



## **Anexo II – Especificações Técnicas**

CONJUNTO DE IMPRESSÃO DE VOTOS – MIV2018



## Sumário

A. Aspectos Gerais.....	4
A.1. Descrição Geral do Conjunto de Impressão de Votos.....	4
A.2. Descrição Geral do Módulo Impressor de Votos (MIV).....	4
A.3. Descrição Geral da Urna Plástica Descartável (UPD).....	5
A.4. Descrição Geral da Cabina de Votação.....	5
A.5. Descrição Geral do Software.....	5
B. Requisitos de Comunicação e Alimentação.....	6
B.6. Requisitos da porta de comunicação com o Terminal do Eleitor.....	6
B.7. Requisitos de Alimentação.....	6
B.8. Requisitos de Criptografia e Segurança.....	7
C. Requisitos do Mecanismo de Impressão.....	8
D. Requisitos do Gabinete do MIV.....	8
D.9. Requisitos Gerais do Gabinete.....	8
D.10. Requisitos da Janela de Visualização do Voto.....	12
D.11. Requisitos de alimentação/retirada da bobina de papel.....	13
D.12. Requisitos da identificação patrimonial.....	13
E. Requisitos de tracionamento e ejeção do papel.....	13
F. Requisitos da Bobina de Papel.....	14
G. Requisitos da Urna Plástica Descartável.....	15
H. Requisitos da Embalagem.....	16
I. Requisitos da Cabina de Votação.....	17
J. Requisitos de Funcionalidade e de Software.....	19
J.13. Sensores.....	21
K. Modelo de Engenharia (ME).....	22
L. Teste de homologação do Modelo de Engenharia.....	22
L.14. Teste de densidade de impressão.....	23
L.15. Teste de QRCode.....	23
M. Testes de homologação do Modelo de Qualificação - MQ.....	24



---

M.16. Informações gerais.....	24
M.17. Ensaios nos 12 (doze) kits básicos da impressora.....	24
M.18. Ensaios do Modelo de Qualificação.....	24
N. Requisitos de Conservação do MIV.....	25

### A. Aspectos Gerais

#### A.1. Descrição Geral do Conjunto de Impressão de Votos

1. O Conjunto de Impressão de Votos é composto do Módulo de Impressão de Votos (MIV), da Urna Plástica Descartável (UPD) e da respectiva embalagem, agregando à urna eletrônica a capacidade de imprimir votos para verificação por parte do eleitor.

2. O MIV é uma impressora acoplada ao Terminal do Eleitor da urna modelo 2015 (UE2015) e integra, em um único gabinete, compartimento para bobina de papel, cabeça de impressão e guilhotina, mecanismo tracionador do voto, cabo de comunicação, cabo de alimentação, janela de apresentação do voto e conexão para a Urna Plástica Descartável (UPD);

2.1. A Figura 4 - Ligação com Terminal do Eleitor Erro: Origem da referência não encontrada demonstra a ligação dos cabos do MIV com o Terminal do Eleitor

3. A Urna Plástica Descartável (UPD) é o compartimento onde os votos impressos serão guardados após a impressão;

#### A.2. Descrição Geral do Módulo Impressor de Votos (MIV)

1. O MIV deverá ser capaz de imprimir os votos e ejetá-los corretamente para a UPD.

1.1. O voto impresso terá seu leiaute definido pelo TSE e comprimento máximo de 17 cm e comprimento mínimo de 10cm;

1.2. A largura da área impressa será de no mínimo 48mm;

1.3. O leiaute de referência é mostrado na Figura 1 - Leiaute de Referência do Voto Impresso;



Figura 1 - Leiaute de Referência do Voto Impresso

1.4. A Contratada deverá projetar o MIV de maneira a minimizar as perdas de papel entre o último cargo, o texto de CONFIRMADO ou CANCELADO, além das áreas perdidas no início da página e ao final da página, com o objetivo de manter o máximo de 16cm de comprimento;

1.4.1. Justificadamente, e caso comprove que a adoção de um comprimento maior aumentará a estabilidade, evitando atolamentos, o TSE poderá aprovar comprimento máximo de até 18cm para cada voto;

1.5. O MIV e seu tracionador deverão ser capazes de tracionar votos menores, com comprimentos de pelo menos 10cm, de modo a permitir a economia de papel em caso de 2º. Turno.

2. Cada voto será apresentado ao eleitor, que conferirá seu conteúdo e poderá confirmá-lo ou rejeitá-lo;

3. Após mostrar o último cargo, alinhado à base da Janela de Apresentação do MIV, a impressora já terá impresso as informações de TRE, Município, Zona, Seção e outras informações fixas, que não serão diferenciadas se o voto for confirmado ou cancelado;

4. Após confirmar ou cancelar o voto, será impresso o texto CONFIRMADO, com fundo preto e letras brancas, o QRCode e outras informações de autenticação necessárias para facilitar a auditoria dos votos impressos;

5. Não deverá haver led indicador de ligado/desligado;

6. Cada MIV deverá ser entregue, nas dependências da Justiça Eleitoral, com 01 (uma) bobina de papel.

6.1. Esta bobina deverá ter comprimento mínimo de 90m ao ser entregue nas dependências da Justiça Eleitoral.

7. O MIV não deve representar risco de interferência aos portadores de dispositivos médicos implantáveis tais como: marca-passo, cardiodesfibriladores implantáveis (CDI), ressinchronizadores cardíacos, neuroestimuladores, bombas de infusão, entre outros. O equipamento não deve possuir fonte de interferência no espectro eletromagnético de baixa frequência (abaixo de 60 Hz), incluindo campos de ímãs permanentes, ondas de radio frequência, ou ondas curtas (faixa de 3 a 30 MHz) ou ondas de alta frequência tipicamente geradas por dispositivos de alta potência, tais como fogão de micro-ondas, celulares e transmissores de rádio comunicação.

### **A.3. Descrição Geral da Urna Plástica Descartável (UPD)**

1. Cada UPD servirá para um turno eleitoral, e deverá acomodar os votos com segurança, quando lacrada, de maneira a não permitir a inclusão e retirada do voto, bem como manter o voto em sigilo, mesmo após ser desacoplada do MIV.

### **A.4. Descrição Geral da Cabina de Votação**

1. A Contratada será responsável pelo projeto e fornecimento de cabinas de votação nos quantitativos definidos no Anexo I, de modo que o design do conjunto da urna eletrônica com Módulo Impressor de Votos possa prover privacidade ao eleitor.

2. As especificações do projeto e fornecimento das Cabinas de Votação estão descritos na Seção I - Requisitos da Cabina de Votação.

### **A.5. Descrição Geral do Software**

1. A Contratada deverá desenvolver/adaptar o firmware do MIV para que atenda aos requisitos deste Termo de Referência.

2. A Contratada deverá entregar os códigos-fonte dos firmwares empregados no MIV e dos respectivos drivers para seu funcionamento em conjunto com a urna eletrônica.

3. As demais especificações de funcionalidades estão descritas na Seção J - Requisitos de Funcionalidade e de Software e no restante deste Termo de Referência.

### B. Requisitos de Comunicação e Alimentação

#### B.1. Requisitos da porta de comunicação com o Terminal do Eleitor

1. O MIV deverá ser compatível com a porta de comunicação do Terminal do Eleitor da Urna modelo 2015;
2. Deverá possuir tecnologia de impressão USB, mínimo 2.0 high-speed;
  - 2.1. Deverá ter compatibilidade com a interface USB externa da urna modelo 2015;
  - 2.2. Deverá atender às características de segurança definidas no item B.3 e subitens;
3. Cabo de conexão de dados do tipo USB com as seguintes características mínimas:
  - 3.1. Comprimento adequado para a conexão entre o MIV e a UE2015, sem que o cabo fique esticado, forçando os conectores e pontos de conexão elétrica;
  - 3.2. Conector USB tipo A macho que se acomode no gabinete do Terminal do Eleitor como uma tampa da interface USB;
  - 3.3. O conector deverá ter parafuso que poderá ser apertado ou desapertado manualmente sem a ajuda de ferramentas;
    - 3.3.1. A rosca do gabinete do Terminal do Eleitor é metálica, do tipo M3 com 6,5 mm de profundidade;
  - 3.4. O parafuso deverá ser afixado por anel elástico metálico ou outra solução que não permita que o parafuso se solte do conector quando o cabo não estiver conectado;
  - 3.5. As características dos itens 3.2, 3.3 e 3.4 estão ilustradas na Figura 2 – Ilustração dos requisitos do conector do cabo de dados USB.;
  - 3.6. A concepção geral da ligação dos cabos do MIV no Terminal do Eleitor está ilustrada na Figura 2 – Ilustração dos requisitos do conector do cabo de dados USB.;
  - 3.7. A conexão do cabo de dados ao MIV deverá se dar internamente. O cabo de dados deverá ter “mola” vulcanizada do lado externo do MIV.;

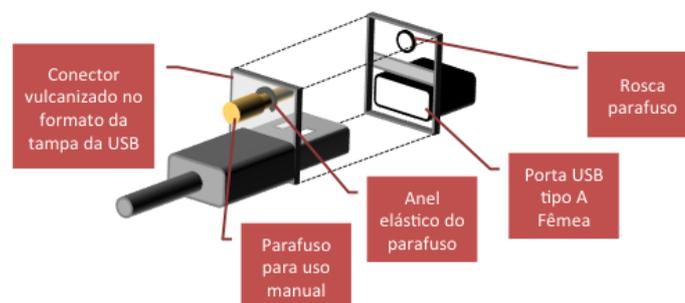


Figura 2 – Ilustração dos requisitos do conector do cabo de dados USB.

#### B.2. Requisitos de Alimentação

1. O MIV deverá ser alimentado com a energia proveniente da saída DC da fonte da Urna Eletrônica modelo 2015 (UE2015);

1.1. A fonte disponibiliza saída CC de 12V +/- 25% quando alimentada por energia elétrica ou quando alimentada por bateria com capacidade de 0,7A contínuos, permitindo picos de 2A, com duração de 35ms e espaçados de pelo menos 100ms;

1.2. O MIV deverá funcionar sempre que estiver com sua alimentação conectada a uma UE2015 ligada;

1.2.1. Independente da fonte de alimentação da UE2015 (bateria ou rede), a densidade óptica de impressão da impressora nunca deverá ser inferior a 1,12 (considerando leitura de densidade óptica em equipamento X-Rite);

2. O conector do cabo da fonte do lado do Terminal do Eleitor deverá ser vulcanizado, do tipo P4 macho, compatível com o conector da fonte da UE2015;

2.1. Poderão ser emprestados, mediante solicitação para o e-mail [questionamentolicita@tse.jus.br](mailto:questionamentolicita@tse.jus.br) uma fonte de alimentação da UE2015 a cada licitante, mediante assinatura de termo de empréstimo e responsabilidade;

2.1.1. A fonte emprestada será retirada nas dependências do TSE e deverá ser devolvida nas mesmas condições em até 10 (dez) dias úteis após o pregão.

3. A conexão do cabo da fonte ao MIV deverá se dar internamente. O cabo da fonte deverá ter “mola” vulcanizada do lado externo do MIV para impedir dobras que danifiquem a conexão.

4. O comprimento do cabo da fonte deverá ser suficiente para a ligação com o Terminal do Eleitor;

### B.3. Requisitos de Criptografia e Segurança

1. Toda comunicação entre o MIV e a UE2015 deve ser autenticada. Caso haja tentativas espúrias de autenticação, o MIV deverá ser capaz de impedir ou reduzir a eficácia desse tipo de ataque.

2. Todo MIV deverá ter um número interno único de identificação, cuja faixa (números inicial e final) será repassada pelo TSE à Contratada. Esse número interno único deverá ser recuperável pela API implementada no firmware.

3. Todo o conteúdo de dados trafegado entre o MIV e a UE2015 deverá ser cifrado usando-se, para isso, um protocolo seguro de comunicação a ser definido em conjunto entre o TSE e a Contratada, conforme estabelecido no Cronograma de Eventos constante do Anexo I. Nenhuma impressão deverá ser possível sem antes ser estabelecida uma comunicação com um protocolo seguro.

4. A cada voto impresso, o protocolo seguro de comunicação deve utilizar parâmetros criptográficos distintos e gerados aleatoriamente. Por exemplo, caso o protocolo seguro de comunicação seja baseado no estabelecimento de uma chave de sessão após a autenticação do canal, deve ser garantido que, a cada voto impresso, uma nova chave de sessão seja utilizada na cifração da informação enviada para o MIV.

5. A chave assimétrica utilizada para assinar eventual chave simétrica gerada em uma chave de sessão será fornecida pelo TSE.

6. O tempo entre o início da cifração da informação do voto pela urna e o início de sua impressão não deve exceder 0,5 segundo (meio segundo). Observe que nesse intervalo de tempo está incluída a decifração da informação do voto pelo MIV.

7. Para implementar as etapas do protocolo seguro de comunicação, a Contratada deverá utilizar como referências mínimas:

7.1. quando houver necessidade de uso de algoritmos de cifração assimétrica: RSA2048 ou ECDSA NIST SECP521R1;

7.2. quando houver necessidade de uso de algoritmos de cifração simétrica: AES-256;

- 7.3. quando houver necessidade de assinatura de conteúdo: SHA512 cifrado com o algoritmo assimétrico escolhido pela Contratada (sha512WithRSA ou sha512WithECDSA);
- 7.4. se houver necessidade de solicitação de certificados: PKCS#10;
- 7.5. se houver necessidade de entrega de certificados emitidos por uma Autoridade Certificadora: X509v3.
8. Todas as gerações de pares de chaves assimétricas devem utilizar uma fonte de aleatoriedade confiável baseada em hardware, com fonte de ruído redundante, fonte de entropia própria baseada em hardware, conforme padrão AIS 31 Profile 2 e em conformidade com os testes estatísticos NIST Diehard.
9. As chaves privadas e identificadores do MIV devem ser armazenados em meio protegido contra tentativas de gravação e protegido contra tentativas de leituras indevidas.
10. O firmware do MIV deve implementar um mecanismo seguro que garanta, durante a gravação de uma nova versão:
  - 10.1. a autenticidade dessa nova versão de firmware, segundo assinatura digital efetuada conforme item 11;
  - 10.2. que a memória disponível para gravação tenha sido totalmente ocupada;
  - 10.3. que não permita que espaços vazios de memória contenham códigos desconhecidos ou não autorizados.
11. O firmware do MIV, em todas as suas versões, deverá ser assinado digitalmente pelo TSE, por chave cujo certificado será fornecido pelo TSE.
  - 11.1. Os padrões para essa assinatura são aqueles constantes no item 7.
12. Todos os refugos e restos de produção com conteúdos críticos de segurança, tais como partes que contenham gravados firmwares, identificadores únicos, chaves criptográficas e etiquetas, deverão passar por processo de destruição, de responsabilidade da Contratada, que garanta completa descaracterização e inutilização.

### C. Requisitos do Mecanismo de Impressão

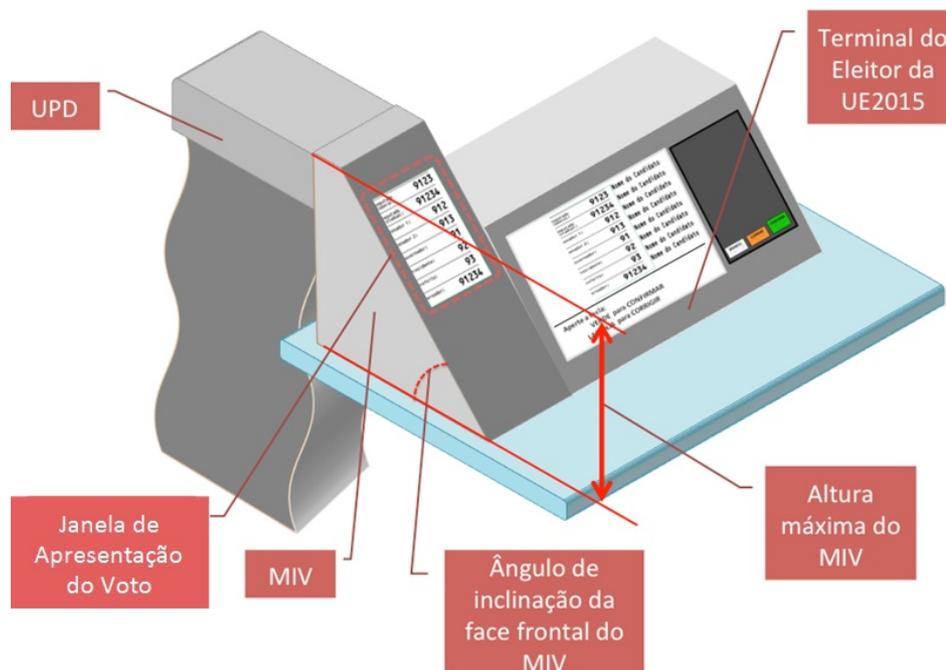
1. Possuir tecnologia de impressão térmica, para operar, no mínimo, com resolução de 8 dots/mm (horizontal e vertical), 384 dots/linha (48 mm) e velocidade de impressão de 45 mm/segundo;
2. Possuir dispositivo de corte de papel com guilhotina interna, com opção de corte total;
  - 2.1. A guilhotina pode ser parte integrante da cabeça de impressão ou um mecanismo separado, desde que não implique mais que 2cm de perda de papel (distância entre corte anterior e o primeiro pixel impresso);
3. Faixa de impressão horizontal mínima conforme item A.2.1.2, capaz de imprimir pelo menos 40 caracteres por linha;
4. Ser compatível com os papéis Termoscript KPH-70 e KPD-767 ou similar;

### D. Requisitos do Gabinete do MIV

#### D.1. Requisitos Gerais do Gabinete

1. A concepção geral do MIV é ilustrada na Figura 3 – Concepção Geral do MIV e UPD.
  - 1.1. A Contratada deverá elaborar projeto de design do gabinete do MIV, o qual será homologado pelo TSE, conforme Cronograma de Eventos do Anexo I.

- 1.2. Além de desenhos técnicos 2D, o leiaute deverá ser apresentado em ferramenta de análise 3D para melhor visualização dos detalhes técnicos.
  - 1.3. O TSE definirá espaços para fixação de lacres adesivos e lacres plásticos de segurança, após a apresentação do projeto de design, além de outros já definidos nesse Termo de Referência;
  - 1.4. O TSE poderá solicitar até 10 (dez) conjuntos de protótipos das peças plásticas em prototipagem rápida para avaliação do design e funcionalidade;
  - 1.5. A expressão “Justiça Eleitoral” e logotipo deverão ser gravados em alto-relevo na face frontal do MIV, com leiaute a ser aprovado pelo TSE;
2. Informações de modelo e fabricante deverão ser gravadas em alto-relevo na face traseira ou lateral do MIV, com leiaute a ser aprovado pelo TSE;
  3. O MIV deverá possuir altura máxima de 23 (vinte e três) cm, com os pés de borracha;
  4. O MIV e a UPD deverão ser projetados de maneira a atender os requisitos da embalagem, conforme Seção H - Requisitos da Embalagem;
  5. Deverá possuir inclinação da face frontal igual ao da UE2015 (45° em relação ao plano inferior);
  6. Deverá possuir dispositivo que evite o desenrolamento da bobina de papel durante o transporte da urna e garanta a operação normal da impressora;
  7. A janela de apresentação dos votos deverá ter, no mínimo, 10cm x 6 cm de área visível;



**Figura 3 – Concepção Geral do MIV e UPD**



incorporar os encaixes necessários para acoplamento mecânico no gabinete da UE2015, conforme desenho técnico constante da Figura 5 – Encaixe da UE2015.

**Figura 5 – Encaixe da UE2015**

- 8.1. A Contratada deverá realizar os ajustes necessários nas medidas apresentadas para encaixe para que o gabinete final do MIV seja encaixado e retirado facilmente, sem deixar folgas mecânicas que prejudiquem o acoplamento;
- 8.2. Estará disponível, somente para consulta nas dependências do TSE, mediante solicitação para o e-mail [questionamentolicita@tse.jus.br](mailto:questionamentolicita@tse.jus.br), protótipo do encaixe da Figura 5 – Encaixe da UE2015;
9. O MIV deverá apresentar base estável, possuindo apoio (“pés”) de borracha antiderrapante com as seguintes características:
  - 9.1. Fixado na base de forma a evitar o seu desprendimento em decorrência do seu manuseio, transporte ou armazenamento;
    - 9.1.1. O desenho dos pés de borracha e do gabinete deverá ser otimizado de maneira que sua retirada seja possível somente com o gabinete do MIV aberto, com sistema semelhante ao da UE2015, com o objetivo de evitar seu desprendimento;
    - 9.1.2. Poderão ser emprestados, mediante solicitação para o e-mail [questionamentolicita@tse.jus.br](mailto:questionamentolicita@tse.jus.br) pés de borracha da UE2015 a cada licitante, mediante assinatura de termo de empréstimo e responsabilidade
    - 9.1.3. Os pés de borracha da UE2015 serão retirados nas dependências do TSE e deverão ser devolvidos nas mesmas condições em até 10 (dez) dias úteis após o pregão;
  - 9.2. Quantidade e área suficientes para impedir o deslizamento na superfície onde deverá ser apoiado o módulo (ex: carteira escolar);
  - 9.3. O MIV, quando desacoplado, também deverá ficar estável na superfície;
10. O gabinete do MIV deverá ter cor semelhante à da UE2015 (Pantone 428C);
11. O gabinete do MIV deverá apresentar textura padrão semelhante ao da UE2015 (MT-11010), ou semelhante, por corrosão ou jateamento;
  - 11.1. A textura deverá ser aprovada pelo TSE;
  - 11.2. Qualquer área onde seja necessária a fixação de lacres adesivos deverá ter tratamento de textura diferenciado, de modo que a colagem ocorra perfeitamente;
12. O gabinete do MIV deverá apresentar área de, pelo menos, 3,5 cm de altura por 8 cm de largura para afixação de etiqueta de identificação temporária do MIV (ex: Município, Zona, Seção).
13. Possuir estampadas na face traseira as seguintes informações sobre o MIV: Modelo (MIV018), identificação do fabricante (incluindo CNPJ), tensão de alimentação e potência máxima consumida.
14. Deverá haver impressão ou etiqueta com instruções de acoplamento e desacoplamento do MIV à UE2015 e à UPD.

### **D.2. Requisitos da Janela de Visualização do Voto**

1. Deverá ser produzida em material transparente, que permita a clara visualização do voto impresso;

- 1.1. Nos casos de dano ao material de proteção transparente, sua substituição (mão de obra e peça) será de responsabilidade da contratada caso haja danos ou problemas intrínsecos ao material empregado, tal como o efeito “crazing” ou “cracking”, normalmente observados em acrílicos;
2. Deverá impedir o contato de qualquer pessoa com o voto impresso;
3. O material utilizado não poderá ter características que aumentem ou diminuam o tamanho do voto impresso visualizado;
4. O voto impresso deverá ficar próximo à janela de visualização (até 1 cm de distância);

### D.3. Requisitos de alimentação/retirada da bobina de papel

1. A bobina de papel deverá estar em compartimento cuja abertura esteja localizada na lateral oposta à da conexão do MIV à UE2015 ou na traseira do MIV;
2. A retirada/inserção da bobina deverá ser possível quando o MIV estiver conectado ao TE;
3. A tampa do compartimento deverá permitir a utilização de lacre adesivo e mecânico (semelhante a lacre de bagagem);
4. A alimentação da bobina de papel poderá ser automática, puxando o papel após este ser detectado por sensor, ou do tipo *easy load*, onde parte do mecanismo é aberto para inserção do papel;
  - 4.1. Não será permitido o uso de botões de avanço/ejeção do papel;
5. O mecanismo de fixação da bobina de papel não deverá ser solto do conjunto, de maneira a evitar sua perda ou extravio.
6. O compartimento do MIV deverá suportar bobinas de até 95m;

### D.4. Requisitos da identificação patrimonial

1. Possuir área rebaixada na face traseira para fixação de uma etiqueta de patrimônio, de forma que esta etiqueta não fique protuberante em relação à superfície externa do gabinete;
2. A etiqueta de patrimônio deverá conter o nome “TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL”, a palavra “PATRIMÔNIO”, um número de até 08 (oito) dígitos e duas representações desses códigos: uma com código de barras do referido número no padrão “Interleaved 2 of 5” e outra utilizando padrão Quick Response Code (QR Code) de acordo com a ISO/IEC 18004:2006;
3. Cada MIV deverá vir com etiqueta de patrimônio RFID com as seguintes características mínimas:
  - 3.1. Conformidade com o tipo C definido na norma ISO/IEC 18000-6:2004 (Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz), modificada pela extensão ISO/IEC 18000-6:2004/Amd 1:2006 (Extension with Type C and update of Types A and B);
  - 3.2. Tipo passiva;
  - 3.3. Possibilitar a leitura em um raio de pelo menos 01 (um) metro;
  - 3.4. Capacidade de armazenamento mínimo de número com 8 dígitos;
  - 3.5. Após a escrita do número de patrimônio, deve ser impossível a reescrita ou deleção do número, (read-only);
4. A faixa patrimonial dos MIVs será informada pelo TSE à Contratada de acordo com o Cronograma de Eventos do Anexo I.

### E. Requisitos de tracionamento e ejeção do papel

1. O mecanismo de tracionamento do papel após o corte do voto impresso poderá cobrir até 4mm em cada lado da face frontal do papel.
2. O tracionador deverá permitir que votos ou impressões com comprimento mínimo, conforme itens A.2.1.1 e A.2.1.5, sejam adequadamente tracionados e ejetados para a UPD.
3. O tracionador, a cabeça de impressão e a guilhotina deverão estar posicionados de maneira rígida, sem a possibilidade de tolerâncias dependentes da montagem do MIV e de modo a não provocar atolamentos de papel.
4. O tracionador deverá depositar o voto impresso diretamente no interior da UPD.

### F. Requisitos da Bobina de Papel

1. A bobina de papel tipo “Printer” (exemplo: TERMOSCRIPT KPH70 ou similar) para impressora com tecnologia de impressão térmica deverá ter as seguintes especificações:
  - 1.1. Ser apropriada para o mecanismo de impressão térmica, tracionamento e ejeção do MIV;
  - 1.2. Largura do papel de 56,5 mm, com tolerância de  $\pm 0,5$ mm;
  - 1.3. Gramatura nominal entre 63 e 75 g/m<sup>2</sup>;
  - 1.4. Espessura entre 65 e 85 micra;
  - 1.5. Lisura Bekk > 300s;
  - 1.6. Densidade óptica mínima de 1,20 no ato da impressão;
  - 1.7. Presença de fibras de segurança na composição do papel que sejam visíveis à incidência de luz UV (negra);
  - 1.8. Vida útil antes da impressão: mínima de 5 (cinco) anos;
  - 1.9. Durabilidade mínima da imagem após impressão de 5 (cinco) anos;
  - 1.10. Papel com certificação FSC;
  - 1.11. Papel BPA-free;
  - 1.12. Cor da cópia: preta;
  - 1.13. Cor do fundo: branco;
  - 1.14. Tubete de papelão com diâmetro interno de 12 mm (tolerância de  $\pm 2$  mm) e diâmetro externo de 16 mm (tolerância de  $\pm 2$  mm);
  - 1.15. Faixa de impressão de, no mínimo, 48mm;
  - 1.16. O papel deverá soltar-se livremente do tubete no final da bobina;
  - 1.17. As bobinas deverão possuir um Brasão das Armas da República impresso no verso com área de 4 (quatro) cm<sup>2</sup>, dispostas da seguinte maneira: uma linha com duas figuras, a linha seguinte com uma figura, repetindo-se nesta sequência, com distância entre linhas de 1 (um) cm;
  - 1.18. As bobinas devem ser enroladas com o Brasão das Armas da República voltado para o lado interno delas;

- 1.19. As bobinas devem ter registrado, em formato circular o mais próximo possível ao redor do tubete, a seguinte identificação: “Nº Lote, Código de Rastreabilidade, Data de Fabricação MM/AAAA e metragem”. Essas mesmas informações devem constar da embalagem das bobinas;
- 1.20. Comprimento mínimo de 90m ao ser entregue nas dependências da Justiça Eleitoral;
2. As embalagens com bobinas extras deverão:
  - 2.1. Conter até 24 (vinte e quatro) unidades;
  - 2.2. Possuir etiquetas de identificação do material, de tamanho da bobina e a quantidade contida em cada embalagem;
3. No prazo estabelecido no Cronograma de Eventos do Anexo I, a Contratada deverá entregar:
  - 3.1. Declaração do fabricante da celulose informando a utilização de matéria prima orientada pelos padrões de processo ECF e/ou TCF (livre de cloro) no branqueamento da celulose para produção de papel, bem como de que o papel tem certificação FSC e seja BPA-free;
  - 3.2. Declaração do fabricante do papel ratificando a utilização da celulose fornecida pelo signatário da declaração do item anterior;
  - 3.3. Declaração do fabricante do papel a ser utilizado, informando o nome comercial do papel, atestando a garantia de legibilidade e integridade da imagem dos dados impressos por, no mínimo, 5 (cinco) anos e atestando, também, que fornecerá o referido papel ao licitante;
4. Declaração do fabricante do papel a ser utilizado, informando que este tem presente fibras de segurança na composição do papel que sejam visíveis à incidência de luz UV (negra) e de que sua densidade ótica mínima seja de 1,20 no ato da impressão (aceitando-se desvio de até -5% numa eventual leitura de densidade ótica média final). Poderão ser emprestadas, mediante solicitação para o e-mail [questionamentolicita@tse.jus.br](mailto:questionamentolicita@tse.jus.br) uma bobina de papel da UE2015 a cada licitante, mediante assinatura de termo de empréstimo e responsabilidade.

### G. Requisitos da Urna Plástica Descartável

1. A concepção geral da Urna Plástica Descartável (UPD) é ilustrada na Figura 3 – Concepção Geral do MIV e UPD.
  - 1.1. A Contratada deverá elaborar projeto de design da UPD, o qual será homologado pelo TSE, conforme Cronograma de Eventos do Anexo I.
2. A UPD armazenará os votos impressos pelo MIV;
3. Deverá ser acoplada ao MIV por meio de parafuso de aperto manual com anel de retenção ou outro tipo de mecanismo que possa ser acoplado/desacoplado sem a utilização de ferramentas e que mantenha o parafuso/mecanismo preso ao cabo;
4. A UPD deverá ter dispositivo (ex: memória ROM) para armazenar, no mínimo, 1Kb de informação;
  - 4.1. O espaço de memória da UPD deverá ser não volátil e será gravado apenas durante sua fabricação;
  - 4.2. O algoritmo para geração dos dados a serem gravados na UPD será repassado pelo TSE à Contratada conforme Cronograma de Eventos do Anexo I;
  - 4.3. O valor desse espaço de memória deverá ser lido pela urna eletrônica por meio de API;
  - 4.4. A fixação do conector elétrico à UPD deve ser resistente e adequada, principalmente quando do manuseio e transporte da UPD acoplada ao MIV;
5. A UPD deverá ter a parte superior rígida, com as seguintes características mínimas:

- 5.1. Deve ter abertura adequada para a entrada dos votos, que não ofereça qualquer resistência à queda do voto impresso na UPD;
- 5.2. Quando a UPD estiver lacrada e acoplada ao MIV, somente votos impressos gerados pelo MIV poderão ser depositados em seu interior, não podendo tais votos serem dela retirados sem violação dos lacres.
- 5.3. Quando retirado do MIV, deve permitir que seja lacrado com lacre adesivo e lacre mecânico;
- 5.4. O material rígido empregado deve ser reciclável;
- 5.5. Gravação indelével de número de série com até 8 dígitos na face traseira igual a parte da numeração gravada na memória da UPD, conforme item 4 (gravação a laser, por exemplo).
  - 5.5.1. Caso opte por etiqueta, esta deve ser aprovada pelo TSE, e deverá ser fixada de forma a não soltar-se da UPD.
- 5.6. A expressão “Justiça Eleitoral” e logotipo deverão ser gravados em alto-relevo na face frontal do UPD, com leiaute a ser aprovado pelo TSE;
6. O componente da UPD no qual serão depositados os votos impressos pelo MIV deve:
  - 6.1. Ser feito em material maleável, totalmente opaco e escuro;
  - 6.2. Ser reciclável;
  - 6.3. Não ser feito de PVC;
  - 6.4. Possuir no mínimo 50 cm e no máximo 75 cm de comprimento a partir da abertura pela qual serão inseridos os votos impressos pelo MIV;
  - 6.5. Possuir capacidade para armazenamento de até 720 (setecentos e vinte) votos impressos de 17cm de comprimento e largura conforme item F - Requisitos da Bobina de Papel, sem que se permita o empilhamento ordenado dos votos;
7. A conexão da UPD com o MIV deverá ser feita de modo fácil e intuitivo, minimizando a necessidade de treinamento;
8. A UPD deverá ter abertura superior para demonstrar que está vazia no momento de sua preparação;
  - 8.1. A abertura deverá ser fechada por tampa que :
    - 8.1.1. Dificulte sua abertura;
    - 8.1.2. Possibilite o uso de lacres autoadesivos e mecânicos;
9. Qualquer área onde seja necessária a fixação de lacres adesivos deverá ter tratamento de textura diferenciado, de modo que a colagem ocorra perfeitamente;

### H. Requisitos da Embalagem

1. As embalagens deverão garantir a incolumidade dos equipamentos (MIV e UPD) durante o armazenamento, manuseio e transporte.
2. A Contratada deverá desenvolver projeto e produzir a embalagem de maneira que o MIV e a UPD sejam transportados conectados.
3. A embalagem não será descartável;
4. A embalagem não deverá exceder 0,053 m<sup>3</sup> de volume total;
5. A embalagem deverá ser projetada e ter calços suficientes para assegurar a integridade dos itens acomodados;

6. A embalagem poderá ser confeccionada em material plástico ou papelão, podendo ter calços internos em material que não degrade ou esfalele;
7. A Contratada deverá entregar 3 (três) embalagens para avaliação do TSE, conforme Cronograma de Eventos do Anexo I.
  - 7.1. Alterações adicionais solicitadas pelo TSE deverão ser atendidas pela Contratada, com apresentação de novas amostras, no prazo máximo de 7 (sete) dias corridos, contados do recebimento, pela Contratada, de comunicação contendo as alterações.
  - 7.2. As alterações adicionais solicitadas pelo TSE serão relativas a elementos visuais e estruturais, observando-se os requisitos da embalagem definidos nesse Termo de Referência.
8. A serigrafia será efetuada somente em 02 (duas) cores e será repassada à Contratada, conforme Cronograma de Eventos do Anexo I.
9. Aas UPDs adicionais deverão ser entregues em embalagens descartáveis de até 10 (dez) unidades em cada.

### I. Requisitos da Cabina de Votação

1. O projeto atual da cabina de votação utilizada na UE2015 está demonstrado na Figura 6 - Dimensões da cabina atual e na Figura 7 - Dobramento e impressão das cabinas atuais. Erro: Origem da referência não encontrada.
2. O projeto da cabina de votação deverá atender ao design do MIV e da UPD, conforme especificações descritas abaixo:
  - 2.1. Material: Papelão com no mínimo 500 g/m<sup>2</sup>, parede simples, mínimo de 2,5 mm de espessura, sendo o papel frontal (capa) do tipo celulose branca com 135 g/m<sup>2</sup>; ondas (miolo) do tipo "B", em papel kraft com 120 g/m<sup>2</sup> e papel anterior (forro) do tipo reciclado de 200 g/m<sup>2</sup>. As dobras verticais e horizontais deverão receber a aplicação de vincos.
  - 2.2. Impressão: Impressão na capa, na cor preta, expressões "Justiça Eleitoral" e "Cabina de Votação" e Brasão da República, na forma especificada na Figura 7 - Dobramento e impressão das cabinas atuais, NO QUE FOR POSSÍVEL.
  - 2.3. Sapatas Antiderrapante: A cabina de votação deverá conter aplicação, nas abas inferiores, de solução antiderrapante de no máximo 2 mm de espessura
  - 2.4. Expor a parte traseira da urna e do MIV, de maneira que os partidos políticos, fiscais e demais interessados possam ver os lacres (exceto se abertura do compartimento do MIV for na parte lateral);
  - 2.5. Ser dobrável para transporte e armazenamento;
  - 2.6. Ser de fácil montagem pelos mesários;
3. Poderá ser emprestada, por solicitação para o e-mail [questionamentolicita@tse.jus.br](mailto:questionamentolicita@tse.jus.br) 01 (uma) cabina de votação a cada licitante, mediante assinatura de termo de empréstimo e responsabilidade;
  - 3.1. A cabina emprestada será retirada nas dependências do TSE e deverá ser devolvida nas mesmas condições em até 10 (dez) dias úteis após o pregão.

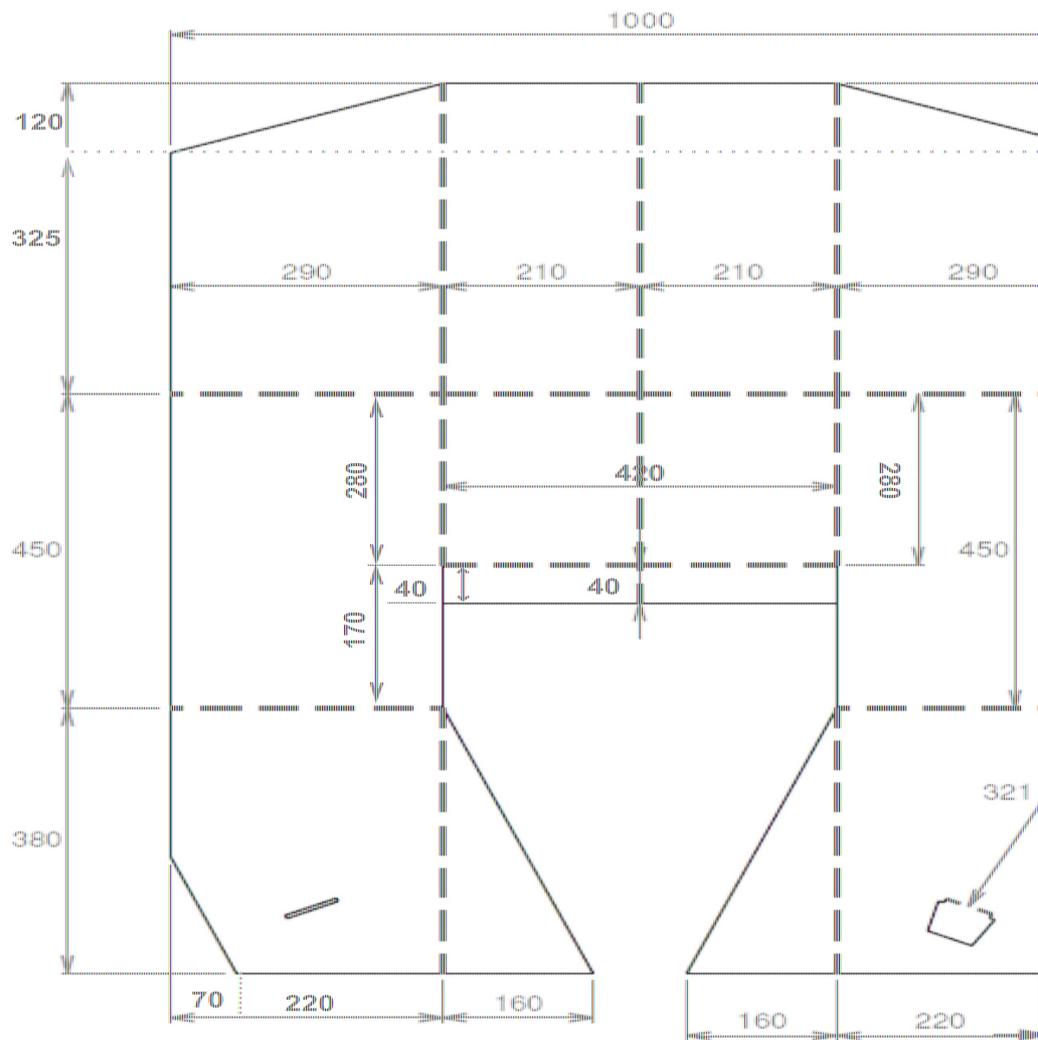


Figura 6 - Dimensões da cabina atual



- 1.5. O espaçamento de linha em branco deve ser igual ao de uma linha impressa, de acordo com o tamanho de fonte selecionado.
- 1.6. Conjunto de caracteres ISO/IEC 8859-1:1998(E);
- 1.7. Possibilidade de alteração da altura das fontes (pitch);
- 1.8. Possibilidade de alteração da distância entre linhas;
2. Utilizando a fonte de tamanho normal, deverá ser capaz de imprimir 1.750 linhas em um comprimento de papel entre 5,3 e 6,0 metros de comprimento;
3. Utilizando a fonte de tamanho reduzido, deverá ser capaz de imprimir 3.500 linhas em um comprimento de papel entre 5,3 e 6,0 metros de comprimento;
4. Modo de impressão gráfico, com as seguintes características mínimas:
  - 4.1. Impressão de imagens (mínimo BMP e PNG);
  - 4.2. Possibilitar a impressão de figuras, códigos de barras 2D, QRCode, entre outros arquivos gráficos gerados pela urna eletrônica;
  - 4.3. Possibilidade de imprimir imagens cujo tamanho seja um quadrado de lado igual a largura do papel, sem que haja distorção nas dimensões da imagem impressa;
5. Impressão em modo formulário:
  - 5.1. Possibilidade de configuração do MIV de um formulário com coordenadas e campos com texto, código de barras nativo e/ou gráficos;
  - 5.2. Após a configuração, poderão ser enviados somente os dados ou gráficos correspondentes ao campo, e o MIV deverá imprimir o formulário completo;
  - 5.3. Após a configuração do formulário deverá ser persistente enquanto o MIV estiver ligado, permitindo que, uma vez configurado, várias páginas com conjunto de dados possam ser enviadas;
  - 5.4. A impressão em modo formulário deverá permitir a impressão do leiaute e fontes semelhantes ao mostrado na Figura 1 - Leiaute de Referência do Voto Impresso, incluindo, no mínimo, os tamanhos de fonte sugeridos;
  - 5.5. O modo formulário deverá incluir, no mínimo:
    - 5.5.1. Função para definição de formulário;
    - 5.5.2. Função para listar os formulários definidos na impressora;
    - 5.5.3. Função para preparar a impressora para imprimir determinado formulário;
    - 5.5.4. Função para imprimir formulário, recebendo os valores das variáveis especificadas durante a carga do formulário;
    - 5.5.5. Função para apagar formulário existente;
6. Funções diversas:
  - 6.1. Acionamento da guilhotina;
  - 6.2. Avanço de papel;
  - 6.3. Configuração de fonte e tipos de fonte;
  - 6.4. Ejeção do voto para a UPD;
7. Impressão nativa de código de barras:

7.1. Impressão nativa de código de barras tipo QRCode, com até 1.500 caracteres, limitado apenas à largura do papel;

7.1.1. Possibilidade de configuração do tamanho do QRCode a ser impresso;

7.2. Impressão nativa de código de barras nos padrões Interleaved 2 of 5 (com ou sem dígito verificador) e Code 128;

7.3. Possibilidade de QR code com quantidade de caracteres limitada apenas a dimensão física do papel. Exemplo: impressão de QR code limitada a 1200 caracteres, muito embora seja possível um QR code com 1500 caracteres nas dimensões do papel.

8. Quando ligada e houver papel alimentado, o MIV deverá imprimir um relatório de autoteste com as seguintes informações:

8.1. Relatório de autoteste do MIV

8.2. Número Interno do MIV;

8.3. Número de série do Certificado Digital, se for o caso;

8.4. Número de série da UPD caso esteja conectada.

### J.2. Sensores

1. O MIV deve fornecer as seguintes indicações de status ao software por meio de sinalização de hardware:

1.1. Tapa do compartimento da bobina aberta;

1.2. Urna Plástica Descartável conectada;

1.2.1. O sensor da UPD conectada poderá ser resultar da conexão com sucesso à memória da UPD ou por sensor separado;

1.3. Papel presente/ausente no início (ou imediatamente antes) da janela de apresentação do voto;

1.4. Papel presente/ausente no final (ou imediatamente antes) da janela de apresentação do voto;

1.5. Papel presente/ausente no final do transportador de votos;

1.6. Sensor lateral que identifique se resta aproximadamente 5m de papel na bobina;

1.7. Sensor de falta de papel na cabeça de impressão ou imediatamente antes;

2. Também deverá haver a indicação à urna das seguintes situações do MIV:

2.1. Impressora conectada;

2.2. Término da impressão;

2.3. Atolamento de papel;

3. Os sensores deverão ser acessíveis pelo software da urna eletrônica por meio de API, com as seguintes características mínimas:

3.1. A API será definida pelo TSE juntamente com a Contratada, conforme Cronograma de Eventos do Anexo I;

3.2. Deverá haver também função única para a verificação do estado de todos os dos sensores do módulo;

4. Compatível com os drivers do kernel 3.18.84, em particular usblp.

### K. Modelo de Engenharia (ME)

1. O ME deverá:

- 1.1. Possuir impressora com cabeça de impressão e guilhotina, cabo de comunicação e cabo de alimentação;
- 1.2. Imprimir QRCode e outros, conforme item L - Teste de homologação do Modelo de Engenharia;
- 1.3. Ser alimentado com a energia proveniente da saída DC da fonte da Urna Eletrônica modelo 2015 (UE2015);
  - 1.3.1. A fonte disponibiliza saída CC de 12V +/- 25% quando alimentada por energia elétrica ou quando alimentada por bateria com capacidade de 0,7A contínuos, permitindo picos de 2A, com duração de 35ms e espaçados de pelo menos 100ms;
  - 1.3.2. O ME deverá funcionar sempre que estiver com sua alimentação conectada a uma UE2015 ligada;
- 1.4. Possuir dispositivo de corte de papel com guilhotina interna, com opção de corte total;
  - 1.4.1. A guilhotina pode ser parte integrante da cabeça de impressão ou um mecanismo separado, desde que não implique mais que 2cm de perda de papel (distância entre corte anterior e o primeiro pixel impresso);

### L. Teste de homologação do Modelo de Engenharia

1. O MIV será avaliado pela Comissão de Assessoramento Técnico (CAT) da licitação, composta pela equipe técnica do TSE, após autorização da Comissão Permanente de Licitação (CPL), devendo verificar a conformidade do ME com os requisitos deste Termo de Referência;
2. A execução dos testes deverá obedecer às seguintes normas:
  - 2.1. Os testes serão realizados no Tribunal Superior Eleitoral, podendo o público acompanhá-los desde que observado o disposto no art. 4º, parte final, da Lei no 8.666/93;
  - 2.2. Os dias e horários de realização dos testes serão definidos pela CPL, podendo ocorrer inclusive em finais de semana e feriados. A ordem dos testes será definida pela Comissão de Assessoramento Técnico (CAT), cabendo às licitantes estarem preparadas para todos os testes;
  - 2.3. Será permitida a presença de apenas um técnico da licitante para realização dos testes, salvo autorizado pela CAT, mediante justificativa, sendo vedada a entrada de pessoas não credenciadas na área delimitada para a execução destes testes;
    - 2.3.1. O técnico indicado para realização dos testes poderá ser substituído a qualquer momento, mediante informação à CAT.
  - 2.4. A bobina de papel a ser utilizado para os testes de todas as licitantes será fornecida pelo TSE;
3. A licitante deverá trazer todos os equipamentos de medida, hardware e software para necessários a realização dos testes do Modelo de Engenharia;
4. A utilização dos equipamentos de medida trazidos pelas licitantes será avaliado pela CAT;
5. Não será permitida nenhuma atuação no ME após a sua instalação na área reservada para os testes sem prévia autorização da CAT;
6. Não será permitida a troca de componentes ou de placas por outros de especificação diversa;
7. Os testes considerados como encerrados não serão repetidos;

8. Em caso de reprovação do ME, este será lacrado e guardado sob responsabilidade da CPL, para que os testes sejam retomados em caso de recurso acolhido contra a decisão que reprova o ME;
9. A proposta técnica deverá, necessariamente, apresentar marca e modelo do mecanismo impressor e guilhotina ofertados;
10. Os testes do ME serão feitos com o mecanismo impressor e guilhotina ofertados, sendo facultado às licitantes a utilização de placa lógica e software diverso, desde que atendam aos requisitos mínimos dos testes do ME descritos neste Termo de Referência;
11. Somente será aprovado o ME que atender aos requisitos e passar, cumulativamente, nos testes descritos no item L.2 e L.3;
12. Todos os testes serão realizados com a alimentação elétrica do ME sendo feita pela fonte de uma urna eletrônica modelo 2015 conectada à tomada AC;
13. Todos os testes serão realizados com software e computador (ex: notebook) da licitante;
  - 13.1. O Modelo de Engenharia da licitante vencedora permanecerá sob posse do TSE. Os Modelos de Engenharia de todas as licitantes serão lacrados e serão devolvidos somente após a homologação da licitação e se não houver qualquer recurso judicial ou no Tribunal de Contas da União que questione a licitação. O mesmo ocorrerá para o notebook e software utilizados nos testes do ME.

### L.2. Teste de densidade de impressão

1. A licitante deverá imprimir um retângulo ou quadrado totalmente preenchido, na cor preta, com área mínima de 1 cm<sup>2</sup> e cortar o papel com a guilhotina;
2. A equipe técnica do TSE verificará a densidade óptica média mínima de 1,17 da impressão, aferida da seguinte forma:
  - 2.1. 3 (três) leituras da densidade ótica em equipamento X-Rite;
  - 2.2. Será realizada a média das três leituras, com precisão de duas casas decimais;
    - 2.2.1. Em caso de necessidade de arredondamento, será utilizado o padrão do Microsoft Excel com arredondamento para cima;
  - 2.3. Os valores medidos de cada impressão devem ser no mínimo 1,12 e a média das três medições no mínimo 1,17;
  - 2.4. Caso a licitante não atinja o valor médio mínimo, poderá efetuar até duas outras tentativas;
  - 2.5. Caso não atinja o valor médio mínimo após a terceira tentativa, a amostra será rejeitada;

### L.3. Teste de QRCode

1. O TSE solicitará a digitação em uma interface de software da própria licitante de um conjunto de até 100 caracteres alfanuméricos e o ME deverá imprimir dois QRCodes com a mesma informação, um com 1,5 cm de lado e outro com 3cm de lado;
2. Para a leitura dos QRCodes serão utilizados aplicativos de software para aparelhos celulares smartphones:
  - 2.1. Moto X Play;
  - 2.2. Moto X4;
  - 2.3. Iphone 6S;
  - 2.4. Moto Z Play.

3. O ME será aprovado nesse teste se houver pelo menos uma leitura bem sucedida em até 5 (cinco) tentativas para cada um dos QRCodes impressos;
4. Caso não seja bem sucedida, a licitante poderá realizar mais duas impressões, e os testes serão repetidos;
5. Caso os testes não sejam bem sucedidos após a terceira tentativa, o ME será rejeitado;

### M. Testes de homologação do Modelo de Qualificação - MQ

#### M.1. Informações gerais

1. Os testes serão realizados por técnicos do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI e por técnicos do TSE, em suas próprias sedes.
  - 1.1. Das 15 (quinze) unidades do MQ a serem entregues pela Contratada, 10 (dez) unidades serão utilizadas para os ensaios descritos no item M.3. As 05 (cinco) unidades restantes serão avaliadas pelo TSE em suas dependências.
2. O ônus do transporte para entrega dos MQs nos locais de testes será de responsabilidade da Contratada.
3. Os custos relativos aos testes serão de responsabilidade do TSE.
4. As urnas necessárias para realização dos testes do MQ serão fornecidas pelo TSE.

#### M.2. Ensaio nos 12 (doze) kits básicos da impressora

1. Ensaio de impressão e corte a 45°C, monitorando a temperatura dos componentes, simulando uma impressão quase contínua dos votos.
2. Ensaio de durabilidade imprimindo votos continuamente, simulando a vida inteira da impressora (7 votações, 2 turnos cada, preparação para votação, uso em eleições intermediárias) em condições climáticas diversas.
3. Ensaio climático segundo a norma IEC 60068-2-38 (extremo em 55°C) não operacional. Verificar funcionamento e inspeção visual para verificar a ocorrência de oxidação/corrosão.
4. Determinação do consumo da impressora durante a votação.
5. Determinar limites da tensão de alimentação para o funcionamento correto da impressora.

#### M.3. Ensaio do Modelo de Qualificação

1. Ensaio de impressão simulando votação em diversas condições climáticas para verificar o corte, a ausência de travamento do papel e o depósito correto do voto no repositório.
2. Verificação de funcionamento com baterias em plena carga, média carga e no limite de descarga da bateria. Monitoramento da interface USB urna-impressora.
3. Verificação da robustez do acoplamento da impressora e repositório de votos à urna. Queda moderada, vibração.
4. Verificação da segurança física contra violação do sigilo do voto.
5. Ensaio de longa duração para verificar a possível degradação dos materiais em condições climáticas adversas e sua influência sobre o funcionamento da impressora.



**N. Requisitos de Conservação do MIV**

1. A Contratada deverá entregar manual contendo as instruções de conservação do MIV que deverá conter, no mínimo:

- 1.1. Periodicidade e tempo para exercitação do equipamento entre pleitos eleitorais;
- 1.2. Eventuais limpezas ou manutenções preventivas;