



## TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO MARANHÃO

### ESTUDOS TÉCNICOS Nº 1059

#### 1. INTRODUÇÃO

1.1. A presente análise tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica e econômica para aquisição de periféricos, tais como: memórias flash com conexão tipo USB, cabo extensor USB, e cordão para pen drive, para uso na solução JE-Connect, bem como fornecer informações necessárias para subsidiar o respectivo processo.

#### 2. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A solução JE-Connect, desenvolvida, de forma colaborativa, entre os Tribunais Regionais Eleitorais, é uma solução, embarcada em um dispositivo USB, que provê o ambiente privado e padrão da Justiça Eleitoral para o pleno funcionamento do Sistema de Transmissão de Resultados de Urna, independente do equipamento.

2.2. Um dos pré-requisitos para o funcionamento da JE-Connect é que necessita da utilização de duas mídias de armazenamento USB, sendo uma destinada para o Sistema embarcado (MSE - Mídia com Sistema Embarcado), e outra para Chave de segurança (Mídia Chave).

2.3. Nas Eleições 2024 houve uma demanda para aumentar o número de pontos de Transmissão de Resultados da Eleições, não sendo possível, tendo em vista o número limitado de mídias USBs disponíveis para montar os Kits para a JE-Connect e, devido a isso, visando contemplar tal aumento de pontos de transmissão nas Eleições vindoura (2026), necessário se faz a aquisição de mais mídias USBs, tipo pendrives, que sejam compatíveis com a Solução JE-Connect. Além disso, também haverá necessidade de adquirir Cabo extensor USB, sendo este um periférico importante para possibilitar a leitura de Mídias de Resultados em microcomputadores de terceiros.

2.4. Outro fator fundamental e importante que se deve levar em conta é que a baixa qualidade e desempenho de dispositivos de armazenamento dessa natureza, detectados em aquisições anteriores, foi apontada como grande dificuldade para uso da solução JE-Connect, por este motivo existe a necessidade de uma aquisição exigente nos detalhes técnicos. Além disso, há uma necessidade de substituir mídias mais antigas e que já apresentam desempenho insatisfatórios para uso da JE-Connect.

#### 3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1. Este estudo baseou-se em conhecimento empírico no uso de pendrives de alto desempenho para suportar os aplicativos da plataforma JE-Connect utilizados nos Kits JE-Jeconnect.

A Solução JE-Connect é utilizada desde a eleição de 2010 e seu uso eficiente está associado a adoção de pendrives (USB Flash Drive) de alto desempenho. Tal solução é composta por um kit, o qual é denominado de "Kit JE-Connect", sendo composto por:

1(uma) mídia USB (pendrive) de alto desempenho, com capacidade mínima de armazenamento de 32 GB/s, utilizada para embarcar o sistema da JE-Connect;

1(uma) mídia USB (pendrive), de boa qualidade e desempenho, com capacidade mínima de armazenamento de 32 GB/s, utilizada para armazenar uma chave de acesso ao Sistema da JE-Connect;

1(um) cordão para prender o pendrive, utilizado para segurança e evitar perda da mídia;

1(um) cabo extensor USB de tamanho mínimo de 40cm, utilizado para estender a porta USB de microcomputadores e assim permitir a leitura de forma fácil das Mídias de Resultados - MRs;

3.2. A velocidade de leitura e gravação dos dados interfere no tempo de inicialização do computador hospedeiro.

3.3. O tempo de geração dos Kits(MSE e MC) também possui relação direta com o desempenho da memória USB removível (pendrive). O Tabela 1 abaixo, apresenta um resumo do tempo em que levou cada mídia, durante o processo de geração de Kits JE-Connect, utilizando-se as mídias disponíveis utilizadas nas Eleições de 2022, onde se visualiza a diferença de tempos de gravação.

3.4. Ressalta-se que, para obtenção do tempo apurado, foi utilizado um dos Sistemas da Solução JE-Connect, denominado de "JEC- Gerador". Sistema este responsável pela geração das mídias(Kits JE-Connect), como referencial para se chegar a um determinado tipo de mídia ideal a ser adquirida para uso desta Solução nas próximas eleições, sendo que esse índice de tempo também poderá ser apurado em ferramentas de mercado, bem como até me comandos básicos de transferência de arquivos, existentes na maioria dos Sistemas Operacionais.

Tabela 1 - Tempos de Geração de dados

Item	Pendrive	Capacidade	Tempo de Geração
1	SanDisk(Cruzer Blade) mini vermelho/preto	32 Gb	0:13:38
2	Kingston DTR2 (Mini prata)	8 Gb	0:39:44
3	SanDisk Gen1 (mini preto/prata) ULTRA FLAIR	32 Gb	0:05:25
4	Kingston DTR 30 G2 (emborrachado)	32 Gb	0:05:05
5	SANDISK ULTRA USB 3.0	16 Gb	0:02:55

3.5. Relativo a segurança da informação, o uso de memórias USB de alto desempenho garante a integridade, disponibilidade e confidencialidade das informações armazenadas na MSE, destacando-se os dados biométricos de votação que ficam armazenados na MSE para posterior envio ao processamento do Sistema ELO, e, os arquivos gerados pela urna eletrônica necessários à totalização dos votos.

3.6. As memórias devem garantir a integridade após sucessivas gravações, pois o hardware em tela será utilizado em mais de um pleito eleitoral.

#### 4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

4.1. Trata-se de dispositivos de armazenamentos do tipo memória flash, mais conhecido comumente como pen drive, com interface USB 3.0 ou superior, bem como Cabo extensor USB 3.0, com tamanho entre 0,80m a 1,5m, com conectores USB tipo A MACHO e A FÊMEA, destinados ao uso na solução JE-Connect, a qual já vem sendo utilizada em toda Justiça Eleitoral desde as Eleições 2010, bem como cordão prendedor para segurança da mídia.

4.2. A composição do quantitativo total pretendido para esta licitação, na modalidade registro de preços, considerará os quantitativos definidos na

Tabela 5: Quantitativo ;

4.3. Os quantitativos constantes na Tabela 2: Quantitativo, está destinado a atender demandas de postos remotos de transmissão;

4.4. Os dispositivos serão utilizados em pares tipo 1/tipo 2, cada tipo com uma finalidade e função.

4.5. As mídias/dispositivos serão classificadas em: "Tipo 1", está destinada para a função de Mídia com Sistema Embarcado - MSE e "Tipo 2",

destinada para a função de Mídia-Chave - MC, embora com funções diferentes, devendo ambas possuir mesmas características e requisitos, conforme item a seguir.

## 5. NECESSIDADE DE NEGÓCIO DA UNIDADE REQUISITANTE

5.1. Os dispositivos serão destinados para uso da solução Je-Connect, preferencialmente;

5.2. Os dispositivos serão utilizados para o Sistema da JE-Connect, que serão operados em microcomputadores das escolas e/ou entidades parceiras da Justiça Eleitoral, onde houver locais de votação com acesso à internet.

5.3. Os dispositivos devem possuir igualdade de requisitos quando se tratar de mesmo item com a mesma finalidade de uso, devendo:

5.3.1. ser da mesmo modelo e cor;

5.3.2. possuir a mesma controladora ou memória flash;

5.3.3. possuir as mesmas informações nos campos idVendor e idProduct, não devendo ser campos vazios ou mesmo contendo informações genéricas;

5.3.4. possuir interface/conector USB, conforme Figuras 1 e 2;

5.3.4.1. Os dispositivos deverão possuir, obrigatoriamente, número de série(SerialNumber) único por dispositivo, não admitindo-se que este campo(SerialNumber) esteja vazio;

5.3.4.2. Os dispositivos não deverão apresentar blocos corrompidos ou inutilizados acima de 0,1%;

## 5.4. Macro Requisitos Tecnológicos da Solução de TIC

5.4.1. Dispositivo de armazenamento em memória flash com conector USB, do tipo pen drive;

5.4.2. Possuir conector USB tipo A macho, com estrutura metálica de proteção aos contatos do conector, conforme figura 1, com profundidade mínima de 12mm conforme item A da figura 2;

5.4.3. Estrutura emborrachada, metálica ou plástica, com alça para fixação em chaveiro, com dimensões mínimas de 12mm x 30mm (D x C) e máximas de 23mm x 75 mm (D x C);

5.4.4. Deverá suportar operação em temperaturas de até 45° C;

5.4.5. Possuir conexão "plug& play" sem a necessidade de instalação de drivers ou programas para seu reconhecimento, como mídia removível, nos sistemas operacionais Windows 10, Mac OS X e Linux;

5.4.6. Deverá funcionar sem necessidade do uso de cabos, fonte de alimentação, bateria ou qualquer outro acessório externo;

5.4.7. Cada dispositivo deverá possuir número serial individual único, distinto dos demais dispositivos, gravado na memória da sua controladora, identificado através do campo SerialNumber;

5.4.8. Os dispositivos deverão seguir as definições estabelecidas para o padrão USB, descritas pela USB ImplementersForum;

5.4.9. O dispositivo deverá possuir garantia total de no mínimo 24 meses;

## 5.5. Requisitos Socioambientais da Solução de TIC

5.5.1. Eficiência e durabilidade dos produtos; os acessórios de informática (pendrives, cabos e conectores) devem apresentar maior vida útil, resistência e garantia mínima, reduzindo a necessidade de substituições frequentes e, consequentemente, a geração de resíduos.

5.5.2. Materiais e embalagens sustentáveis; sempre que possível, que os produtos sejam acondicionados em embalagens recicláveis ou com redução de plástico, bem como o uso de materiais com menor impacto ambiental em sua fabricação;



Figura 1

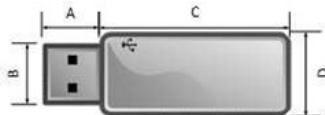


Figura 2

## 6. ANÁLISE DE DESEMPENHO E QUALIDADE DOS DISPOSITIVOS

6.1. Deverão ser adotados métodos para análise mínima, para aferir a qualidade e desempenho das mídias USBs, conforme segue:

6.2. Critérios para os testes de Amostragem

6.2.1. Formatação do pendrive - TF - Não será usado formatação rápida. O pendrive será formatado em FAT32;

6.2.2. Tempo Total de Formatação - TTF, sendo:  $TTF = TF / i$ , onde i = fator de capacidade(volume) de armazenamento do dispositivo USB;

6.2.3. Transferência - TT - de um pacote de dados(arquivos) contendo 03 arquivos de tamanho igual a 1GB, utilizando-se porta 3.0;

6.2.4. Os procedimentos descritos nos subitens(5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3) serão realizados em 05(cinco) ciclos de TF e TT;

6.2.5. Para cada ciclo de formatação e transferência de pacote de dados será registrado o Tempo Total da Atividade - TTA, sendo  $TTA = TTF + TT$ ;

6.2.6. Será calculado o Tempo Médio Total - TMT, após as cinco etapas de formatação e transferência de dados, sendo:  $TMT = \sum TTA / 5$ ;

6.2.7. Para a amostra ser considerada aprovada o TMT deverá ser igual ou inferior a 5 (cinco) minutos.

6.3. Equipamentos utilizados

6.3.1. Para a definição dos critérios constantes no subitem 5.2, foram selecionados alguns modelos/marcas de Pendrives já em uso na Solução JE- Connect, dos quais são modelos de referência para a finalidade a que se destinam, para fins de testes, utilizando-se um microcomputador com as seguintes características e configurações, onde concluiu-se que o Tempo Médio Total (TMT) ideal seja menor ou igual a 5 (cinco) minutos , conforme consta no subitem 5.2.7:

6.3.1.1. Sistema operacional Windows 10 profissional 64 bits, em português (Brasil);

6.3.1.2. Marcas: DELL;

6.3.1.3. Memória RAM: 16GB;

6.3.1.4. Armazenamento: SSD M.2 NVMe PCI-e

- 6.3.1.5. Porta USB 3.0;
- 6.3.1.6. Processador Intel Core i7 12ª geração.
- 6.3.2. Memória de Cálculo para balisamento dos Critérios estabelecidos no item 5.2, fonte TRE-TO:

Modelo Pendrive	Capacidade (GB)	Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				Ciclo 4				Ciclo 5		
		TF	TTF	TT	TTA(TF + TT)	TF	TTF	TT	TTA(TF + TT)	TF	TTF	TT	TTA(TF + TT)	TF	TTF	TT	TTA(TF + TT)	TF	TTF	TT
Sandisk Ultra Flair	32	27:37:52	01:43:37	03:00:52	04:44:29	29:08:29	01:49:17	03:00:52	04:50:09	28:24:52	01:46:33	02:06:22	03:52:55	32:22:18	02:01:24	03:27:14	05:28:38	32:33:05	02:02:04	03:29
Kingston DTR30G2 (emborrachado)	8	04:46:11	04:46:11	01:01:07	05:47:18	04:46:30	04:46:30	01:00:41	05:47:11	04:46:28	04:46:28	01:02:51	05:49:19	04:45:34	04:45:34	01:03:18	05:48:52	04:41:27	04:41:27	01:00
SANDISK ULTRA USB 3.0	16	15:59:35	01:59:57	04:05:24	06:05:21	14:36:03	01:49:30	03:01:10	04:50:40	13:57:17	01:44:40	02:56:15	04:40:55	14:48:12	01:51:02	02:59:40	04:50:42	14:05:27	01:45:41	02:59
Multilaser USB 3.0	8	23:25:27	23:25:27	09:21:11	08:46:38	23:25:27	23:25:27	09:21:11	08:46:38	23:25:27	23:25:27	09:21:11	08:46:38	23:25:27	23:25:27	09:21:11	08:46:38	23:25:27	23:25:27	09:21
Sendo i = fator volume de armazenamento																				
Volume de Armazenamento		Fator (i)																		
8GB		1																		
16GB		8																		
32GB		16																		
64GB		32																		
128GB		64																		

7. JUSTIFICATIVA

7.1. O uso da JE-Connect é obrigatória em pontos de transmissão distintos da Junta Eleitoral, conforme a Resolução 23.669/2021: Art. 204. Os TREs poderão instalar pontos de transmissão distintos do local de funcionamento da junta eleitoral, de acordo com as necessidades específicas, divulgando previamente sua localização nos respectivos sítios na internet, pelo menos 3 (três) dias antes da data da eleição de cada turno.

§ 1º Nos pontos de transmissão mencionados no caput em que forem utilizados equipamentos que não pertençam à Justiça Eleitoral, será utilizado obrigatoriamente o sistema de conexão denominado JE-Connect.

§ 2º As técnicas e os técnicos designadas(os) para operação do JE-Connect são responsáveis pela guarda e pelo uso das mídias de ativação da solução e seus conteúdos.

8. DEFINIÇÃO DOS ITENS E ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

- 8.1. Os itens a serem adquiridos será composta por:
- 1(uma) mídia USB (pendrive) de alto desempenho, com capacidade mínima de armazenamento de 32 GB/s, utilizada para embarcar o sistema da JE-Connect;
  - 1(uma) mídia USB (pendrive), de boa qualidade e desempenho, com capacidade mínima de armazenamento de 32 GB/s, utilizada para armazenar uma chave de acesso ao Sistema da JE-Connect;
  - 1(um) cordão para prender o pendrive, utilizado para segurança e evitar perda da mídia;
  - 1(um) cabo extensor USB de tamanho mínimo de 40cm, utilizado para estender a porta USB de microcomputadores e assim permitir a leitura de forma fácil das Mídias de Resultados - MRs;
- 8.2. Na eleição de 2024 foram utilizados 500 kits JE-Connect. Nesta eleição de 2026 tem-se uma estimativa de se utilizar até 1000 kits, podendo esse quantitativo ser ampliado. O quantitativo apresentado na tabela abaixo está considerando a possibilidade da ampliação do uso da solução JE-Connect para todo o estado do Maranhão, contando ainda com uma reserva técnica de 20% sobre o total de dispositivos a serem usados para transmissão.

Tabela 2: Quantidade total dos bens da Solução

id	Descrição	Aquisição imediata	Total a ser registrado
1	Dispositivo de armazenamento memória flash USB 3.0 - Pendrive	500	2400
2	Cabo extensor USB 3.0, com tamanho entre 0,80m a 1,5m, com conectores USB tipo A MACHO e A FÊMEA	500	2400
3	Cordão para pen drive	500	2400

9. BENEFÍCIOS A SEREM ALCANÇADOS

- 9.1. Mitigar as possibilidades de falhas na transmissão dos boletins de urnas, onde os sistemas (operacional, segurança e transmissão dos BU´s) são embarcados em Pen Drives; dessa forma a Justiça Eleitoral poderá utilizar os computadores das escolas sem qualquer risco de contrair algum tipo de vírus. Com isso garante maior agilidade na transmissão dos resultados das seções para o Tribunal Regional Eleitoral do Maranhão, e, consequentemente fará uma divulgação mais célere e com maior transparência.
- 9.2. Evitar o deslocamento das mídias de resultado, minimizando assim a possibilidade de extravio das mesmas.

10. ESTIMATIVA DOS CUSTOS DA CONTRATAÇÃO

- 10.1. Com base no quantitativo estimado na tabela 2 para cada item, e no preço médio obtido através de pesquisas no mapa de preços, foi calculada a estimativa total de custos da presente contratação conforme a tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Estimativa total - Preço médio R\$

ITEM	Quantidade aquisição imediata	Quantidade total a ser registrada	Preço médio unitário	Custo para aquisição imediata	Custo do total a ser registrado
01	500	2400	R\$ 108,37	R\$ 54.185,00	R\$ 260.088,00
02	500	2400	R\$ 48,26	R\$ 24.130,00	R\$ 115.824,00
03	500	2400	R\$ 4,66	R\$ 2.330,00	R\$ 11.184,00
VALOR TOTAL R\$				R\$ 80.645,00	R\$ 387.096,00

11. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

- 11.1. Com base nas informações levantadas neste estudo, a equipe de planejamento declara que a aquisição dos periféricos: memórias flashes, tipo pendrive e cabo extensor USBs e cordão para pendrive, conforme descrito neste ETP, é viável, ao passo que
- Estudos Técnicos 1059 (2757464) SEI 0005271-79.2026.6.27.8000 / pg. 3

encaminha o presente estudo à Diretoria-Geral para conhecimento e aprovação.



Documento assinado eletronicamente por **FABRÍCIO CAMINHA FERNANDES, Técnico Judiciário**, em 05/05/2026, às 19:01, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.tre-ma.jus.br/autenticar> informando o código verificador **2757464** e o código CRC **F3BB087F**.

0005271-79.2026.6.27.8000	2757464v9
---------------------------	-----------