

Desenvolvimento de uma Urna Eletrônica Educacional similar ao do TSE

Rodrigo Alves da Silva Teixeira¹, Mario Tadashi Shimanuki²

1 IFSP Câmpus Caraguatatuba, e-mail: rodrigodeveloper1@gmail.com.

2 IFSP Câmpus Caraguatatuba, e-mail: mario.shimanuki@gmail.com.

Resumo: O objetivo deste projeto é desenvolver uma urna eletrônica similar ao do TSE, a fim de promover testes de segurança ao artefato desenvolvido, com intuito de detectar falhas e erros de segurança, neste ambiente similar a urna eletrônica oficial, podendo contribuir para o estudo das urnas utilizadas no Brasil, e incentivar o estudo da segurança da informação. Na construção do protótipo o Raspberry PI é utilizado como base para o desenvolvimento do terminal do mesário e do eleitor, Também foi realizado o *hardening OS* no Ubuntu para a remoção de *drives* e serviços desnecessário a urna e instalado no Raspberry PI, deste modo obtemos a unidade operacional básica da urna eletrônica educacional, a onde por fim receberá o *software* da urna.

Palavras-chave: Urna Eletrônica Similar ao do TSE, Segurança da Informação, Urna Educacional.

Linha Temática: Tecnologia Educacional (TE).

1 INTRODUÇÃO

O Brasil foi pioneiro na utilização de urnas eletrônicas no mundo, a adoção de urnas eletrônicas foi possível devido a consolidação do cadastro único e automatizado de eleitores, que ocorreu entre a o ano de 1985 à 1986. Atualmente existem três gerações de urnas eletrônicas, sendo que cada nova geração apresentam incrementos na segurança. A primeira geração de urnas eletrônicas (*DRE - Direct Voting Record*) e são consideradas urnas com baixo nível de segurança, a integridade e inviolabilidade dos resultados gravados em suas mídias são totalmente dependentes do software que é utilizado. Uma modificação não detectada no software, abriria precedente de modificação dos resultados finais e conseqüente manipulação da votação [1].



Figura 1 - Urnas eletrônicas de primeira geração (*DRE - Direct Voting Record*), modelo padrão ainda sendo utilizada no Brasil.

A segunda geração de urna (*VVPAT - Voter Verifiable Paper Audit Trail*) funciona com um mecanismo adicional de auditoria que deve ser implementado em mecanismo diverso do empregado para registrar os votos, de maneira a preservar os dados gravados nesta mídia das alterações que

possam ter sido efetuadas no software. Estas urnas também são conhecidas por geralmente se empregar o voto impresso como ferramenta de auditoria pelo eleitor. No Brasil um projeto de lei a respeito da implantação do voto impresso foi aprovado, e entrará em vigor a partir das eleições de 2018, Porém será implementado de forma gradual nas eleições, sendo utilizado o voto impresso em apenas 5% das urnas eletrônica.

Existem ainda as urnas eletrônicas consideradas de terceira geração, que empregam métodos variados para permitir a auditoria dos votos de maneira independente. Estes itens podem variar desde a utilização de sensores biométricos até a entrega de votos com microchips contendo os dados cifrados referentes ao voto do eleitor [1].

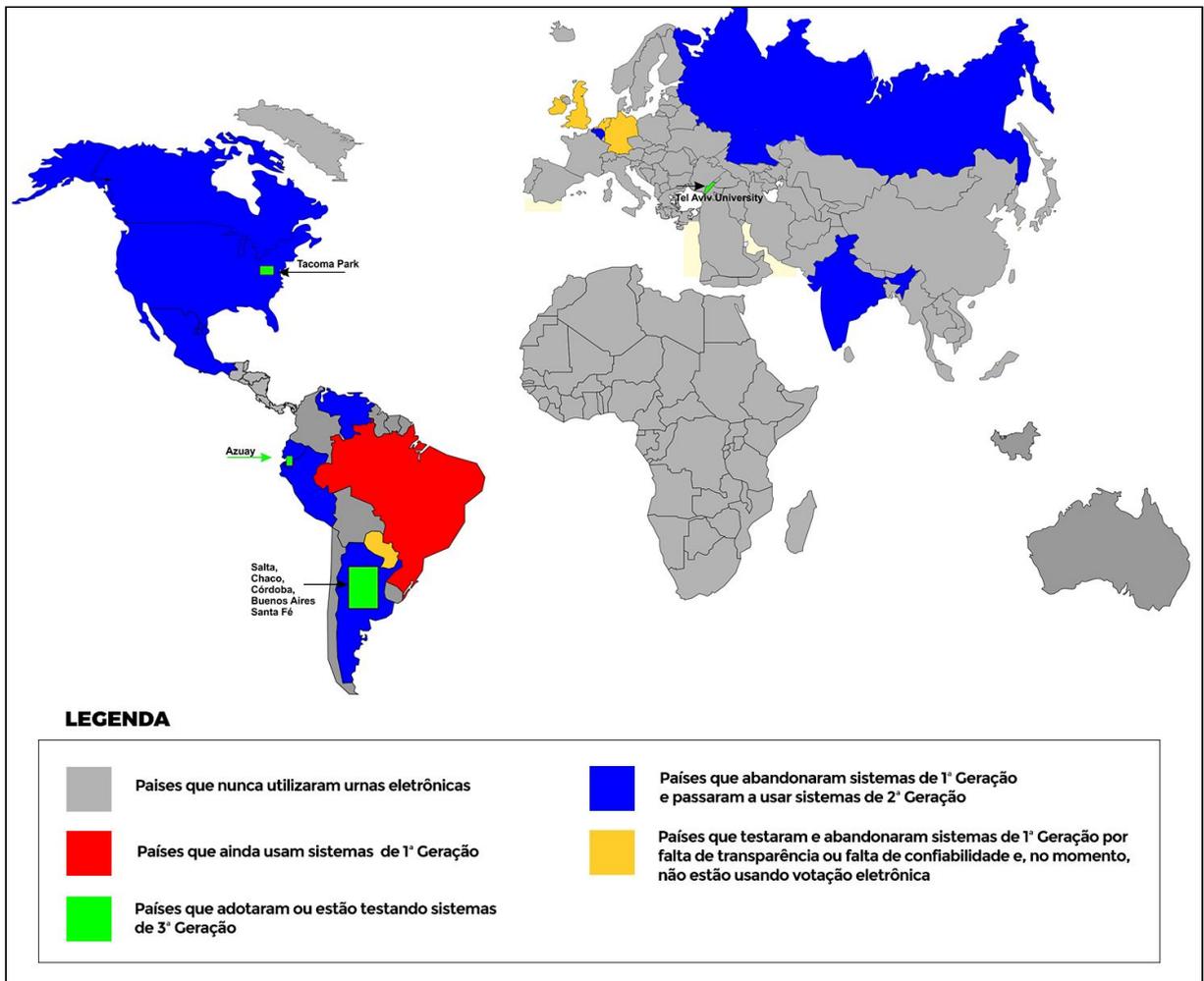


Figura 2 - Distribuição das gerações de urna eletrônicas pelo mundo.

O Brasil é o único país que utiliza as urnas eletrônicas de primeira geração, o modelo com menor nível de segurança, todos os outros países que realizam votação eletrônica passaram a utilizar modelos com maior nível de segurança, ou deixaram de utilizar as urnas eletrônicas e votaram a votação no papel. As urnas eletrônicas são periodicamente testadas no Brasil, o TSE (Tribunal Superior Eleitoral) realizam teste públicos de segurança das urnas eletrônicas, contando com 4 edições, sendo a primeira em 2009 e a última em novembro de 2017.

Nestes testes mediante a participação de um edital, é liberada a pesquisadores e profissionais da área de segurança da informação acesso a urna eletrônica para a realização de testes a segurança do *hardware* e *software* [2], mediante aos resultados do testes é possível descobrir falhas e erros de segurança na urna eletrônica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A urna eletrônica é um minicomputador com uso específico para as eleições, tem como característica ser leve e resistente, ter autonomia de energia e requisitos de segurança, sendo: a assinatura digital e o resumo digital. Uma urna necessita ter dois terminais, o do mesário para realizar a identificação do eleitor, verificar se ele está apto a votar e liberar o segundo terminal, que é responsável por gravar o voto do eleitor [3]. A composição do hardware da urna eletrônica é bem simples, comparado com os dispositivos atuais. essencialmente a placa-mãe deve apenas ser compatível com processadores de arquitetura x86 de 32 bits, e possuir 512 Mbytes de memória, e possibilitar a expansão da quantidade de memória para até 1 Gigabyte [4]. Assim como a urna eletrônica do TSE o protótipo contará com os dois terminais. A base para a construção destes terminais é o Raspberry PI, o dispositivo selecionado conta com vantagens em comparação os computadores convencionais, como ter um custo baixo de aquisição, além de ser próximos de atender os requisitos de *hardware* de uma urna eletrônica do TSE, o dispositivo também conta com diversos livros e um boa documentação para sua utilização, a Figura 3 ilustra a urna desenvolvida.

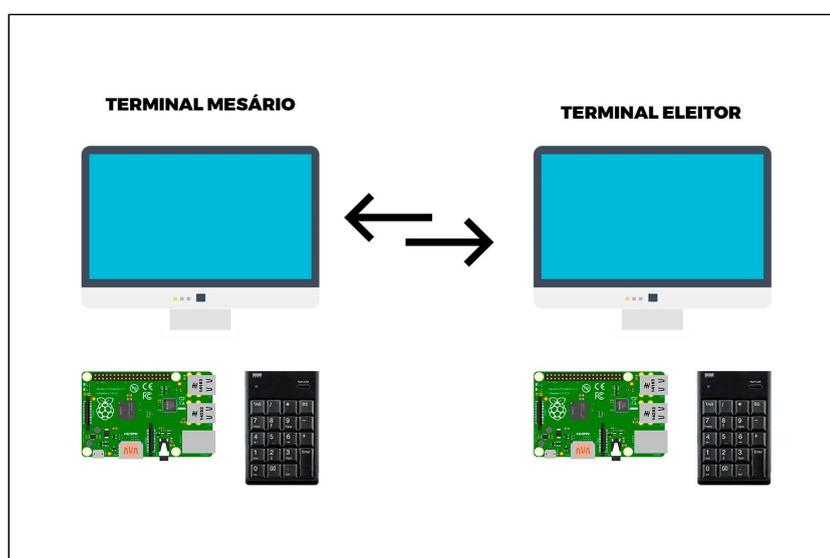


Figura 3 - Diagrama funcional da urna eletrônica educacional.

O sistema operacional utilizado na urna é a distribuição Ubuntu Minimal do Linux, onde foi realizada o hardening de SO, este processo consiste na em remover usuários sem uso, além de drives e serviços desnecessários, a fim de preparar o sistema operacional para tentativas de ataque.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos estudos a respeito da urna eletrônica, sua estrutura e requisitos de segurança, é compreendido o seu funcionamento, desta forma é delimitado os itens de *hardware*, e sistema operacional para a construção da urna educacional, existe a necessidade de se desenvolver dois terminais: o do mesário e do eleitor. A validação do sistemas será realizada por outros grupos, de forma similar aos testes públicos de segurança (TPS), sendo disponibilizado o protótipo desenvolvido a pesquisadores e a estudantes e colheremos relatórios destes *testers*, e a partir da análise do feedback obtido validar e mensurar a qualidade da urna eletrônica educacional desenvolvida.

4 CONCLUSÕES

A urna eletrônica é um dispositivo de grande importância para a democracia do Brasil, é de grande necessidade a promoção de estudos envolvendo estes temas. A partir dos estudos realizados delimitamos o escopo de uma urna eletrônica educacional para a promoção de testes de segurança. Os

próximos passos do projeto são a construção do terminal do eleitor, e sua integração com o terminal do mesário, além de disponibilizar a urna finalizada para a realização de testes de segurança, a fim de aprimorar e validar os terminais desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

[1] Filho, B. A. **Modelos e gerações dos equipamentos de votação eletrônica 2014**. Disponível em: <<http://www.brunazo.eng.br/voto-e/textos/modelosUE.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

[2] SECRETARIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COORDENADORIA DE SISTEMAS ELEITORAIS SEÇÃO DE VOTO INFORMATIZADO, **Relatório técnico: Respostas às vulnerabilidades e sugestões de melhorias encontradas no Teste Público de Segurança 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/relatorio-tecnico-tps-2017-1527192798117>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

[3] Tribunal Superior Eleitoral, **Eleições: Urna eletrônica**. Disponível em: <<http://www.tse.jus.br/eleicoes/urna-eletronica/urna-eletronica>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

[4] Maeda, T. L. **Análise dos Requisitos Funcionais e de Segurança de uma Urna Eletrônica Similar à do TSE**. Caraguatatuba: IFSP Campus Caraguatatuba, 2018.