



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

- GTI N. 001/2025

(Referente à DFD- GTI nº 003/2025)

RESUMO DA DEMANDA

NECESSIDADE DE AQUISIÇÃO DE NOVO EQUIPAMENTO DE VÍDEO PARA
A CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI

Demandante:

Gestão de Tecnologia da Informação

Responsáveis:

ANDERSON AFONSO DA SILVA

Gestor de Bens e Documentos

LEANDRO JOSÉ RIZI DA SILVA

Gestor De Tecnologia Da Informação



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

0. NATUREZA E OBJETO DO ETP

0.1 O Estudo Técnico Preliminar – ETP é o documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados, caso se conclua pela viabilidade da contratação.

0.2 No que toca ao processo administrativo 014/2025 da Câmara Municipal de Irupi, o Gabinete da Presidência determina a este setor a realização de ETP referente à demanda apresentada na DFD/GTI nº 003/2025, nos termos do parágrafo primeiro, art. 18 da Lei Federal nº 14.133 de 01 de abril de 2021, como segue.

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

1.1 Este Estudo Técnico Preliminar trata da necessidade de aquisição de novo equipamento de vídeo para a Câmara Municipal de Irupi

1.2 A descrição detalhada da necessidade objeto deste ETP, bem como o problema a ser resolvido e a perspectiva de interesse público constam na DFD/GTI nº 003/2025, que acompanha este documento.

2. PREVISÃO DO PLANO ANUAL DE CONTRATAÇÕES

2.1 A Câmara Municipal de Irupi/ES não ainda não possui um Plano de Contratações Anual.

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1 Atualização tecnológica: A demanda apresentada requer que a substituição do equipamento de vídeo por um conjunto mais moderno e de melhor qualidade;

3.2 Versatilidade e hibridez: a escolha dos novos equipamentos deve considerar a sua utilização em condições e trabalhos distintos de forma que mantenham um bom desempenho:

- Vídeo X Foto;
- Captura X Gravação X Transmissão;
- Ambiente Interno X Ambiente Externo.

3.3 Compatibilidade: visando o máximo aproveitamento dos equipamentos e a economia nos custos da aquisição os produtos devem ser, sempre que possível, compatíveis em tecnologia, conectividade, padrão de imagem e estética final de vídeo.



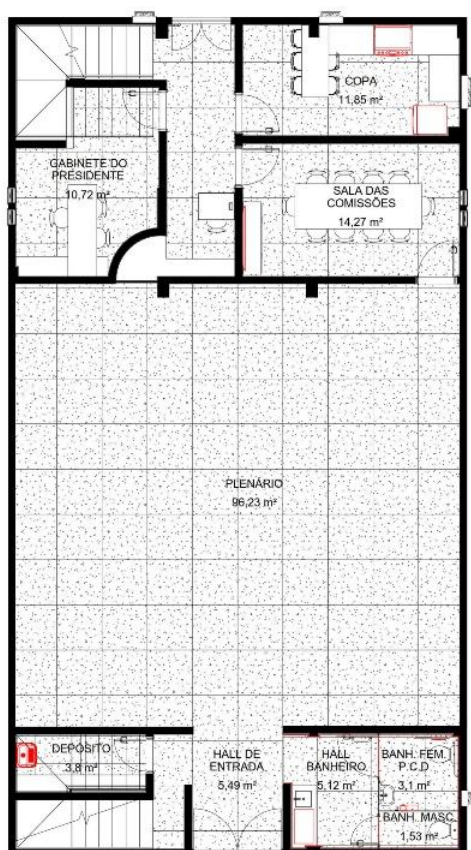
CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPÍ

GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

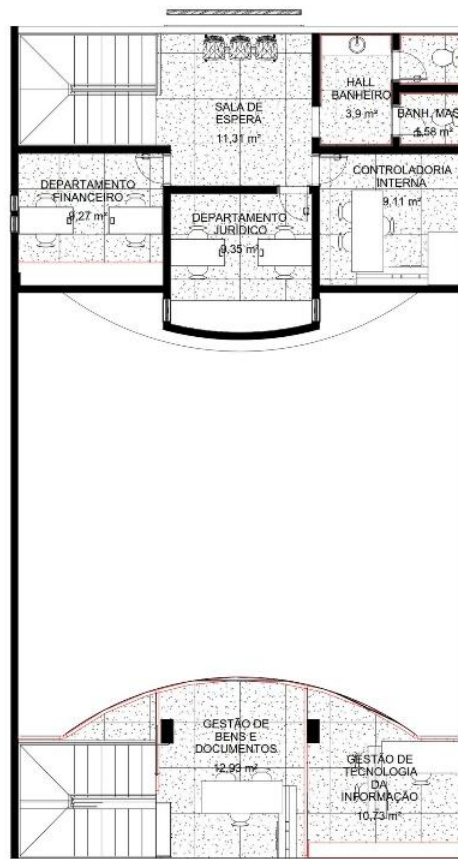
3.4 Redundância: dada a complexidade de um sistema de transmissão e a importância legal do serviço, especialmente, em sessões ordinária. Deve-se, sempre que possível, haver a redundância entre equipamentos, recursos e tecnologias visando garantir que o serviço não seja interrompido.

4. ESTIMATIVAS

4.1 No que tange a operação dos equipamentos para o serviço de transmissão ao vivo deve-se considerar que o plenário da Câmara Municipal de possui atualmente uma área interna de 96, 23 m² (noventa e seis vírgula vinte e três metros quadrados), conforme imagem abaixo. Em geral, as transmissões são dirigidas a partir da sala do GTI (Gestão de Tecnologia da Informação), ficando uma Câmera neste pavimento superior e as demais posicionadas entre o auditório (público) e o plenário (vereadores).



PLANTA DE LAYOUT 1º PAVIMENTO
ESCALA: 1/100



PLANTA DE LAYOUT 2º PAVIMENTO
ESCALA: 1/100

Imagem 1: planta do plenário considerando os dois pavimentos



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



Imagem 2: vista da sala de direção (GTI) em relação a local de operação (plenário e auditório)

4.2 Em relação à utilização dos equipamentos em produção de material institucional, possibilitando a gravação de entrevistas e documentários, captação de fotos e materiais de divulgação, além de conteúdo complementar para a estes sociais, trata-se de uma demanda bastante variável que, no entanto, poderá ser bem atendida utilizando a mesma estrutura de equipamentos utilizada no sistema de transmissão, com alguns poucos acréscimos.

5. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

5.1 Passando às alternativas de mercado para o atendimento da demanda objeto deste Estudo Técnico Preliminar, cabe considerar o tipo de equipamento utilizado para captura e gravação das imagens; o padrão de qualidade de imagem e a conectividade dos equipamentos. Entendemos que a definição de cada produto a ser adquirido deriva da escolha entre as alternativas possíveis nestes três campos.

5.2 Padrão de Imagem em Vídeo (Resolução)

5.2.1 Quanto ao padrão de imagem, entendemos que ele é o primeiro aspecto a incidir definitivamente na escolha dos equipamentos. Neste momento, vamos nos ater especificamente à qualidade da imagem em vídeo, visto que ela exige maior processamento do que o uso na fotografia.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Passaremos a analisar os três padrões de resolução mais utilizados atualmente no mercado.

5.2.1.1 Full HD (1080p)

Full HD é vídeo com resolução de 1920×1080 pixels (~2,07 MP), padrão que popularizou transmissões e streaming na última década. Entrega boa nitidez em telas comuns e suporta taxas de quadro como 24/30/60 fps. É amplamente compatível com equipamentos e workflows existentes. Hoje é considerado o patamar mínimo profissional.

Vantagens	Desvantagens
• Amplíssima compatibilidade com switchers, encoders e plataformas de streaming. • Menor demanda de processamento, armazenamento e rede (arquivos leves). • Boa qualidade em telas médias e para consumo mobile. • Fluxo de trabalho simples e estável para transmissões longas.	• Menor detalhamento e nitidez em telas grandes; menos margem para crop/reframing. • Menor “futuro-proof” em relação a 4K; pode parecer “datado” em conteúdos institucionais. • Menor latitude percebida em gradação fina de texturas e elementos gráficos. • Pode limitar a qualidade de reels e conteúdos derivados de edição.

5.2.1.2 4K HD (UHD)

4K UHD corresponde a 3840×2160 pixels (~8,29 MP), quadruplicando a contagem de pixels do 1080p. Proporciona maior detalhamento, nitidez em telas grandes e maior latitude para crop e estabilização na pós. Suporta 24/30/60 fps (e superiores em alguns sistemas). Tornou-se o padrão de qualidade em produções atuais.

Vantagens	Desvantagens
-----------	--------------



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

• 4× mais pixels que 1080p: nitidez superior e margens seguras para crop/estabilização. • Melhor “futuro-proof” e percepção de qualidade em telas grandes e redes sociais. • Beneficia pós-produção (keying, gráficos, reframing) mantendo qualidade final alta. • Padrão amplamente suportado nas câmeras atuais e progressivamente nos switchers/encoders.	• Aumenta custos de armazenamento, processamento e banda. • Requer cuidado com iluminação/ótica para aproveitar o ganho real de resolução. • Pode demandar upgrade de parte da infraestrutura (rede/encoders/players). • Operação sem fio em 4K exige transmissores robustos e planejamento de RF.
---	---

5.2.1.3 8K HD (UHD-2)

8K possui 7680×4320 pixels (~33,18 MP), oferecendo nível extremo de detalhe e capacidade de re-enquadramento em pós-produção. É usado em aplicações premium, VFX e projetos com forte exigência de futuro-proof. Exige câmeras, armazenamento, processamento e rede substancialmente mais robustos, além de monitores/players compatíveis.

Vantagens	Desvantagens
• Detalhamento extremo (33 MP) e enorme liberdade de re-enquadramento na pós. • Forte “futuro-proof” para acervos de longo prazo e aplicações premium/VFX.	• Exigência muito alta de hardware, armazenamento, rede e workflow especializado. • Pouca disponibilidade/necessidade real de distribuição e exibição em 8K hoje. • Maior risco de gargalos em transmissão ao vivo e gravações longas. • Custo total de propriedade significativamente superior



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

• Possibilidade de entregar múltiplos recortes 4K/1080p a partir de um único quadro. • Potencial para escalonamento de produções sem perda aparente em downscale.	sem ganho proporcional no uso institucional cotidiano..
---	---

5.3 Tipo de Conexão

5.3.1 Quanto ao tipo de conexão, passaremos a analisar os três que, inicialmente, nos pareceram mais cabíveis ao atendimento da demanda deste ETP e são os mais utilizados no mercado.

5.3.1.1 Conexão Cabeada (HDMI ou SDI)

Ligação física entre câmera e equipamentos de transmissão por cabos HDMI ou SDI. O HDMI é comum em câmeras de estúdio/evento e switchers prosumer; o SDI é padrão broadcast, com travas BNC e longas metragens. Entrega sinal limpo e estável ponto-a-ponto, geralmente sem compressão e com baixa latência, adequado a workflows diretos para switcher e/ou placa de captura no computador.

Vantagens	Desvantagens
• Estabilidade e baixa latência (especialmente SDI) para corte ao vivo preciso. • Qualidade plena (sinal geralmente sem compressão) e suporte confiável a 1080p/4K. • Integração simples com switchers (ex.: ATEM) e placas de captura. • Previsibilidade operacional: menos variáveis (RF, rede, etc.).	• Mobilidade limitada: cabos pelo chão e risco de desconexão (HDMI sem trava). • Alcance: HDMI com trechos curtos; SDI resolve, mas exige infraestrutura específica. • Crescimento pouco flexível: cada nova câmera exige novo cabeamento dedicado. • Gestão física (passagem, proteção, tapetes/ canaletas)



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPÉ
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

	eleva a complexidade em plenário.
--	-----------------------------------

5.3.1.2 Transmissão sem fio (TX/RX)

Envio do vídeo por rádiofrequência entre um transmissor (TX) na câmera e um receptor (RX) no switcher/computador. Pode operar com sinal comprimido ou near-lossless, conforme o sistema. Permite mobilidade da câmera e elimina cabos no set, mantendo handoff simples: saída HDMI/SDI da câmera → TX → RX → entrada HDMI/SDI do switcher/placa de captura.

Vantagens	Desvantagens
• Mobilidade total da câmera e palco limpo (sem cabos no trânsito). • Implantação rápida: liga/desliga e pareamento → saída no switcher. • Versátil para usos híbridos (sessões, entrevistas, externas). • Soluções 4K disponíveis com latência baixa (near-zero) em sistemas dedicados.	• Suscetível a interferência de RF e obstruções; requer survey de espectro. • Planejamento de energia (baterias extras para TX) e gestão de calor. • Custo maior por link/câmera em 4K estável. • Line-of-sight recomendado: paredes e público podem degradar o sinal.

5.3.1.3 Infraestrutura de rede (TCP-IP/NDI/SRT)

Transporte de vídeo sobre rede IP, usando protocolos como NDI/SRT/RTP, via switches Ethernet e cabeamento estruturado. As câmeras/encoders geram fluxos de vídeo acessíveis na LAN, possibilitando roteamento, controle e ingest por software ou hardware compatível. É uma arquitetura multicast/unicast escalável, integrando vídeo, áudio e controle no mesmo backbone de rede.

Vantagens	Desvantagens
• Escalabilidade: múltiplas câmeras/fluxos na mesma LAN, roteáveis por software.	• Complexidade de TI: QoS/VLAN, clock/latência,



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

• Backbone único para vídeo+áudio+controle; integra PTZ e tally/controle remoto. • Flexibilidade de topologia (salas, andares) com switches e PoE em alguns cenários. • Produção distribuída: ingest por vários dispositivos/software na rede.	mapeamento de portas e monitoramento. • Demanda de banda significativa (4K NDI é pesado; NDI HX reduz, mas adiciona compressão/latência). • Pontos de falha adicionais (switches, cabos, configuração), exigindo equipe treinada. • Compatibilidade: pode requerer encoders/decoders IP dedicados para integrar ao switcher atual.
--	---

5.4 Tipos de Câmera

5.4.1 Quanto ao tipo e tecnologia de câmera disponíveis no mercado audiovisual, que são bastante vários, passaremos a analisar os quatro que, inicialmente, nos pareceram mais cabíveis ao atendimento da demanda deste ETP.

5.4.1.1 Filmadoras

As filmadoras são equipamentos dedicados exclusivamente à gravação de vídeo contínuo, integrando corpo, lente fixa e sistema de captação de áudio. Projetadas para gravações de longa duração, utilizam sensores menores e priorizam praticidade operacional, estabilidade e autonomia. São amplamente empregadas em transmissões, eventos e coberturas institucionais que exigem gravação ininterrupta e fluxo de trabalho direto.

Vantagens	Desvantagens
• Operação simples e contínua (bom para sessões longas);	• Sensores menores e lentes menos luminosas (pior em baixa luz, risco de imagem “escura”).



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

foco/zoom motorizados estáveis. • Geralmente têm entradas de áudio integradas e controles dedicados. • Integração imediata via HDMI/SDI com switchers comuns (ex.: ATEM Mini Pro). • Fluxo de trabalho previsível para equipe reduzida.	• Limitações de resolução/formatos em muitos modelos (1080p é comum). • Pouca hibridez: não fazem foto de qualidade nem conteúdo “cinematográfico” para redes. • Menor margem para evolução tecnológica por troca de lentes/acessórios.
--	---

5.4.1.2 Câmeras PTZ

As câmeras PTZ são dispositivos de vídeo com controle remoto de movimento, permitindo panorâmica, inclinação e zoom sem intervenção manual direta. Normalmente fixadas em locais estratégicos, são operadas via software ou mesa de controle, o que possibilita acompanhar a ação à distância. São amplamente utilizadas em sistemas de vigilância, auditórios e transmissões ao vivo em ambientes corporativos e públicos.

Vantagens	Desvantagens
• Controle remoto (pan/tilt/zoom) com uma pessoa só; ideal para pontos fixos. • Instalação limpa (rede/SDI/HDMI) e posições discretas no plenário. • Presets de enquadramento agilizam a operação ao vivo.	• Qualidade estética menos “cinematográfica” e pouca profundidade de campo. • Menos adequadas para fotografia e produções externas/dinâmicas (hibridez limitada). • Em baixa luz, muitos modelos sofrem mais que sistemas com sensor maior.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

• Integram-se a protocolos de controle e, em alguns modelos, a NDI/SRT.	• Color matching e compatibilidade de “look” com outras câmeras podem exigir ajuste fino.
---	---

5.4.1.3 Câmeras Mirrorless

As câmeras mirrorless utilizam sensores de grande formato (APS-C ou full frame) e não possuem o espelho mecânico das câmeras DSLR, o que as torna mais compactas e leves. Permitem troca de lentes, gravação em alta resolução (até 4K/6K) e oferecem ampla gama de controles manuais de exposição, foco e cor. São voltadas tanto à fotografia quanto ao vídeo profissional, com excelente desempenho em qualidade de imagem e fidelidade de cor.

Vantagens	Desvantagens
• Sensores maiores (APS-C/Full Frame) e lentes luminosas: melhor desempenho em baixa luz. • Híbridas por natureza: vídeo 4K/6K e fotos de alta qualidade (entrevistas, reels, documentários). • Grande ecossistema de lentes e acessórios → evolução tecnológica por upgrade modular. • Saída limpa por HDMI para switchers e excelente “look” para redes sociais.	• Curva de aprendizado maior (exposição, foco, picture profiles). • Requer gestão de energia/aquecimento em takes longos (mitigável com fonte externa). • Precisa de padronização de lentes/perfis de cor para compatibilidade entre câmeras. • Para uso 100% sem fio, depende de transmissores dedicados 4K e bom planejamento de RF.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

5.4.1.4 Smartphones

Os smartphones modernos integram câmeras digitais de múltiplas lentes com sensores de alta resolução e sistemas avançados de processamento de imagem. A combinação de hardware e algoritmos de inteligência artificial possibilita fotos e vídeos de boa qualidade em diferentes condições de luz. Embora compactos, são amplamente utilizados para produções rápidas e dinâmicas, especialmente para mídias sociais e comunicação digital.

Vantagens	Desvantagens
• Mobilidade máxima e captura rápida; integração direta com fluxos de redes sociais. • Processamento computacional de imagem favorece uso casual e making of. • Acessórios abundantes (gimbals, microfones, apps). • Podem atuar como “câmera extra” em situações pontuais.	• Limitações em baixa luz e compressão agressiva (consistência inferior a sistemas dedicados). • Saída estável para switchers exige acessórios/encoders; gerenciamento de notificações/energia. • Difícil padronizar cor/estética com câmeras principais; pouca profundidade de campo. • Não atende plenamente à exigência de hibridez profissional em sessões longas/transmissões.4K e bom planejamento de RF.

5.5 Escolha do Tipo de Solução a Contratar

5.5.1 Padrão de imagem — 4K UHD



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Realizar a captação, a gravação e a transmissão em 4k maximiza a qualidade percebida, detalhamento e longevidade do acervo; permite recortes e estabilização mantendo nitidez; atende aos objetivos de atualização tecnológica e à produção híbrida (transmissão, entrevistas, documentários e reels). Como não há dependência do switcher existente, adotamos 4K nativo end-to-end, assegurando compatibilidade com um switcher 4K a ser contratado.

5.5.2 Tipo de Conexão — Transmissão sem fio TX/RX

Este tipo de conexão garante mobilidade no plenário e em externas, setup limpo e rápido e maior versatilidade para conteúdos institucionais. Em 4K, opta-se por sistemas TX/RX de baixa latência e alta confiabilidade de RF, com receptores entregando HDMI e/ou SDI (conforme especificação do novo switcher 4K). Planejamento de espectro, baterias dedicadas e linha de visão compõem as medidas de mitigação.

Tendo sido verificado que a Câmara de Irupi já possui estrutura de cabeamento HDMI que poderá atender à demanda, com o sistema sem-fio, atende-se ao requisito de redundância previsto no subitem 3.4 deste ETP.

5.5.3 Tipo de câmera — Mirrorless

Sensores maiores e lentes luminosas resolvem a dor original (baixa luz/subexposição), entregam 4K real com excelente qualidade de imagem e oferecem hibridez (foto + vídeo) para o plano de comunicação institucional. A saída limpa (HDMI/SDI via adaptadores quando necessário) integra-se ao TX/RX 4K e ao novo switcher 4K, com padronização de perfis de cor e balanceamento de branco entre corpos/lentes.

6. ESTIMATIVA DE VALOR

6.1 Valor Médio de Mercado:

6.1 Ressalvadas as variações que podem decorrer da especificação do objeto durante a elaboração do seu respectivo Termo de Referência, realizamos consultas informais em sítios eletrônicos e que mantêm a estimativa inicial de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) para o valor da possível contratação.

7. A DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

7.1 A solução que melhor atende à demanda apresentada trata-se aquisição de novo equipamento de vídeo que consiste em um sistema de captação, gravação e transmissão em 4K UHD, composto por câmeras mirrorless, transmissores/receptores sem fio (TX/RX) 4K de baixa latência, switcher 4K e



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPÍ
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

acessórios operacionais (lentes, iluminadores e tripés), habilitado para: (i) transmissões ao vivo das sessões; (ii) gravações institucionais (entrevistas, documentários, reels); (iii) produção fotográfica quando aplicável.

7.2 Itens da Solução (a ser aprimorado no TR)

Captura: 4 câmeras mirrorless 4K com saída limpa (clean HDMI/SDI), perfis de cor padronizáveis e desempenho consistente em baixa luz. É recomendável a aquisição de ao menos uma câmera de sensor full-frame que possa potencializar ainda mais o uso do equipamento, uma vez que em espaços menores, como é o caso do plenário da câmera, este tipo de sensor dará mais possibilidades de ângulos de captura de imagem, inclusive em fotografias. As **lentes** deverão considerar os diversos posicionamentos possíveis durante a transmissão, de perto e de longe, inclusive a partir do piso superior, incluindo ainda o bom desempenho em fotografia. Ademais, considerar a aquisição de **tripés** compatíveis com o uso destas câmeras e lentes e outros acessórios que sejam indispensáveis para o seu funcionamento tanto no serviço de transmissão quanto em gravação.

Links TX/RX 4K: Para cada câmera considerar um kit com Baixa latência (operável para corte ao vivo), compatibilidade com HDMI e/ou SDI; robustez de RF; opções de fixação; alimentação por bateria/AC; implementação de frequências/canais configuráveis. Considerar a possibilidade de dispositivos que incluem o monitoramento de imagem.

Comutação: Entradas 4K com frame sync/escalers; saídas PGM/PVW 4K independentes; multiview 4K; memórias/macros; áudio embed/de-embed; eventuais portas auxiliares (AUX). Considerar hardwares que possam fazer a conexão direta com os softwares de transmissão (**placas de captura**) e até mesmo a **redundância** entre os equipamentos.

Iluminação: Iluminadores LEDS que garantam a complementação da iluminação do sistema tanto em trabalhos internos quanto externos.

Manutenção e Assistência Técnica: Garantia mínima de 12 meses em todos os equipamentos.

Medição e Aceitação: Teste de qualidade 4K; Teste de latência; Teste de estabilidade; Verificação de temperatura dos equipamentos; Teste de RF; e outros a serem detalhados em Termo de Referência

8. PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO

8.1 O ETP deve justificar o parcelamento ou não do objeto (art. 18, §1º, VIII, da Lei 14.133/2021). Em regra, parcelar (dividir em itens/lotes autônomos) amplia a competição e pode gerar economicidade, desde que tecnicamente viável e economicamente vantajoso; não se confunde com fracionamento indevido. Excepcionalmente, a não divisão é admitida quando a execução integrada for essencial (risco à entrega/apuração de responsabilidades), conforme entendimento recente (art. 40, §3º, II, da Lei 14.133/2021) também referenciado pelo TCE-ES.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

8.2 No cenário proposto, os elementos (câmeras/lentes; links sem fio; switcher/monitoramento; energia/acessórios) pertencem a ramos de mercado distintos e possuem interfaces padronizadas (HDMI/SDI, 4K UHD, protocolos usuais), o que viabiliza o parcelamento sem perda de desempenho, desde que o TR preveja requisitos claros de interoperabilidade, baixa latência, qualidade 4K end-to-end e testes de aceitação.

8.3 Modelo recomendado: parcelamento em lotes funcionais (a confirmar no TR)

- **LOTE 01 – Câmeras e Lentes:** os equipamentos devem ser 100% compatíveis entre si, sem quaisquer adaptações, e, preferencialmente, de mesmo modelo e fabricante.
- **LOTE 02 – Sistema de Transmissão Sem-fio**
- **LOTE 03 – Tripé de Vídeo Maior:** dada a variedade de câmeras e lentes admiti-se que alguns suportes sejam maiores e outros menores
- **LOTE 04 – Tripé de Vídeo Médio:** dada a variedade de câmeras e lentes admiti-se que alguns suportes sejam maiores e outros menores
- **LOTE 05 – Luminária Maior:** O TR poderá optar por separar a iluminação e luzes maior ou menos intensas.
- **LOTE 06 – Luminária Menor:** O TR poderá optar por separar a iluminação e luzes maior ou menos intensas.
- **LOTE 07 – Placa de Captura:** se houver redundância na comutação das imagens
- **LOTE 08 – Switcher de Vídeo** se houver redundância na comutação das imagens

9. RESULTADOS PRETENDIDOS

7.1 Implantar este sistema 4K + Mirrorless + TX/RX eleva a qualidade das transmissões e potencializa a produção institucional, com menor custo total de propriedade (TCO) no ciclo de 3–5 anos, reduzindo tempo de setup, retrabalho e manutenção corretiva, e aproveitando melhor a equipe e os ativos já disponíveis (áudio, mobiliário, estúdio/plenário).

7.2 Economicidade (custo direto e TCO):

- Concorrência por especialidade (se parcelado em lotes): maior disputa por preço e condições comerciais; ganho esperado de 5–15% frente a contratação unificada comparável.
- TCO otimizado (3–5 anos): menor custo de retrabalho e de upgrades por ser sistema modular (troca de lente/firmware acessível), reduzindo obsolescência e evitando recompras integrais.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

- Manutenção preventiva > corretiva: SLAs e rotina semestral diminuem paradas e frete técnico; meta de reduzir custos de manutenção em 20–30% vs. cenário atual.
- Menos cabos/pontos físicos no plenário (TX/RX): corte de aquisições de canaletas e reposição de conectores frágeis; redução de 30–50% em insumos de cabeamento em 12 meses.
- Energia e operação: uso de fontes AC e baterias padronizadas aumenta eficiência e vida útil; meta de +25% de disponibilidade das câmeras por evento.

7.3 Melhor aproveitamento de recursos humanos

- Setup e desmontagem mais rápidos: com TX/RX e presets padronizados, reduzir o setup típico de ~60 min para 15–20 min por sessão; economia de horas da equipe técnica.
- Curva de aprendizado controlada: treinamento prático (8–12h) e manuais operacionais de 1–2 páginas por cenário; redução de 50% nas ocorrências de erro operacional nos 90 dias após a implantação.
- Operação com equipe enxuta: mobilidade das câmeras e multiview 4K tornam viável manter ou reduzir o efetivo mínimo por transmissão, liberando profissionais para edição/recortes e publicações.
- Padronização de imagem (picture profiles/LUTs): menos tempo em correções na pós; redução de 20–40% no tempo de edição de reels e cortes.

7.4 Melhor aproveitamento de recursos materiais

- Reaproveitamento/integração: compatibilidade aberta (HDMI/SDI/IP quando aplicável) permite reutilizar monitores, áudio e mobiliário existentes.
- Inventário organizado: etiquetagem, controle de firmware e kits de energia padronizados reduzem extravios e tempo de busca; meta de 100% dos itens críticos etiquetados e registrados.
- Lentes e acessórios: escolha coerente (aberturas f/2.8 ou melhores) resolve a dor de baixa luz sem aquisição de luz excessiva, otimizando o parque de iluminação.

7.5 Melhor aproveitamento de recursos financeiros



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

- Aquisições escaláveis: possibilidade de fasear (ex.: 3 câmeras + 1 futura) conforme dotação/orçamento, sem comprometer o padrão de qualidade.
- Pagamento por desempenho: aceitação técnica amarrada a testes objetivos (resolução 4K, baixa luz, latência pipeline, estabilidade $\geq 3h$) mitiga risco de pagar por solução aquém do prometido.
- Valorização do acervo: captação 4K aumenta vida útil e reuso de material institucional (banco de imagens), evitando novas gravações e custos extras.

7.6 Indicadores e metas de desempenho (monitoráveis)

- Disponibilidade do sistema por sessão: $\geq 99\%$ (sem quedas de link/corte).
- Tempo de setup: ≤ 20 min (meta após 60 dias de operação).
- Latência operacional (câmera→PGM): dentro da faixa “baixa latência” definida no TR e aferida na aceitação.
- Ocorrências técnicas por transmissão: ≤ 1 ticket crítico/mês após estabilização.
- Retrabalho na pós (correção de exposição/cor): -30% em horas por entrega.
- Engajamento de público (proxy de qualidade percebida): $+20\%$ em tempo médio de visualização nas plataformas em 6 meses.

7.7 Benefício institucional agregado

- Transparência e acessibilidade: imagem consistente e nítida melhora a compreensão do público das sessões e atos; reforça a publicidade dos atos oficiais.
- Comunicação moderna: 4K como padrão de captura eleva a percepção de qualidade das peças publicadas (reels, entrevistas, documentários), aumentando alcance orgânico e efetividade de prestação de contas.

7.8 Conclusão

Os resultados pretendidos convergem para menor TCO, mais eficiência operacional e qualidade superior nas entregas, aproveitando melhor pessoas, materiais e orçamento, com metas objetivas para monitoramento contínuo e correções de rota no primeiro ano de operação.

10. PROVIDÊNCIAS QUANTO À POSSÍVEL CONTRATAÇÃO

10.1 As providências quanto à possível contratação da solução, serão mínimas desde que sejam atendidos os requisitos previstos neste estudo. Todavia, resta



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

indicar os seguintes atos a serem executados previamente à celebração do contrato:

10.1.1 Prever recebimento provisório e definitivo com critérios objetivos (testes e amostragens), conforme regras da Lei 14.133/2021 sobre recebimento do objeto.

10.1.2 Termo de Referência alinhado ao ETP, contendo: requisitos 4K end-to-end, baixa latência dos links sem fio, interoperabilidade entre lotes, critérios de aceitação (testes práticos) e SLA de manutenção

10.1.3 Vistoria/adequação do ambiente (energia, ventilação, aterramento, pontos de monitoração) para instalação e comissionamento.

10.1.4 Planejamento de RF (site survey) e definição de canais/backup para os links sem fio antes do “go-live”.

10.1.5 Provas de conceito/testes de aceitação: baixa luz, resolução 4K, latência (câmera→PGM), estabilidade $\geq 3h$, color-matching e integração por lote; registrar evidências em relatório.

10.1.6 Recebimento provisório com correções apontadas pelo responsável e recebimento definitivo após cumprimento integral e treinamento concluído, com termos formais.

11. CONTRATATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

11.1 Considerando o conhecimento da estrutura já existente na Câmara Municipal de Irupi e os apontamentos já feitos no subitem 7.2 deste ETP, não identificamos, até a conclusão de estudo, outras contratações correlatas e/ou interdependentes que guardem relação com a solução apontada e que devam ser realizadas de imediato.

12. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

12.1 A adoção da solução apresentada pode elevar consumo energético e geração potencial de resíduos se não houver controles. As medidas propostas — eficiência energética, manutenção preventiva, embalagens recicláveis, logística reversa obrigatória e indicadores de monitoramento — mitigam os impactos, prolongam a vida útil do parque e garantem destinação ambientalmente adequada, alinhando a contratação à responsabilidade socioambiental da Câmara.

12.2 Mapeamento de impactos (ciclo de vida resumido)



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPÍ
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

- Aquisição e transporte: emissões de CO₂ pelo deslocamento de equipamentos e insumos; embalagens plásticas/papelão; risco de danos e reenvios.
- Operação diária (4K): maior consumo elétrico de câmeras, links TX/RX, monitores, switcher e armazenamento; aquecimento/ventilação; uso de baterias recarregáveis.
- Manutenção/peças e consumíveis: substituição de cabos, baterias, fontes e cartões de memória; resíduos eletrônicos (REEE).
- Desfazimento/obsolescência: descarte inadequado de eletrônicos e embalagens; risco de destinação irregular de baterias e placas; logística reversa ineficiente.

12.3 Medidas mitigadoras (requisitos para o TR e gestão interna)

12.3.1 Consumo de energia e operação eficiente

- **Eficiência energética mínima** para todos os itens (LED em iluminação, fontes com alto rendimento, UPS com alto fator de potência e modo “eco”).
- **Perfis de uso e desligamento automático** (sleep/standby) quando ocioso; **tomadas inteligentes**/checklist para corte de energia ao final do expediente.
- **Gestão térmica** adequada (ventilação/arranjo do rack) para evitar sobreaquecimento e perda de eficiência.
- **Armazenamento eficiente**: formatos/codec com **taxa otimizada** (ex.: H.265 quando compatível) e **política de retenção** (curto/médio/longo prazo) para reduzir demanda de NAS/SSD e consumo elétrico contínuo.
- **Baterias padronizadas e de alta densidade** com **ciclagem correta** (treinamento + indicadores de saúde) para prolongar vida útil e reduzir reposições.

12.3.2 Compras sustentáveis e embalagens

- **Critério de sustentabilidade** no julgamento técnico: declarar **consumo típico (W)** por equipamento e **eficiência** da fonte ($\geq 90\%$ quando aplicável).
- **Embalagem reduzida e reciclável**: fornecedores devem usar papelão/enchimentos recicláveis e **evitar plásticos de uso único** desnecessários.
- **Documentação digital** (manuais/notas) sempre que permitido por norma, reduzindo papel.

12.3.3 Manutenção preventiva e extensão de vida útil

- **Plano de preventiva semestral** (limpeza, atualização de firmware, verificação de baterias e conectores), evitando falhas e substituições precoces.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

- **Peças de reposição disponíveis e suporte local** para reparo (em vez de troca integral), priorizando o **reparo sobre substituição** quando economicamente viável.

12.3.4 Logística reversa e destinação de resíduos

- **Logística reversa formal** do fornecedor para: eletrônicos em fim de vida, **baterias** (Li-ion), cabos e fontes — com **comprovantes de destinação** emitidos por empresas licenciadas.
- **Inventário de REEE**: registro de número de série e data de retirada de operação; **termo de desfazimento** e rastreabilidade até o receptor final.
- **Reaproveitamento interno/social**: quando tecnicamente seguro, avaliar **reuso** de itens ainda funcionais em atividades de menor criticidade (ex.: projetos educativos), com termo de transferência e orientação de uso.

12.3.5 Transporte e logística

- **Consolidação de entregas** (diminuir viagens) e **roteirização** para reduzir emissões; exigir **embalagem de retorno** nos casos de RMA/reparo.
- **Cases duráveis** e proteção adequada para reduzir dano de transporte e reenvios.

12.4 Requisitos de conformidade e segurança

- **Homologação e conformidade regulatória** dos equipamentos de RF e elétricos; atendimento a normas de segurança e **aterramento**.
- **Materiais e substâncias restritas**: exigir declaração de conformidade a diretrizes de restrição de substâncias perigosas (padrões internacionais análogos ao RoHS) e ficha técnica de baterias.
- **Treinamento ambiental**: inclusão de orientações sobre uso eficiente de energia, manejo de baterias e descarte correto no **treinamento operacional**.

12.5 Indicadores ambientais (monitoramento)

- **Consumo elétrico mensal** do conjunto audiovisual (kWh) e **meta de redução** após 90 dias (ex.: -10% via ajustes de perfil/standby).
- **Taxa de reaproveitamento/reciclagem** de embalagens ($\geq 90\%$) e **destinação comprovada** de 100% das baterias/REEE.
- **Vida útil média** das baterias (nº de ciclos antes da troca) e **percentual de reparos** vs. substituições.
- **Incidência de reenvio por dano de transporte** (meta: zero após implantação dos cases).

13. GESTÃO DE RISCOS DA CONTRATAÇÃO



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

13.1 Esta gestão de riscos cobre o ciclo planejamento → aquisição → entrega → aceite → operação da solução definida no ETP (captura 4K, transmissão TX/RX sem fio e câmeras mirrorless), com foco em qualidade de imagem, latência, interoperabilidade por lotes, entrega em 30 dias, garantia/manutenção e sustentabilidade. Os riscos foram identificados, analisados (Probabilidade × Impacto), tratados (mitigações/contingências) e monitorados por indicadores e limites objetivos testados no recebimento.

13.1.1 **Escala utilizada:** Probabilidade (**Baixa / Média / Alta**); Impacto (**B/M/A**); Severidade = julgamento técnico da combinação probabilidade×impacto (Baixa/Média/Alta).

13.2 A identificação e a análise dos riscos será efetuada como segue:

13.2.1 Tecnologia/RF: interferência e instabilidade dos links TX/RX; latência global acima do tolerável para corte ao vivo.

13.2.2 Interoperabilidade por lotes: incompatibilidades entre câmeras, TX/RX e switcher/encoder, inclusive formatos/fps/handshake HDMI/SDI.

13.2.3 Qualidade de imagem: baixa luz/subexposição no plenário, aquecimento em 4K e estabilidade de operação prolongada.

13.2.4 Logística/fornecimento: atraso de entrega (30 dias); itens DOA; disponibilidade de garantia/assistência e peças no país.

13.2.5 Operação e dados: treinamento insuficiente; falha de mídia/backup; ausência de redundância operacional mínima.

13.2.6 Ambiental/compliance: logística reversa de baterias/REEE e requisitos de eficiência/segurança elétrica.

13.3. O tratamento e monitoramento dos risco será efetuado como segue:

13.3.1 Mitigações contratuais/testes de aceitação: latência ≤ limite definido no TR, alcance/estabilidade de RF, baixa luz, estabilidade ≥ 3h, integração entre lotes, garantia e assistência no Brasil.

13.3.2 Operação: checklists pré-sessão, UPS/nobreak, perfis/presets padronizados, treinamento (8–12h) e operação assistida inicial.

13.3.3 Indicadores-chave (pós-implantação): disponibilidade por sessão, tempo de setup, latência câmera→PGM, ocorrências técnicas/mês, SLA de garantia, conformidade ambiental.

13.4 A Matriz de Riscos decorrente desta seção compõe o Anexo I deste Estudo Técnico Preliminar.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

14. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO

14.1 Após cuidadosa análise e avaliação dos elementos contidos neste estudo técnico, apresentamos nosso posicionamento conclusivo para a referida contratação. Os principais pontos a serem destacados são os seguintes:

14.1.1. **Objetivo da contratação:** Com base nas informações obtidas, confirmamos que o objetivo principal a melhoria e ampliação dos serviços de captação, gravação e transmissão audiovisual na Câmara de Irupi por meio da aquisição de novos equipamentos de vídeo, conforme estabelecido na DFD – GTI n.003/2025. A contratação visa atender às necessidades do setor Gestão de Tecnologia da Informação ao Plenário da Câmara e à Comunicação Institucional do Poder Legislativo de Irupi.

14.1.2. **Alternativas avaliadas:** No processo de elaboração do Estudo Técnico Preliminar, foram examinadas diferentes alternativas para atender à demanda apresentada. Foram considerados critérios como padrão de imagem, conectividade e equipamento à luz de requisitos como modernização, versatilidade e hibridez, segurança, redundância e eficiência para identificar a solução mais adequada.

14.2 Após uma análise aprofundada, concluímos que dentre as alternativas avaliadas, a aquisição de um novo conjunto de equipamentos que opere com câmeras do tipo mirrorless, com padrão de imagem em 4k por meio de sistema sem fio, é a solução mais viável e eficiente para atender às necessidades identificadas

14.3 Recomendação final: *Com base na análise realizada e nos elementos apresentados neste Estudo Técnico Preliminar, recomendamos que a contratação seja realizada de acordo com a alternativa proposta neste documento. Acreditamos que essa alternativa atende de forma mais eficiente aos objetivos definidos, considerando os impactos identificados e as medidas mitigadoras propostas. Solicitamos ainda que esse posicionamento conclusivo seja considerado nas próximas etapas do processo de licitação e contratação, garantindo a devida fundamentação técnica e possibilitando uma tomada de decisão consciente e embasada. Recomenda-se, portanto, a continuidade do processo de contratação, com a elaboração/ajuste do Termo de Referência conforme parâmetros deste ETP, a adoção dos critérios de aceitação e a execução das contratações correlatas planejadas. Ademais, estamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas adicionais e fornecer informações complementares, se necessário.*



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Irupi, ES, 06 de outubro de 2025.

ANDERSON AFONSO DA SILVA

Gestor de Bens e Documentos

LEANDRO JOSÉ RIZI DA SILVA

Gestor De Tecnologia Da Informação



ANEXO I

MATRIZ DE RISCOS

#	Risco	Causa/Contexto	Prob.	Impacto	Severidade	Mitigação (pré-contrato / TR / aceitação)	Plano de contingência	Responsável primário	Indicador / Gatilho
1	Interferência de RF nos links TX/RX	Ambiente interno com público, estruturas metálicas e outras redes sem fio	M	A	Alta	Exigir alcance/estabilidade e latência ≤ 80 ms em testes; planejamento de espectro e canais; site survey prévio; antenas sobressalentes.	Trocar canal/potência; rota cabeada temporária em contingência.	Fornecedor (comissionamento) / GTI	Quedas/artefatos; latência acima do limite.
2	Latência acima do tolerável para corte ao vivo	Encadeamento câmera→TX→RX→switcher/encoder 4K	M	M/A	Alta	Especificar baixa latência; medir em aceitação (teste prático); definir teto no TR.	Bypass do encoder; ajustar fps/bitrate provisoriamente.	Fornecedor / GTI	Medição prática câmera→PGM.
3	Incompatibilidade entre lotes (câmeras, TX/RX, switcher)	Parcelamento sem interoperabilidade clara	M	M	Média	Amarrar padrões (4K, HDMI/SDI, fps); clean HDMI; testes integrados; padronizar perfis de cor.	Substituição do item não conforme; reconfiguração assistida.	Fornecedor / Comissão de Recebimento	Falha de hand-shake; erro de formato.
4	Baixo desempenho em baixa luz	Plenário/auditório desafiador	M	M	Média	Mirrorless com sensores maiores + lentes luminosas; teste de baixa luz; eventual reforço de iluminação.	Ajuste ISO/abertura; LED complementar.	Fornecedor / GTI	SNR/ruído alto; subexposição recorrente.
5	Entrega fora do prazo (30 dias)	Cadeia logística/importação	M	M	Média	Cronograma e comprovação de disponibilidade; penalidades.	Remanejamento; compras emergenciais cabíveis.	Fornecedor / Compras	D-7 sem comprovação de embarque.
6	Equipamento DOA/defeituoso	Variações de fabricação/transporte	M	M	Média	Testes de aceitação por item; inspeção física; firmware.	Acionar garantia/RMA; unidade de backup.	Fornecedor	Falhas nos primeiros testes.



CÂMARA MUNICIPAL DE IRUPI
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

ETP/GTI n. 001/2025
Processo Adm. n. 014/2025

#	Risco	Causa/Contexto	Prob.	Impacto	Severidade	Mitigação (pré-contrato / TR / aceitação)	Plano de contingência	Responsável primário	Indicador / Gatilho
7	Aquecimento/limitação de gravação	Uso prolongado 4K; ambiente quente	M	M	Média	Fontes AC; ventilação; teste de estabilidade $\geq$ 3h.	Alternar câmeras; reduzir carga térmica.	GTI / Fornecedor	Thermal throttling/desligamentos.
8	Perda de energia durante sessão	Rede elétrica instável	M	A	Alta	UPS/nobreak no rack; checklist pré-live; plano de energia.	Comutar para fonte reserva; retomada rápida.	GTI	Log de sub/sobretensão; queda de energia.
9	Dados não capturados/arquivados	Falha de mídia (cartões/SSD/NAS)	M	M	Média	Mídias adequadas (UHS-II/CFexpress); testes; política de backup/retensão.	Novo take; cópias multiestágio.	GTI	Erros de gravação/verificação.
10	Treinamento insuficiente	Curva de aprendizado (mirrorless + TX/RX + 4K)	M	M	Média	Treinamento 8–12h; guias 1–2 págs por cenário; operação assistida; presets.	Acompanhamento do fornecedor nas primeiras sessões.	GTI / Fornecedor	Erros operacionais/tickets.
11	Garantia/assistência inadequadas	Ausência de rede autorizada/peças	M	M	Média	Garantia mínima e assistência no país; prazos claros.	Horas técnicas emergenciais; sanções.	Fornecedor / Compras	SLA não cumprido; fila RMA.
12	Não conformidade ambiental/logística reversa	Descarte de baterias/REEE	B	M	Média	Logística reversa formal com comprovantes; eficiência energética.	Destinação licenciada; sanções.	Fornecedor / GTI	Ausência de comprovantes.
13	Latência/instabilidade de app/monitor on-camera	App/monitor com TX/RX integrado	M	M	Média	Ensaios com ≥ 2 dispositivos; peaking/zebra; ruído ≤ 30 dB(A); loop HDMI.	Retorno cabeado temporário; atualizar firmware.	Fornecedor / GTI	App instável; ruído alto; perda de pareamento.
14	Falha de redundância operacional	Ausência de rota alternativa	B	A	Média/Alta	Cabo de contingência/segunda rota; mapa de canais RF; checklists.	Migrar para backup; replanejar RF.	GTI	Interrupção sem failover.