentos de rede

2.6.4 Os equipamentos de rede eventualmente necessários à solução deverão atender, cumulativamente, aos seguintes requisitos de qualidade:

- Arquitetura *non-blocking*, com capacidade de comutação suficiente para suportar o tráfego simultâneo de todas as interfaces ativas em *full-duplex*, sem descarte de pacotes;
- Quantidade de portas compatível com a arquitetura proposta, incluindo margem para expansão e redundância;
- Latência de comutação compatível com aplicações de vídeo em tempo real;
- Suporte a mecanismos de priorização de tráfego (QoS), quando aplicável, para preservação da integridade de sinais de controle e sincronismo;
- Suporte a segmentação lógica de tráfego (ex.: VLAN ou mecanismo equivalente), para separação de domínios de gerenciamento, vídeo e controle;
- Redundância de alimentação elétrica (1+1) interna ou solução equivalente que garanta continuidade operacional;

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

- g) Nos casos em que a arquitetura utilizar tráfego multicast IP para distribuição de vídeo, os equipamentos deverão suportar os protocolos necessários para gerenciamento eficiente desses fluxos, conforme especificação técnica da solução proposta.

#### Cabeamento

2.6.5 Toda a infraestrutura de cabeamento deverá ser dimensionada para garantir imunidade a interferências eletromagnéticas e estabilidade do sinal em ambiente de sala técnica.

2.6.6 Para conexões em cobre de até 100 metros, deverão ser utilizados cabos de categoria adequada à largura de banda exigida pela solução, com blindagem compatível com o ambiente de instalação.

2.6.7 Para interligações de maior capacidade ou *backbone*, deverão ser utilizados meios ópticos adequados à largura de banda requerida, com transceptores compatíveis com os equipamentos fornecidos.


2.6.8 Todos os cabos deverão ser identificados em ambas as extremidades conforme o diagrama lógico da solução.

#### Segurança e Configuração

2.6.9 A solução deverá prever:

- Segmentação de tráfego entre gerenciamento, vídeo e controle;
- Desativação de portas não utilizadas;
- Acesso seguro para gerenciamento (ex.: SSH, HTTPS ou equivalente);
- Mecanismos de proteção contra tempestade de *broadcast* ou saturação acidental da rede, quando aplicável.



 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

### 3 SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO, TREINAMENTO E GARANTIA

3.1 A complexidade da solução exige instalação especializada, incluindo montagem física, ancoragem e fixação da estrutura de suporte, dos módulos LED, configuração das controladoras, calibração de imagem, integração lógica com os sistemas legados, testes de aceitação e documentação técnica. A execução por empresa especializada assegura confiabilidade operacional e padronização técnica.

3.2 A CONTRATADA deverá assegurar que os profissionais por ela empregados na execução dos serviços possuam capacitação, treinamento e qualificação compatíveis com as atividades desempenhadas, observadas as normas técnicas e de segurança aplicáveis, incluindo, quando pertinente, as NR-10, NR-35 e/ou demais normas correlatas.

3.3 Com vistas à garantia da confiabilidade operacional e ao atendimento da garantia, a CONTRATADA deverá comprovar que sua estrutura operacional mínima dispõe de profissionais com formação voltadas à operação e manutenção de ambientes de infraestrutura de missão crítica ou certificações equivalentes ou superiores, reconhecidas no mercado nacional e/ou internacional.

3.4 A CONTRATADA deverá apresentar atestado(s) de capacidade técnica, emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a instalação bem-sucedida de sistemas de visualização profissional de *fine pixel pitch*, ou equivalente, em ambientes de operação contínua (NOC/SOC).


3.5 A CONTRATADA deverá manter registros atualizados de capacitação e certificação de sua estrutura operacional e, quando solicitado, encaminhar à fiscalização relatório anual consolidado de capacitação, acompanhado das respectivas comprovações, exclusivamente para fins de verificação do cumprimento das exigências contratuais e da evolução da maturidade operacional do serviço prestado.

3.6 A operação do sistema depende de capacitação dos operadores da Sala Técnica, garantindo que os recursos do *software* e do painel sejam utilizados de forma otimizada, sem dependência excessiva/exclusiva da contratada; por tal motivo é imprescindível o treinamento básico e/ou avançado de operação e manutenção orgânica do sistema, para continuidade do funcionamento do sistema de visualização profissional de missão crítica.

3.7 Considerando que a Sala Técnica opera em regime contínuo, é indispensável garantir disponibilidade total do sistema, resposta ágil a incidentes e manutenções preventivas periódicas, assegurando a longevidade da solução.

3.8 A solução demanda garantia técnica integral e suporte *on-site* de **60 (sessenta) meses**, contados a partir da data de assinatura do Termo de Recebimento Definitivo.

3.9 A garantia será do tipo *on-site*, sendo que todos e quaisquer custos necessários para o seu cumprimento correrão às expensas da CONTRATADA.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

3.10 A cobertura de suporte e garantia da CONTRATADA deverá abranger integralmente a solução fornecida, incluindo *software*, *hardware*, substituição de peças, atualização do *software*, atualização de *firmware*, estrutura metálica, entre outros.

3.11 PRAZO DE EXECUÇÃO: O prazo para entrega, instalação, configuração e treinamento da solução será de 150 (cento e cinquenta) dias, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço ou assinatura do contrato.

3.12 PRAZO DE VIGÊNCIA: O prazo de vigência do contrato será de 65 (sessenta e cinco) meses, contados a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado nos termos da lei, caso necessário.

3.12.1. A vigência estendida justifica-se pela natureza do objeto, que inclui a prestação de serviços contínuos de suporte técnico e manutenção com SLA (*Service Level Agreement*) por todo o período de garantia, sendo essencial para a continuidade das atividades de missão crítica do CINDACTA II.

NOTA: os serviços de instalação, treinamento técnico de operação e manutenção básica devem estar dentro do prazo de execução do serviço.


3.13 A CONTRATADA assume inteira e exclusiva responsabilidade civil, administrativa, trabalhista, previdenciária e tributária pela execução dos serviços, correndo por sua conta todos os ônus a eles inerentes, inclusive encargos sociais, tributos, seguros, licenças, férias e demais obrigações legais, bem como a reparação integral de quaisquer danos ou prejuízos causados à CONTRATANTE ou a terceiros, decorrentes, direta ou indiretamente, da execução contratual, inclusive despesas judiciais e honorários advocatícios, quando aplicáveis.

#### Treinamento Técnico e Operacional

3.14 Realizar treinamento técnico para os militares plantonistas, encarregados e chefes, conforme definição coordenada com a Sala Técnica, garantindo a autonomia da equipe do CINDACTA II na operação diária.

3.15 O treinamento operacional e técnico deve ter carga horária mínima de 16 (dezesesseis) horas, contemplando, mas não se limitando:

- a) Operação básica e avançada do *software* de gerenciamento;
- b) Criação e alteração de *layouts* operacionais;
- c) Procedimentos de contingência e reinicialização;
- d) Monitoramento de alarmes e eventos;
- e) Rotinas de manutenção básica.
- f) Fornecimento de materiais instrucionais, manuais técnicos e diagramas de toda a solução.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

#### Operação Assistida Inicial

3.16 Disponibilizar equipe técnica especializada no local para acompanhar a operação da solução em tempo real durante o período de estabilização.

3.17 Prestar suporte aos operadores, realizar ajustes finos no sistema e garantir que todos os cenários operacionais estejam funcionando conforme demandado.

3.18 Monitorar indicadores de desempenho e registrar eventuais ocorrências técnicas para correção imediata.

3.19 Explicar, de forma detalhada, procedimentos básicos para os envolvidos.


#### Suporte Técnico, Manutenção e Garantia

3.20 Prestar suporte técnico remoto e presencial, com prazos de atendimento e de solução definidos (SLA);

3.21 Realizar manutenções preventivas periódicas, incluindo calibração de imagem, limpeza, atualização de *software* e *firmware*, e verificação de integridade de cabos e conexões.

3.22 Realizar manutenções corretivas sempre que necessário, com substituição de componentes defeituosos e restauração célere da operação.

3.23 Manter registro atualizado de intervenções técnicas e relatórios periódicos de desempenho.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>N° 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

#### **4 TAREFAS A SEREM EXECUTADAS PELA CONTRATADA**

4.1 A seguir, descreve-se de forma detalhada as atividades que deverão ser executadas pela empresa contratada, abrangendo todas as etapas necessárias até a entrada em operação plena da solução de visualização profissional.


Planejamento Executivo e Levantamento Técnico Detalhado

4.2 Realizar visita técnica ao local de instalação para levantamento preciso e inspeção das condições físicas, estruturais, elétricas, lógicas, térmicas e de segurança.

NOTA: A visita técnica tem como objetivo verificar as condições locais, avaliar a quantidade e a natureza dos trabalhos, materiais e equipamentos necessários para a execução do objeto da aquisição/contratação, permitindo à CONTRATADA colher as informações e subsídios que julgarem necessários para a elaboração da sua proposta, não cabendo ao CINDACTA II nenhuma responsabilidade em função de insuficiência dos dados levantados por ocasião da visita técnica sendo possível realizar tantas visitas técnicas quantas a CONTRATADA julgar necessário.

4.2.1 As visitas deverão ser previamente agendadas por meio dos e-mails [pregoeiro.cindacta2@fab.mil.br](mailto:pregoeiro.cindacta2@fab.mil.br) ou [martinsglam@fab.mil.br](mailto:martinsglam@fab.mil.br) com antecedência de, no mínimo, 2 (dois) dias úteis anteriores à data da visita, e poderá ser realizada até o dia imediatamente anterior à seleção do fornecedor, no período das 09h00 às 11h00 ou das 14h00 às 16h00.



 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

NOTA: Não serão aceitos materiais de fabricação antiga, remanufaturados ou que apresentem qualquer dano ou avaria.

4.3.3 Realizar transporte, seguro e entrega técnica até as instalações do CINDACTA II.

4.3.4 Todos os materiais necessários para a instalação e integração da solução, são de responsabilidade da CONTRATADA, incluindo, mas não se limitando a: painel de LED, cabeamento e conectividade, suporte, estrutura, acabamento para montagem e fixação, servidor de gerenciamento da solução, *softwares*, manuais, dentre outros.

4.3.5 A solução, ou seus itens componentes, não deve entrar em processo de fim de suporte até o último dia da garantia e do suporte técnico.

4.3.6 Documentação de engenharia a ser entregue: *datasheet* do painel, controladoras, servidores, diagrama único do sistema, endereçamento e portas, diagrama elétrico e cargas, *layout* de rack, manuais, lista completa de componentes (BOM - *Bill Of Materials*) e demais documentos técnicos de instalação.

4.3.7 Na conclusão, a contratada deverá apresentar memorial de fixação e cargas de todos os componentes.


#### Instalação Física e Montagem da Estrutura

4.4 Executar a montagem completa da estrutura metálica dedicada (rack ou *wall frame*), do painel de visualização e do acabamento, assegurando nivelamento, planicidade, fixação segura e ventilação adequada.

4.5 A carenagem de acabamento deverá contornar todo o *videowall* nas extremidades laterais, inferior e superior. Deve ser em material ACM (*Aluminum Composite Material*) ou de melhor qualidade, na cor preta, de modo a esconder os cabos e propiciar uma visualização uniforme da solução, contemplando o fechamento do “vazio” entre o *videowall* e o forro, fechamento da parte abaixo do painel entre o *videowall* e o piso elevado encobrendo as reentrâncias existentes no lado esquerdo e do lado direito, com largura de, no mínimo, 30 cm em cada lateral, a depender da melhor estratégia de instalação e visualização.

4.5.1 Deverá possuir o nome do CINDACTA II impresso ou serigrafado centralizado horizontalmente e abaixo do *videowall*. O texto deverá ser na cor branca, de forma a ocupar de maneira uniforme toda a largura do painel de LED (8m), em caixa alta, fonte sem serifa (*sans-serif*), de traço uniforme, similar à Helvetica ou Arial, com altura de 15 cm e espaçamento uniforme com o seguinte texto: “SEGUNDO CENTRO INTEGRADO DE DEFESA AÉREA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO”



 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

4.6 Realizar o alinhamento fino entre gabinetes;

4.7 Realizar a instalação elétrica e lógica conforme o projeto executivo aprovado, incluindo aterramento, distribuição de energia e organização dos cabos.

4.8 A CONTRATANTE disponibilizará ponto(s) de energia elétrica no quadro elétrico, por meio de disjuntor(es) dedicado(s) exclusivamente à solução, conforme demanda elétrica previamente informada pela CONTRATADA.

4.9 Caberá à CONTRATADA executar todas as adequações internas necessárias, incluindo distribuição, proteção, balanceamento de carga, cabeamento, aterramento e alimentação do rack, painel LED e demais componentes que integrem a solução.

4.10 A infraestrutura elétrica interna da solução deverá ser entregue em conformidade com as normas técnicas aplicáveis (ABNT NBR 5410, NR-10 e correlatas), sendo de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA o correto dimensionamento e distribuição da carga.

#### Integração Lógica e Configuração do Sistema

4.11 Realizar a instalação e configuração da controladora gráfica e do *software* de gerenciamento da solução.

4.12 Integrar a solução aos sistemas e fontes de dados existentes na Sala Técnica.

4.13 Realizar testes funcionais para validar a exibição simultânea das múltiplas fontes de dados com sincronismo e baixa latência requeridos.

4.14 Implementar controles de autenticação, segurança da informação e *logs* de operação.


#### Testes de Aceitação Técnica

4.15 Realizar testes preliminares para verificar o funcionamento do sistema antes da instalação definitiva.

4.16 Conduzir Testes de Aceitação no local após a instalação, assegurando o perfeito funcionamento de todos os componentes, integração com sistemas e conformidade com os requisitos técnicos estabelecidos, de acordo com o APÊNDICE I.

4.17 Corrigir eventuais não conformidades detectadas durante os testes e submeter relatório técnico de validação.

4.18 Emitir relatório técnico de conformidade final com aceite da Administração.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

#### Entrega Final e Aceite da Solução

4.19 Após o período de operação assistida e a estabilização completa do sistema, deverá ser emitido termo de recebimento definitivo pela Administração, formalizando a entrega da solução em pleno funcionamento.

4.20 A contratada deverá entregar toda a documentação técnica, manuais, diagramas, relatórios de testes, licenças de *software* e certificados de garantia, assegurando a rastreabilidade e a manutenção futura da solução.

4.21 A solução deverá permanecer em operação contínua, sob regime de suporte técnico contratual durante todo o período de garantia.

4.22 A CONTRATADA deverá executar as manutenções preventivas, nos níveis aplicáveis, conforme procedimentos definidos pelos fabricantes dos equipamentos.

4.23 A CONTRATADA deverá executar as manutenções corretivas nos sistemas e equipamentos abrangidos, com o objetivo de restabelecer prontamente inoperâncias registradas e reduzir riscos à continuidade.

4.24 A CONTRATADA deverá disponibilizar canal de atendimento em horário comercial, apto à abertura de chamados a qualquer tempo, com registro, rastreabilidade, classificação de criticidade e acionamento imediato da estrutura.


4.25 A CONTRATADA deverá manter os parâmetros de SLA (Acordo de Nível de Serviço) para inoperâncias TOTAIS e PARCIAIS (parada total ou parcial do equipamento que fica indisponível para o sistema):

- a) Restabelecimento de inoperâncias totais no prazo de até 72 (setenta e duas) horas, contadas a partir da comunicação ao fornecedor, com abertura de chamado.
- b) Restabelecimento de inoperâncias parciais no prazo de até 10 (dez) dias úteis.

4.26 A CONTRATADA deverá manter estoque mínimo de sobressalentes para as falhas mais recorrentes de forma a assegurar resposta tempestiva aos SLA.

NOTA: Toda e qualquer intervenção nos sistemas deverá ser precedida de coordenação com os setores responsáveis, no caso a chefia da Sala Técnica do CINDACTA II.

4.27 Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá comunicar à CONTRATANTE quando executar procedimentos de contingência necessários para evitar impacto à continuidade. A CONTRATADA deverá fornecer a documentação técnica necessária nos prazos aplicáveis.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

NOTA: A interface com fabricante e/ou representante para suporte técnico deverá ser conduzida pela CONTRATADA, fornecendo as informações necessárias à análise administrativa, sem prejuízo dos prazos do SLA.

4.28 Durante todo o período de garantia técnica, sempre que um item do lote de *spare parts* for utilizado para a correção de falhas, a CONTRATADA deverá realizar a reposição da peça utilizada no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, sem ônus para o CINDACTA II, de modo que o estoque de reserva técnica permaneça integralmente recomposto até o encerramento do período de garantia.

4.29 A CONTRATADA poderá propor melhorias e correções para mitigação de vulnerabilidades e aumento de confiabilidade, quando identificar necessidade técnica ou quando demandada pela Fiscalização Contratual, emitindo recomendações fundamentadas.


4.30 A aquisição dos novos materiais e equipamentos destinados à substituição daqueles que atingirem o fim de vida útil técnico ou operacional será de responsabilidade da CONTRATANTE, podendo essa optar por outros instrumentos administrativos cabíveis, tais como ata de registro de preços, processo licitatório próprio, contratação emergencial ou remanejamento logístico de ativos existentes em outras unidades do SISCEAB.

4.31 A CONTRATADA deverá fornecer à Fiscalização Contratual todas as especificações técnicas, memoriais descritivos, orçamentos, quantificações e recomendações necessárias para subsidiar o processo de aquisição, de modo a assegurar a compatibilidade técnica, a rastreabilidade e a padronização dos equipamentos.

4.32 Prestar assessoramento técnico, sempre que solicitado pela Fiscalização da CONTRATANTE, emitindo parecer técnico, quando necessário, sem ônus para a CONTRATANTE;

4.33 Cumprir as rotinas diárias de verificação do correto funcionamento dos equipamentos seguindo as orientações da Fiscalização e relatando possíveis discrepâncias de parâmetros considerando as especificações do fabricante;

4.34 Zelar pela limpeza e integridade do interior nos locais de prestação de serviço, mantendo a organização no local de trabalho e atendendo aos requisitos da NR-10.

 <b>CINDACTA II</b>	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 015/TPPA/2026
	SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL	REVISÃO: E

## 5. LOCAL E HORÁRIO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1 A CONTRATADA deverá assegurar a operação e manutenção do sistema durante toda a execução do serviço e durante todo o período de garantia, disponibilizando suporte *online* para registros de inoperâncias, dúvidas de operação e demais assuntos pertinentes.

5.2 Caberá à CONTRATADA a gestão das horas trabalhadas pelas equipes durante a execução do serviço de instalação, assim como na necessidade de suporte presencial, quando for o caso.


NOTA: Os custos necessários à garantia de atendimento contínuo deverão estar integralmente considerados na proposta da CONTRATADA, não gerando direito a ajustes, acréscimos ou compensações adicionais.

5.3 Os profissionais utilizados pela CONTRATADA deverão observar integralmente as normas de segurança orgânica, da informação e de acesso a áreas críticas, cabendo exclusivamente à CONTRATADA promover os cadastros, treinamentos e credenciamentos necessários junto às Organizações Militares competentes.

5.4 Início da execução do objeto: imediato após assinatura do contrato.

5.5 Os serviços serão prestados no seguinte endereço: CINDACTA II - Avenida Prefeito Erasto Gaertner - nº 1000 - Bairro Bacacheri, Curitiba-PR; CEP: 82.510-901.

5.6 Os serviços serão prestados de segunda a quinta-feira de 8h às 16h e na sexta-feira de 8h ao meio-dia, podendo estender este período mediante justificativa e comunicação formais, e aceite pela comissão de fiscalização.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

## **6. SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (SST)**


6.1 A CONTRATADA é única e integralmente responsável pela implementação, manutenção e comprovação do cumprimento das normas de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) aplicáveis à execução dos serviços objeto do contrato, inexistindo qualquer ingerência da CONTRATANTE sobre a gestão de pessoal ou sobre os meios internos adotados pela CONTRATADA. As atividades deverão observar as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como as Instruções e Diretrizes do Comando da Aeronáutica aplicáveis como condição necessária à continuidade e regularidade da prestação dos serviços e ao atendimento da garantia contratual.

6.2 A CONTRATADA deverá fornecer, controlar e assegurar o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) compatíveis com os riscos das atividades executadas, conforme legislação vigente, sendo vedada a utilização de equipamentos sem Certificado de Aprovação (CA) válido. Caberá à CONTRATADA manter registros formais de entrega, treinamentos, inspeções e substituições periódicas dos EPIs e EPCs, sem qualquer transferência de responsabilidade à CONTRATANTE, devendo tais registros permanecer disponíveis para fins de verificação contratual.

6.3 Para as atividades que envolvam trabalho em altura, a CONTRATADA deverá observar a NR-35, assegurando a realização de treinamentos específicos, análise de riscos, utilização de sistemas de ancoragem certificados e a existência de plano de resgate compatível com as condições operacionais do serviço.

6.4 A CONTRATADA deverá manter registros atualizados de incidentes, acidentes e quase-acidentes relacionados à execução dos serviços, adotando as medidas corretivas e preventivas cabíveis, bem como comunicar formalmente à fiscalização contratual e às autoridades competentes as ocorrências que resultem em afastamento, lesão, dano patrimonial ou impacto à continuidade operacional, nos termos da Portaria MTP nº 4.218/2022 e das orientações do DECEA.

6.5 O descumprimento das obrigações relativas à Saúde e Segurança do Trabalho constitui inadimplemento contratual, na medida em que compromete a segurança operacional e a continuidade dos serviços, sujeitando a CONTRATADA às sanções previstas no contrato, inclusive aplicação de multas, suspensão das atividades até a regularização das condições de segurança e, quando cabível, rescisão contratual, sem prejuízo das responsabilidades cíveis, trabalhistas, administrativas e penais aplicáveis.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

## 7. MEIOS MATERIAIS

7.1 A CONTRATADA deverá prover os materiais, insumos, sobressalentes, ferramentas, instrumentos, EPIs/EPCs e demais meios necessários à execução das manutenções preventivas previstas nos manuais e normativos aplicáveis, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

NOTA: A CONTRATADA deverá fornecer os materiais e meios efetivamente necessários, em quantidade suficiente, para a execução integral das tarefas previstas, desde que relacionados ao escopo dos serviços de manutenção.

7.2 Todos os materiais e equipamentos empregados deverão ser novos, de primeira qualidade e adequados à aplicação, observando-se as especificações do Termo de Referência, normas ABNT aplicáveis e demais legislações vigentes, admitindo-se equivalentes tecnicamente compatíveis quando aplicável.


7.3 A CONTRATADA deverá assegurar o cumprimento das normas de SST aplicáveis e fornecer, manter em condições de uso e substituir sempre que necessário, todos os EPIs e EPCs exigidos para execução segura das atividades, sem ônus adicional à CONTRATANTE, mantidos os registros de entrega, treinamentos e inspeções para verificação documental.

7.4 A CONTRATADA deverá fornecer uniformes padronizados (com identificação da empresa) e EPIs/EPCs compatíveis com os riscos das atividades, promovendo testes/inspeções conforme recomendações do fabricante e normas vigentes, com substituição quando necessário ou no prazo máximo de 12 meses, quando aplicável.

7.5 A CONTRATADA deverá fornecer, mantendo as condições de uso e calibrações em dia, todas as ferramentas, instrumentos e equipamentos necessários à realização de todas as atividades previstas no contrato, substituindo-os sempre que necessário, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

7.6 Os custos de calibração, manutenção, guarda e segurança dos equipamentos são de responsabilidade integral da CONTRATADA, inclusive substituição em caso de perda, dano, roubo ou extravio.




 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

## 8. DESLOCAMENTOS

8.1 Os deslocamentos necessários à execução dos serviços contratados constituem responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, devendo ser organizados e executados de forma a assegurar o cumprimento integral dos níveis de serviço (SLA) pactuados, sem prejuízo da continuidade da operação, das manutenções preventivas, corretivas e emergenciais.

8.2 A CONTRATANTE não exercerá ingerência sobre a logística, a alocação de equipes ou a gestão dos deslocamentos, limitando-se à verificação do cumprimento dos resultados contratuais.

8.3 A CONTRATADA deverá dispor de meios de transporte próprios e suficientes para viabilizar a execução dos serviços na localidade atendida, incluindo o acesso às áreas operacionais, sempre que necessário.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>N° 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

## **9 CONDIÇÕES GERAIS DE TESTE E ACEITE DEFINITIVO**

9.1 O aceite técnico será realizado no local de instalação definitiva, após conclusão da instalação, integração e calibração do sistema pela CONTRATADA.


9.2 Os testes deverão ocorrer com o painel operando em condições reais de uso, incluindo:

- a) Distância mínima de observação de 2 metros;
- b) Iluminação ambiente típica da Sala Técnica do CINDACTA II;
- c) Brilho operacional ajustado entre 300 e 600 nits.

9.3 O aceite definitivo estará condicionado a teste presencial com operadores posicionados a 2 m, sob iluminação ambiente real, avaliando reflexo, legibilidade de texto fino, uniformidade e conforto visual após operação contínua mínima de 2 (duas) horas.

9.4 O aceite definitivo somente ocorrerá após:

- a) Conformidade técnica plena;
- b) Correção de eventuais não conformidades;
- c) Apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de instalação e estrutura.
- d) Entrega do *As-Built* completo (Diagramas Lógicos, Elétricos e de Rack).
- e) Comprovação de treinamento de 16h realizado com a equipe técnica do CINDACTA II.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

## APÊNDICE TÉCNICO DE ACEITE

### APÊNDICE I – CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL DE ALTO DESEMPENHO PARA A SALA TÉCNICA DO CINDACTA II

#### 1. OBJETIVO


1.1 Definir os ensaios, métodos de medição e critérios de aceitação para o recebimento definitivo do Sistema de Visualização Profissional de Alto Desempenho para a Sala Técnica do CINDACTA II

1.2 A aceitação definitiva estará condicionada à aprovação integral nos testes de inspeção e desempenho abaixo descritos, sendo facultado à comissão técnica repetir qualquer ensaio na presença da CONTRATADA.

1.3 O não atendimento a qualquer requisito técnico estabelecido neste edital e seus anexos será motivo de rejeição pela comissão.

#### BLOCO 1: DESEMPENHO DO PAINEL DE LED


Item	Critério de Aceitação	Método de Verificação	Resultado Esperado
1.1	Integridade de Pixels	Exibição de telas sólidas (R, G, B, W, Black).	Zero pixels defeituosos (acesos, apagados ou “presos”).
1.2	Tecnologia de Encapsulamento	Verificação de encapsulamento — Inspeção macroscópica da superfície	Superfície emissora com encapsulamento integral, conforme tecnologia declarada e documentação técnica do fabricante, atendendo aos critérios de dureza 4H, proteção contra impactos e ESD definidos no item 2.2.2.
1.3	Uniformidade e Brilho	Medição em 9 pontos distintos com fotômetro/colorímetro. medida após estabilização térmica mínima de 30 minutos, com painel operando a 100% da luminância nominal, considerando	Desvio de brilho < 3% entre módulos e temperatura de cor estável.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>N° 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

		medição em malha distribuída representativa da área útil.	
1.4	Tratamento antirreflexo ( <i>Anti-Glare</i> )	Incidência de luz artificial a 45° sobre a tela.	Ausência de reflexos especulares; refletância visual inferior a 3%.
1.5	Alinhamento e planicidade	Inspeção macroscópica da superfície.	Desvio máximo de planicidade entre módulos adjacentes: < 0,3 mm por metro linear.  Desnível vertical ou horizontal visível a olho nu não será admitido.
1.6	Instalação dos módulos	Inspeção macroscópica da superfície.	Tolerância máxima de emenda entre módulos de 0,1 mm em qualquer eixo.

## BLOCO 2: PROCESSAMENTO, CAMADAS E LATÊNCIA

Item	Critério de Aceitação	Método de Verificação	Resultado Esperado
2.1	Capacidade de Camadas	Abertura simultânea de 16 janelas independentes em 1080p@60Hz.	Exibição fluida em todas as janelas sem " <i>tearing</i> " ou travamentos.
2.2	Latência Ponta a Ponta	Teste de " <i>Timecode</i> " comparativo entre fonte e painel (câmera de alta velocidade).	Diferença entre o tempo da fonte e do painel < 83,33 ms (5 <i>frames</i> ).
2.3	Escalonamento ( <i>scaling</i> )	Exibição de janelas da plataforma de monitoramento web (HTML5) redimensionadas para tamanhos não nativos.	Caracteres alfanuméricos e linhas de 1px perfeitamente legíveis, sem artefatos.

 <b>CINDACTA II</b>	<b>ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>N° 015/TPPA/2026</b>
	<b>SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO PROFISSIONAL</b>	<b>REVISÃO: E</b>

2.4	Sincronismo Vertical	Deslocamento de imagem rápida (objeto em movimento) entre módulos.	Ausência de linhas de quebra ( <i>tearing</i> ), <i>stuttering</i> , <i>ghosting/smearing</i> na transição entre gabinetes.
-----	----------------------	--	---

#### BLOCO 3: GESTÃO, SEGURANÇA E KVM

Item	Critério de Aceitação	Método de Verificação	Resultado Esperado
3.1	Controle KVM sobre IP	Operação de teclado/mouse em fonte capturada através da interface do <i>videowall</i> .	Resposta tátil imediata, sem atraso perceptível no cursor do mouse.
3.2	Integração LDAP/AD	Tentativa de login com usuário e senha do diretório corporativo.	Autenticação realizada com sucesso e aplicação automática de perfil (RBAC).
3.3	Trilha de Auditoria ( <i>logs</i> )	Exportação do relatório de atividades após os testes operacionais.	Registro imutável de <i>logons</i> , trocas de <i>layouts</i> e fontes acessadas.

#### BLOCO 4: REDUNDÂNCIA E DISPONIBILIDADE

Item	Critério de Aceitação	Método de Verificação	Resultado Esperado
4.1	Redundância de Controle	Desligamento físico (remoção do cabo de força) da unidade de controle ativa.	Comutação para unidade de <i>backup</i> sem perda permanente de imagem.
4.2	Redundância de Sinal	Desconexão de um dos caminhos de rede/enlace entre switch e painel.	Manutenção integral da imagem através do caminho redundante ( <i>Loop Redundancy</i> ).
4.3	Redundância de Servidor	Simulação de falha no Servidor de Gestão primário ( <i>cluster HA</i> ).	Assunção automática do serviço pelo servidor secundário sem interrupção operacional, dentro dos limites de tempo estabelecidos.



MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	ANEXO I - Especificação Técnica_V2
Data/Hora de Criação:	25/05/2026 17:04:33
Páginas do Documento:	37
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	38
Hash MD5:	bd3cd4b520a7bc0fa9ec68bf2f185288
Verificação de Autenticidade:	<a href="https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura">https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura</a>

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Segundo Sargento WILLIAN NUNES DE OLIVEIRA no dia 25/05/2026 às 14:13:03 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten VANESSA FERNANDES RODRIGUES SILVA no dia 25/05/2026 às 14:15:00 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cap GABRIEL LUCAS ALVES MARTINS no dia 25/05/2026 às 14:18:06 no horário oficial de Brasília.