

Anexo Edital de Consulta Pública para eventual aquisição de urnas eletrônicas – UE2028

1. Atualização dos requisitos do processador, considerando os modelos de baixo consumo disponíveis no mercado;

Descrição: Atualizar os requisitos do processador para refletir melhor a oferta de processadores disponíveis no mercado, evitando-se o uso de processadores obsoletos.

Consequentemente, será necessário alterar os requisitos, tais como aumentar o escore do CoreMark, aumentar o número de núcleos, alteração de SSSE3 para SSE4.1, compatibilidade com memórias RAM DDR5, definição de data de lançamento para, pelo menos, 4º trimestre de 2020.

2. Utilização de impressora térmica de baixo consumo (menor ou igual a 12V e menor ou igual a 1A);

Descrição: O mercado de impressoras térmicas tem apresentado soluções de baixo consumo, porém com capacidade de aplicação de alta energia em papel térmico, vislumbrando-se a possibilidade de melhoria da eficiência energética da urna e menor custo unitário, resultando em menor custo do equipamento.

Questionamentos TSE: Os mecanismos impressores desse tipo já estão disseminados, isto é, há quantidade suficiente de fornecedores no mercado? Há boas perspectivas de produção para quantidades como cem mil unidades? Há requisitos muito distintos em termos de qualidade que as diferenciam das que atendiam aos requisitos das UE2022, por exemplo? Quais requisitos são indispensáveis para a definição de um mecanismo impressor que resulte em economia para o projeto da urna (como a diminuição do perfil energético e do custo unitário do mecanismo) e ao mesmo tempo resulte em qualidade como um todo (qualidade da impressão, durabilidade, baixa taxa de falhas)? Esse tipo de mecanismo é normalmente associado à instalação das bobinas do tipo *drop in*? Há mecanismos impressores de baixo consumo com guilhotina para corte do papel ou usualmente são utilizados apenas para destaque? No caso desse tipo de mecanismo não costumar ser fornecido com guilhotina, há possibilidade de adicioná-la?

3. Utilização de mecanismo *drop in* para encaixe da bobina na impressora;

Descrição: avaliar a possibilidade de uso de abordagem *drop in* para a bobina da impressora de relatórios, sem restringir o uso da abordagem atual com eixo para a bobina.

Questionamentos TSE:

Há evidências de redução de atolamentos (*paper jam*) em função da adoção deste tipo de mecanismo? Há impressoras com guilhotina para uso em conjunto com esse mecanismo? Há vantagens ou desvantagens na adoção deste tipo de mecanismo em relação ao atualmente utilizado (eixo fixo)? O consumo de energia numa impressora *drop in* é significativamente maior do que a de eixo fixo? Considera haver algum mecanismo de encaixe de bobinas superior aos outros? Há redução de custo na adoção do mecanismo *drop in*?

4. Impressão em papéis térmicos com gramatura, espessura e químicas diversas, que atendam o Ato COTEPE/ICMS 4/2010 - CONFAZ;

Descrição: Buscar a simplificação e aumento da competitividade no fornecimento de papel térmico, incluindo a possibilidade de uso de papel de menor gramatura (menor que 70g/m²).

Questionamentos TSE: Nesse sentido, quais seriam os requisitos mínimos que a indústria entende necessários? Haveria a possibilidade de uso com impressora de baixo consumo? É possível a compatibilização de mecanismos de impressora na UE2028 que aceitem tanto o papel das urnas anteriores (KPH 70 – Oji Papéis) quanto um de menor gramatura? Quais os prejuízos em termos de densidade óptica? Qual seria a durabilidade típica após a impressão (5 anos conforme Ato COTEPE)?

5. Possibilidade de uso de impressora de baixo consumo na porta USB do Terminal do Mesário

Descrição: Avaliar a possibilidade de uso da impressora de baixo consumo na porta USB do terminal do mesário com o objetivo de testar eventual futura impressão do comprovante de comparecimento à votação.

Questionamentos TSE: A interface USB 2.0 atualmente especificada como saída adicional do Terminal do Mesário seria suficiente para uma impressora de baixo consumo? Caso contrário, qual padrão seria necessário para evitar o uso de saída de energia adicional? A extensão mínima de 3,8m do cabo de comunicação entre o Terminal do Eleitor e o Terminal do Mesário implicaria algum problema de projeto?

6. Separação da fonte de alimentação em módulos:

- apenas alimentação;
- distribuição e controle.

Descrição: Redução de custos e de complexidade da fonte de alimentação. Exemplo: alimentação a partir de uma fonte chaveada usual de mercado

(celular ou notebook, por exemplo) e uma placa customizada e responsável pela distribuição e controle.

Questionamentos TSE: Considerando a necessidade de manter uma densidade óptica adequada nas impressões com uso de bateria interna, a adoção de impressora de baixo consumo, papel térmico com menor gramatura e a separação da fonte de alimentação em dois módulos tornaria o projeto mais simples e o custo menor? Há outras sugestões/considerações sendo que o objetivo é simplificar o projeto e diminuir o custo de aquisição e de manutenção, mantendo-se a baixa taxa de falhas do equipamento?

7. Alterar a faixa de operação para variar de 90 a 250 VCA.
8. **Descrição:** Tem sido observada, com alguma frequência, uma voltagem mais alta do que o normal na rede CA onde a energia provém de instalações de placas solares ou até mesmo de certas empresas fornecedoras de energia. Com isso, as urnas deixam de utilizar a rede AC e passam a consumir energia de suas baterias internas, pois suas fontes de alimentação têm como limite máximo operacional 240 VCA.
- Questionamentos TSE:** Essa ampliação de faixa operacional teria algum impacto significativo no preço da urna? Seria possível deixar esse limite máximo como um parâmetro alterável no software básico da urna e não em firmware? Há impactos na complexidade do projeto da fonte de alimentação?
9. Possibilidades de diminuição do perfil energético da fonte de alimentação da urna por meio da simplificação das saídas laterais de energia.

Descrição: O maior ponto de consumo da urna eletrônica é o Módulo Impressor de Relatórios (MIR) e a disponibilidade nas saídas laterais (12V/1A e 24V/2A). O objetivo é verificar alternativas para minimizar o custo do projeto por meio da diminuição do perfil energético da fonte de alimentação. Exemplo: adoção de alocação alternada de energia por vez (ex: definir o uso de apenas uma das três saídas: MIR, saída 12V ou saída 24V).

Questionamentos TSE: Qual seria a potência possível para dispositivos laterais, considerando que o consumo de tais interfaces não deveria ser maior do que o consumo do próprio Módulo Impressor de Relatórios (incluindo o módulo impressor de baixo consumo), para não dimensionar para cima o perfil energético da urna com eventuais dispositivos de uso futuro?

10. Alteração da tecnologia das interfaces laterais para uma USB mais veloz;

Descrição: Uso de outra tecnologia USB, com maior taxa de comunicação de dados, permitindo eventual expansão da urna eletrônica para conectá-la, por cabo, a um Terminal do Eleitor adicional simplificado. Essa conexão deverá possibilitar uma interação do eleitor com teclado e vídeo por meio desse terminal adicional.

Questionamentos TSE: Quais tecnologias permitem a maior taxa de comunicação de dados que suporte um vídeo remoto e um teclado seguro remoto sem latências significativas e, ao mesmo tempo, não impliquem restrição de processadores a serem empregados na urna ou que não necessitem de construção de circuitos específicos? Quais especificações mínimas refletem o que está disponível no mercado (padrão, tipo de geração etc)?

11. Alterações na especificação de baterias de lítio quanto a restrição da potência para até 100Wh;

Descrição: Diminuir as restrições de transporte aéreo das urnas em uso que possuem baterias de lítio (hoje LiFePO₄).

Questionamentos TSE: Há alguma outra recomendação (testes, requisitos etc.) que facilite o transporte aéreo? Há algum modelo mais seguro em termos gerais que o LiFePO₄? É possível fazer uma urna que tenha ao menos 10 horas de autonomia com bateria de 100Wh (considerando os testes de autonomia do Modelo de Engenharia) e impressora de baixo consumo de no máximo 12V?

12. Alteração nos critérios mínimos de qualidade e testes (incluindo testes da bateria no Modelo de Qualificação);

Descrição: Aumentar a qualidade e a confiabilidade das baterias fornecidas junto com as urnas, incluindo ensaios em componentes críticos da bateria.

Questionamentos TSE: Quais requisitos e exigências de testes podem ser especificados na aquisição da UE2028, de modo a garantir o fornecimento de baterias de lítio de qualidade, tanto no que tange à segurança (ex: redução da probabilidade e da severidade de eventos térmicos), quanto à sua vida útil (ser igual ou maior que dez anos)? Há diferenças na posição do BMS dentro da bateria ou algum outro requisito a ele relacionado que garanta mais segurança e torne a bateria mais resiliente a falhas?

13. Permitir uma maior diversidade de tecnologias possíveis de bateria de lítio;

Descrição: Prospectar a viabilidade de uso de novas soluções tecnológicas de baterias (ex. sódio, titanato etc) que reduzam a possibilidade de eventos térmicos.

Questionamentos TSE: Existem tecnologias de baterias de lítio que permitam aumentar a segurança (reduzindo a probabilidade de ocorrência de eventos térmicos) e ao mesmo tempo reduza o volume ocupado pela bateria? A utilização de baterias de tecnologia diversa da LiFePO4 seria financeiramente viável?

14. Especificar um BMS (Battery Management System) mais complexo, que permita monitoramento, proteção e controle da bateria de forma interativa com o software básico da urna;

Descrição: As baterias LiFePO4 das urnas atuais não disponibilizam informações sobre seu estado de carga atual, nem se algum mecanismo de proteção sofreu alguma ativação e nem mesmo consegue atuar de maneira inteligente para alterar o processo de carga.

Questionamentos TSE: Existe no mercado um BMS capaz de se comunicar, com a urna (por meio de um cabo), possibilitando interação com seu software básico? Há solução no mercado que possibilite o conhecimento do estado de carga da bateria, mesmo com o equipamento desligado? Seria seguro e economicamente viável usar baterias de íons de lítio (conhecidas por seu menor volume) equipadas com BMS's mais complexos, sem incorrer em maiores riscos?

15. Alteração da memória RAM para DDR5, podendo ser soldada à placa-mãe ou até ter seu acesso contido (com resina, por exemplo);

Descrição: As urnas UE2022 utilizam RAM DDR3. Embora a evolução natural seria permitir as DDR4, tem sido observado que os processadores atuais permitem as DDR5 que, além de consumirem menos energia, tem apresentado preços competitivos em comparação com as DDR4.

Questionamentos: Soldar a memória à placa-mãe trará problemas de manutenibilidade? Há ganhos em termos de estabilidade? Há restrição de processadores possíveis para a urna caso seja exigido o padrão DDR5? Há algum vetor de ataque conhecido para o padrão DDR5? É possível conter o acesso a um chip DDR5 SMD, soldado na placa-mãe com resina ou outra forma de contenção?

16. Aceitação também do padrão pSLC para o SSD e para as mídias da urna;

Descrição: As mídias da urna são definidas como do tipo SLC (*Single Level Cell*) para maior confiabilidade no armazenamento de dados. Novas

tecnologias podem trazer uma nova relação custo/benefício, ou reduzindo custos ou aumentando o número de fornecedores, mas sem perder a confiabilidade das mídias;

Questionamentos TSE: Qual o nível de confiabilidade do tipo pSLC (Pseudo Single Level Cell) em relação ao SLC? Há outras tecnologias que tenham boa relação de confiabilidade semelhante ao SLC mas que possam ter menor custo? Tais tecnologias têm quantidade suficiente de fornecedores no mercado? Por outro lado, quais tipos de tecnologia deveriam ser vedados pois representariam mídias de má qualidade?

17. Possibilidade de exigência de requisitos para evitar danos ao Terminal do Mesário por queda.

Descrição: Durante as eleições não é incomum que alguns Terminais do Mesário (TM) caiam e sejam danificados, principalmente com a quebra do *touch screen*.

Questionamentos TSE: Há algum requisito que possa ser definido para reduzir danos ao TM em caso de queda sem que se onere muito o equipamento? Uma capa antichoque seria muito onerosa ou complexa para ser projetada? Quais os impactos de se definir preços na proposta da licitação para substituição do gabinete, *display* e/ou *touch screen* em caso de dano no TM não coberto pela garantia? Tais preços poderiam ter um limite em relação ao valor da urna? Quais os impactos tributários dos valores de peças de reposição em relação ao valor da urna?

18. Possibilidade de redução no volume do gabinete do Terminal do Eleitor e da embalagem

Descrição: Considerando o volume da UE2020 e da UE2022, houve uma piora na forma de armazenamento das urnas em paletes, já que seu formato impede sua estabilização. Portanto, é importante definir um volume menor da embalagem que permita sua paletização de forma estável.

Uma possível abordagem para a redução do volume do gabinete do Terminal do Eleitor, e consequentemente da embalagem, é a adoção de bateria com medidas diversas da adotada nas urnas UE2020 e UE2022 e da impressora de baixo consumo.

Questionamentos TSE:

Quais requisitos da urna podem ser modificados de modo a diminuir o volume da embalagem final? Como também tais requisitos podem resultar em uma embalagem que possa ser mais facilmente “amarrada” quando as urnas estiverem embaladas e empilhadas em paletes padrão (1m x 1,2m),

de modo a ter uma maior estabilidade no armazenamento e movimentação de paletes?

19. Otimização ou ampliação de canais criptográficos de comunicação entre dispositivos da urna;

Descrição: A urna possui diversos canais criptográficos entre a placa-mãe e seus dispositivos. Pode haver oportunidades de otimização de tais canais em termos de especificação. Também pode haver oportunidades de aumentar tais canais mantendo-se uma boa relação custo/benefício, manutenibilidade e desempenho.

Questionamentos do TSE: Quais especificações poderiam ser alteradas para melhoria no custo de implantação da comunicação cifrada com o leitor biométrico (MSLB), comunicação autenticada com a impressora de relatórios (MSIR)? Qual o impacto, seja técnico ou econômico, na exigência da cifração do canal com o Terminal do Mesário?

20. Visor lateral no gabinete do Terminal do Eleitor (TE) da urna e da impressora para permitir a visualização do tamanho da bobina.

Descrição: Visor lateral no TE que permita a visualização do diâmetro da bobina para estimar o comprimento restante do papel, sem a necessidade de retirar a impressora e abrir seu gabinete.

Questionamentos TSE: Os custos de um gabinete com lateral transparente seriam relevantes em relação à especificação atual, considerando o provável uso de mais moldes e partes encaixáveis no gabinete do TE? Haveria diminuição razoável da resistência do gabinete?

21. Especificação do leitor biométrico.

Descrição: O uso de tecnologias com processamento (principalmente *matching*) embarcado não é desejável pelo TSE, pois invariavelmente impede ajustes e aumenta consideravelmente a dependência do fornecedor durante a vida útil da urna. Por outro lado, pode haver tecnologias recentes que possam aumentar a efetividade da biometria na seção eleitoral.

Questionamentos TSE: Há alguma tecnologia distinta do óptico, eletroluminescente e multiespectral? Considerando que o batimento 1:n aumenta o número de falsos positivos na comparação biométrica, há tecnologia que tenha reduzido consideravelmente tal taxa? Caso seja exigido/ofertado um batimento interno ao leitor, haveria também a possibilidade que tal leitor também atue como interface de vídeo, de modo que o controle da comparação seja feito pela CPU da urna? No caso de batimento interno, haveria possibilidade de fornecimento de código-fonte? Quais seriam as possibilidades de mudanças ou evoluções no sistema

(interno) do leitor tanto pelo fabricante, quanto pelo licitante ou mesmo pelo TSE?

22. Aquisição da urna considerando serviço continuado de manutenção corretiva (ou garantia estendida) contemplando a vida da urna.

Descrição: A urna eletrônica é utilizada em média por seis eleições ordinárias. Considerando o tempo de fabricação e aceitação do último lote, para cobrir essas eleições, seriam necessários aproximadamente 11 anos de cobertura contratual de manutenção corretiva.

Questionamentos TSE: Considerando a possibilidade de maior prazo contratual da nova lei de licitações, quais os principais impactos da definição de um preço na proposta (corrigido pelo IPCA ao longo dos anos) para um longo período de cobertura contratual (com renovações)?