

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português

“O Incontornável Voto Eletrónico”



José Francisco Carvalho Baptista

Aluno 201328036

Mestrado em Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicação

Dissertação orientada pelo Prof. Dr. Mário Macedo (Universidade Atlântica)

Dissertação coorientada pelo Prof. Dr. Luís Amaral (Universidade Minho)



Agradecimentos

Ao amor que me acompanha, Ana Coelho Campos, sempre presente, no apoio incondicional e sempre exaltando a ‘loucura’ de voltar à Universidade para frequentar um mestrado aos 50 anos...

Ao meu amigo e colega Vítor Costa Dr., Diretor de Comunicações e Segurança do MAI, que me acompanhou em muitos atos eleitorais, no 1º Trimestre do Mestrado e permanentemente me ‘empurrou’ para o término desta viagem.

Ao meu amigo e colega Fernando Baptista Dr., sem a sua preciosa ajuda na formatação e na revisão não teria conseguido em tempo elevar este estudo a um nível de dissertação passível de ser apresentada publicamente.

Aos meus colaboradores no MAI, membros das minhas equipas de Administração de Sistemas, de Suporte Local e de Helpdesk, companheiros de muitos dias e noites no suporte tecnológico aos atos eleitorais.

Ao Professor Doutor Mário Macedo, Orientador desta Dissertação, pela permanente disponibilidade, entusiasmo e alegria com que participou nesta investigação.

Ao Professor Doutor Luís Amaral da Universidade do Minho, Coorientador desta Dissertação, o ‘responsável’ pela escolha do tema para esta dissertação e pela motivação que me foi inculcando.

Aos meus colegas Jorge Silva Dr. e Jorge Miguéis Dr. da Administração Eleitoral do MAI, com eles passei desde 2010 muitos meses em preparação e suporte dos inúmeros atos eleitorais e com eles aprendi um pouco do muito saber que detêm.

Ao meu filho Rodrigo (16 anos), que este meu esforço académico lhe sirva de exemplo de que tudo é possível com sacrifício, determinação e empenho!

Aos meus pais, pelos sacrifícios que suportaram para me proporcionarem a frequência escolar e universitária (e que eles não puderam ter)!

Índice

Agradecimentos	I
Índice	II
Índice de Figuras	III
Índice de Tabelas	III
1 Introdução	1
2 Metodologia utilizada	3
3 Situação atual	5
3.1 Recenseamento Eleitoral	5
3.1.1 Comunicação de Local de Voto	7
3.1.2 Alterações a Considerar	8
3.2 Escrutínio Provisório	9
3.2.1 Atrasos na Publicação de Resultados Provisórios	10
3.2.2 Alteração implementada - Novo Canal de Comunicação de Contagem	10
3.3 O Incontornável Voto Eletrónico	11
3.3.1 Requisitos Essenciais	14
4 Que Voto Eletrónico em Portugal?	24
4.1 Inferência para a abstenção em Portugal	25
4.1.1 Gráficos das inferências por tipo de ato eleitoral:	26
4.2 Arquitetura Preconizada e Extrapolação Financeira	29
4.2.1 Modelo proposto.....	29
4.2.2 Requisitos técnicos dos sistemas	34
5 Conclusões	42
Bibliografia	45
Anexos	48

Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema tecnológico do MAI de suporte ao recenseamento eleitoral, comunicação ao cidadão, recolha das afluências, votações e publicação do escrutínio provisório	6
Figura 2 - Acesso ao Portal do Recenseamento	7
Figura 3 - Abstenção nas Eleições Legislativas de 1974 a 2014 com projeção até 2026	26
Figura 4 - Abstenção nas Eleições Presidenciais de 1974 a 2014 com projeção até 2026	27
Figura 5 - Abstenção nas Eleições Autárquicas de 1974 a 2014 com projeção até 2026	27
Figura 6 - Abstenção nas Eleições Europeias de 1974 a 2014 com projeção até 2026 ..	27
Figura 7 - Abstenção Global (todas as Eleições) de 1974 a 2014 com projeção até 2026	28
Figura 8 - Abstenção Global (todas as Eleições) de 1974 a 2014 com projeção até 2026 (Baptista, Inferencias Tour Mapas\Voto - Abstencao - Tour 1.mp4, 2016)	28
Figura 9 - Diagrama Funcional da Solução	33
Figura 10 - Inicialização da Votação	36
Figura 11 - Inicialização da Secção de Voto	37
Figura 12 - Voto em Mobilidade	38

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Requisitos de hardware do Centro de Dados de Oeiras	34
Tabela 2 - Requisitos de hardware do Centro de Dados de Contumil	35
Tabela 3 - Custos da Criação e Adaptação Aplicacional	39
Tabela 4 - Custos das Infraestruturas de Suporte Central e Local	40
Tabela 5 - Custos das Comunicações	40
Tabela 6 - Custos de Validação e Testes	41
Tabela 7 - Custos da Plataforma e Conteúdos para Formação	41
Tabela 8 - Custos de Auditoria, Testes de Segurança e Externalização	41

1 Introdução

A democracia portuguesa tem como trave mestra da sua construção um processo eleitoral livre e participativo onde os eleitores, maiores de 18 anos, são chamados a exprimir a sua vontade em seis atos de sufrágio direto, para a Presidência da República, Assembleia Legislativa Nacional, Assembleia Legislativa da Madeira, Assembleia Legislativa dos Açores, para as Autarquias (Municípios e Freguesias) e Referendos Nacionais.

Este processo eleitoral português tem tido poucas alterações desde 1974 e até ao momento presente, nomeadamente no seu normativo constituído pela Constituição da República Portuguesa (Assembleia da República, 2005), pelas normas jurídicas regulamentares específicas para os diferentes tipos de sufrágio e pelas normas jurídicas que regulam os processos administrativos e tecnológicos de suporte a esses atos eleitorais como são por exemplo o caso do recenseamento eleitoral e dos sistemas e base de dados que asseguram os respetivos registos e salvaguarda dos dados.

No entanto as sociedades civis não são imutáveis e naturalmente sofrem alterações comportamentais fruto da melhoria económica do nível de vida, do acesso mais rápido ao conhecimento, da diminuição do analfabetismo, da integração na Comunidade Europeia, do acesso generalizado da população à Internet, das redes de banda larga e da evolução tecnológica refletida na conectividade móvel e nas novas formas de socialização na Internet.

Apesar do enquadramento jurídico eleitoral permanecer muito restritivo na aplicabilidade de alterações ou evoluções no processo eleitoral português, foi ainda assim possível nos últimos 10 anos introduzir várias alterações e evoluções tecnológicas que a própria sociedade civil começou a exigir, como por exemplo a comunicação do local de voto ou a disponibilização em tempo real e a todos os portugueses dos resultados eleitorais provisórios.

Mas em contraponto parece ser notório um afastamento crescente da sociedade civil na participação democrática, ou seja, um aumento crescente da abstenção em todos os atos eleitorais.

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

Assim como a sociedade civil participa ativamente e de uma forma generalizada nas redes sociais digitais com tomadas de posição (políticas, sindicais, económicas, educativas, etc.), começa também a expressar (através dos jornais, televisões, comentários políticos, programas eleitorais partidários entre outros meios) a necessidade de adoção de novos processos de participação democrática.

O denominado ‘Voto Eletrónico’ parece ser a solução para todas as deficiências existentes no processo eleitoral português e inclusive para travar a abstenção evolutiva e reaproximar os cidadãos com a participação democrática e eleitoral! Será?

E que Sistema de Voto Eletrónico se deverá suportar e propor?

2 Metodologia utilizada

Foi utilizada uma metodologia denominada de 'Mixed Methods Research' com modelos qualitativos e quantitativos aplicados ao estudo.

Este tipo de metodologia é descrita por John W. Creswell's no seu site (Creswell's, 2016) e nos seus livros 'Research Design' (Creswells, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches - Fourth Edition, 2003) e 'A Concise Introduction to Mixed Methods Research (Creswells, A Concise Introduction to Mixed Methods Research - First Edition, 2014).

Os três principais conceitos desta metodologia:

Uma abordagem quantitativa é aquela em que o investigador usa principalmente declarações pós-positivistas para o desenvolvimento do conhecimento (ou seja, pensamentos de causa e efeito, a redução a variáveis, hipóteses e perguntas específicas, o uso de medições e observações e testa teorias), emprega estratégias de investigação, tais como experiências e pesquisas, e recolhe dados sobre instrumentos predeterminados que produzem albergam dados estatísticos.

Alternativamente, uma abordagem qualitativa é aquela em que o investigador muitas vezes reclama para si conhecimento baseado principalmente em perspetivas construtivistas (ou seja, os múltiplos significados de experiências individuais, os seus significados sociais e históricos, com a intenção de desenvolver uma teoria ou padrão) ou advogando perspetivas participativas (políticas, orientadas a um tema, colaborativas, orientadas para a mudança) ou ambas. Também usa estratégias de investigação, tais como narrativas, fenomenologias, etnografias, estudos de base teórica ou de caso pratico. O investigador recolhe dados emergentes (abertos ou fechados) com a principal intenção de desenvolver temas ou teorias a partir desses dados.

Finalmente uma abordagem de métodos mistos ('Mixed Methods Reaearch') é uma abordagem em que o investigador tende a assentar o seu conhecimento em bases essencialmente pragmáticas (por exemplo, orientada a consequência, a um problema ou a uma pluralidade dos mesmos). Emprega estratégias de investigação que envolvem a recolha de dados, quer em simultâneo ou sequencialmente, para melhor compreender os problemas de pesquisa. A recolha dos dados, também envolve a recolha de informação tanto numérica (ex.: em instrumentos), bem como informação em texto (ex: em entrevistas) de modo a que o repositório de dados final represente tanto informação quantitativa como qualitativa.

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

A abordagem de estudo qualitativo baseou-se na revisão e comparação de bibliografia, estudos, legislação, diretivas europeias, casos práticos de implementação e experiência profissional.

A abordagem de estudo quantitativo baseou-se na manipulação dos dados oficiais publicitados pelo MAI e pela Pordata sobre a abstenção nacional eleitoral de 1974 até 2014 através de folha de cálculo Excel 2016, aplicando a fórmula de regressão linear, demonstrou-se a normalidade e calculou-se a inferência da abstenção nacional eleitoral até 2026. Esses dados foram depois aplicados em PowerBI sobre Excel produzindo vídeos com as inferências sobre o mapa nacional, em cada distrito e sobre uma fita do tempo contínua de 1974 até 2026.

3 Situação atual

Existem dois processos suportados por sistemas tecnológicos, que foram identificados como pilares no âmbito deste estudo: o *Recenseamento Eleitoral* e o *Escrutínio Provisório*. Estes processos embora tenham diferente enquadramento legal, assumem particular relevância e destaque mediático durante o período de vigência de um ato eleitoral.

Ultrapassada que foi com sucesso, a alteração funcional e tecnológica decorrente da reforma administrativa das freguesias, tornou-se premente analisar os sistemas envolvidos e ponderar possíveis evoluções tecnológicas. Eventuais alterações devem ter como objetivo melhorar os serviços ao dispor dos cidadãos, sem que tal, no entanto, implique aumento do nível de risco e exposição das entidades envolvidas.

3.1 Recenseamento Eleitoral

O recenseamento eleitoral é um processo que abrange todos os cidadãos que gozem de capacidade eleitoral ativa. É da responsabilidade da Administração Eleitoral¹ da Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna, e suportado pelo Sistema de Informação e Gestão do Recenseamento Eleitoral (SIGRE) em funcionamento na Rede Nacional de Segurança Interna (RNSI) do Ministério da Administração Interna (MAI) em Oeiras.

É objetivo primordial do SIGRE manter atualizada a Base de Dados do Recenseamento Eleitoral (BDRE), salvaguarda da informação relativa aos cidadãos eleitores inscritos no recenseamento eleitoral, e assegurar e garantir a concretização do princípio da inscrição única².

No contexto de um ato eleitoral, o recenseamento assume particular relevância, na medida que garante aos cidadãos a possibilidade de exercerem o seu direito de voto, assegurando que cada um está inscrito nos cadernos eleitorais de uma determinada freguesia ou união de freguesias.

¹ Ex-DGAI

² princípio legal que assegura que nenhum cidadão pode estar inscrito mais de uma vez

3.1.1 Comunicação de Local de Voto

Face ao referido anteriormente, tornou-se de particular relevância dotar os sistemas de suporte ao ato eleitoral da capacidade de fornecer a cada cidadão informação sobre o local de voto, e não apenas a freguesia em que o mesmo se encontra recenseado.

Esta alteração foi avaliada tecnologicamente com um grau de complexidade baixo, mas foi avaliada num contexto social com extremo cuidado, na medida que a eventualidade de se fornecer informação incorreta teria por certo repercussão e mediatismo elevados, exponenciados pela eventual impossibilidade de um ou mais cidadãos exercerem o seu legítimo direito de voto. Assumiu assim particular relevância, a obrigação de atempadamente fornecer informação válida ao sistema, obrigando a existência de enquadramento legal para esta nova capacidade, a qual ainda não ocorreu até 2016.

O dispositivo legal em causa, deverá implicar a obrigatoriedade de as juntas ou união de juntas de freguesia (com eventual possibilidade de delegar na câmara municipal) em parceria com o Ministério da Educação (a maioria das secções de voto são em escolas), fornecerem informação com a devida antecedência, indicando nomeadamente o número de secções de voto a constituir em cada um desses locais, e permitindo a implementação de mecanismos de validação. Este processo foi implementado nas “eleições europeias de 2014” mas sem detalhes de georreferenciação.

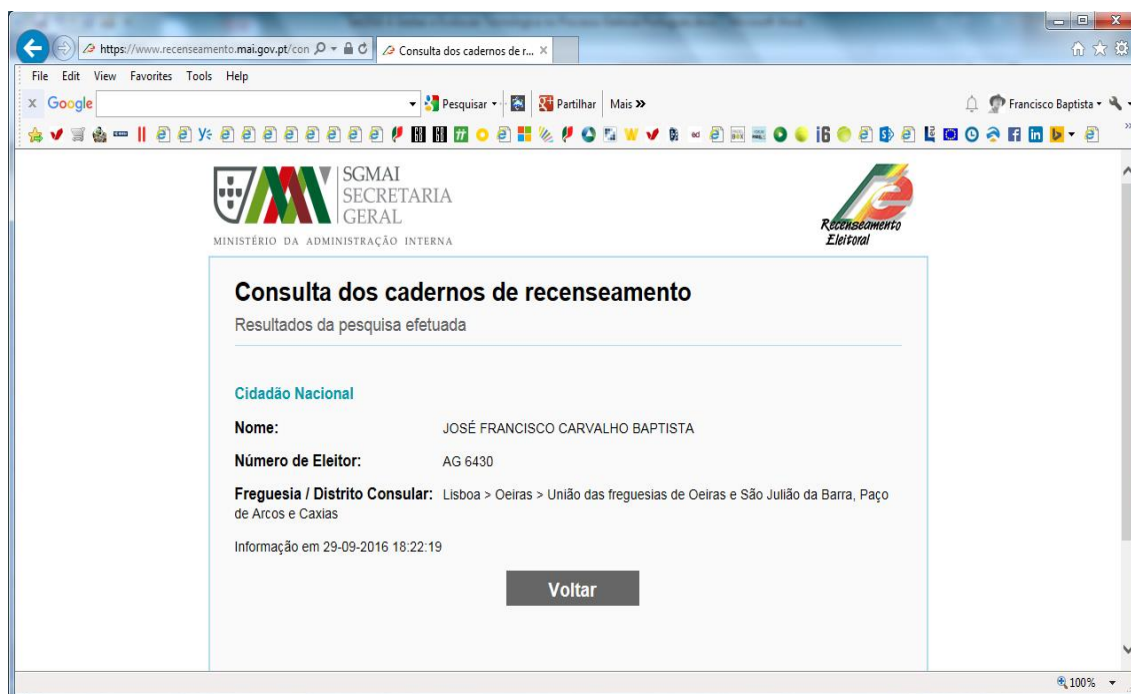


Figura 2 - Acesso ao Portal do Recenseamento

3.1.2 Alterações a Considerar

O SIGRE já inclui funcionalidades que permitem a recolha da informação anteriormente referida, bem como a distribuição dos eleitores recenseados pelos vários locais registados, dispondo para tal das seguintes capacidades:

- Registo de locais de voto, incluído para cada um a especificação do seu nome, número de secções de voto, morada e georreferenciação;
- Criação de cadernos eleitorais de acordo com o número de eleitor, com regras estabelecidas, associando cada eleitor a uma secção de um local de voto.

Neste contexto mais do que identificar alterações tecnológicas, torna-se importante rever as funcionalidades implementadas à luz da necessidade de as robustecer com o intuito de minimizar riscos para as entidades envolvidas.

O risco inerente à publicação de detalhes e informação geográfica sobre o local de voto está associado à qualidade desta informação. Pelo que, importa dotar o sistema de funcionalidades que permitam não só detetar, como também evitar os erros de introdução.

Assim poder-se-ia sugerir a inclusão das seguintes funcionalidades:

- Adequar o funcionamento do serviço SMS 3838, garantindo que o mesmo passa a disponibilizar a informação sobre o local de voto³;
- Disponibilizar uma aplicação para dispositivos móveis (app) com a informação necessária e a georreferenciação do local de voto;
- Disponibilizar alertas para possível erro de introdução. Sempre que for criado ou alterado um local de voto, o sistema deverá cruzar a morada e a georreferenciação, alertando sempre que não existir coincidência⁴;
- Elaborar relatórios para validação central da informação introduzida, com a possibilidade de gerar listas de locais onde a distância entre o local georreferenciado e a morada introduzida seja superior a um valor pré-definido. Esta informação tornará possível uma validação manual da informação antes do ato eleitoral;

³ implementado nas legislativas de 2015

⁴ ex.: distância entre o local georreferenciado e a morada introduzida é superior a um valor pré-definido

- Com a crescente utilização de dispositivos móveis (*smartphones*) pela população em geral, torna-se prioritária a disponibilização do acesso ao portal do recenseamento eleitoral através de aplicações (apps) para estas plataformas.

3.2 Escrutínio Provisório

O processo do escrutínio provisório é assumido integralmente desde 2013 pelo Ministério da Administração Interna (anteriormente este processo era suportado pelo Instituto das Tecnologias do Ministério da Justiça), e têm como objetivo garantir a divulgação rápida e consistente dos resultados dos vários atos eleitorais.

O processo é assegurado pela Administração Eleitoral (AE) da SGMAI em colaboração com a área tecnológica RNSI/SGMAI-TIC e garante a divulgação de resultados provisórios poucos minutos após o encerramento das urnas.

A divulgação de resultados implica o envolvimento de várias entidades, que participam em várias fases do processo desde a contagem dos votos, sua comunicação e posterior publicação.

São atores neste processo as Assembleias de Voto, Juntas de Freguesia, Câmaras Municipais, Consulados via Ministério dos Negócios Estrangeiros (MNE), o Centro de Recolha de Resultados Eleitorais (CRRE) da AE e a RNSI/SGMAI-TIC.

Até ao momento os votos são contabilizados em cada uma das assembleias ou secções de voto no contexto do processo de apuramento de resultados. Os resultados desta contagem são comunicados à junta de freguesia ou câmara municipal, que após contabilizados os resultados de todas as secções de voto⁵ comunicavam telefonicamente os resultados globais da freguesia ao CRRE.

O escrutínio provisório, sendo para os eleitores, eleitos e médias, o escrutínio de facto, não constitui o resultado final do ato eleitoral, este é materializado no mapa oficial com resultados definitivos que é elaborado e publicado em Diário da República pela Comissão Nacional de Eleições (CNE) nos oito dias subsequentes à receção das atas de apuramento geral de todos os círculos eleitorais.

⁵ até 2014

3.2.1 Atrasos na Publicação de Resultados Provisórios

Pela natureza do processo bem como o facto de no mesmo intervirem várias pessoas, torna-se fácil a divulgação informal de resultados antes de os mesmos serem comunicados ao Centro de Recolha de Resultados Eleitorais. Esta situação foi notada no decurso da noite eleitoral “Autárquicas 2013”, onde vários responsáveis políticos fizeram declarações de vitória, com informação telefónica sobre resultados em juntas de freguesias e câmaras municipais, muito antes da existência e publicação de resultados provisórios (Flores, 2015).

Face ao exposto anteriormente, e tendo em vista a credibilização do processo de escrutínio provisório, tornou-se necessário equacioná-lo e ponderar possíveis melhorias, para que nem o processo, nem nenhuma das entidades nele envolvidas, possam ser postos em causa.

Importa, pois, acelerar o processo de comunicação e divulgação de resultados provisórios, como também perceber como quebrar o ciclo de comunicação informal.

O primeiro passo para a melhoria do processo é voltar a constituir enquadramento legal para o mesmo, urge garantir com força de lei, a obrigatoriedade de comunicar atempadamente os resultados provisórios.

Mas a intervenção legislativa não suprime a necessidade de repensar e melhorar os sistemas de suporte ao ato eleitoral, reduzindo o tempo necessário para a divulgação de resultados provisórios, e melhorar a experiência e serviços oferecidos aos eleitores.

3.2.2 Alteração implementada - Novo Canal de Comunicação de Contagem

Durante o processo de escrutínio provisório, é responsabilidade das juntas de freguesia ou das câmaras municipais, comunicar mediante registo prévio com identificação por senha e contrassenha, através de telefone, os resultados apurados ao Centro de Recolha de Resultados Eleitorais.

No decurso dos atos eleitorais “Autárquicas 2013” e “Europeias 2014”, apesar de nunca se ter atingido o limite de disponibilidade do CRRE, os resultados tardaram a ser comunicados. Este atraso na comunicação de resultados, acrescido das referidas comunicações efetuadas por responsáveis políticos, contribuiu para diminuir a credibilidade do processo.

Neste contexto importava facilitar a comunicação de resultados, dotando o sistema de um novo canal que permita evitar o recurso a comunicações telefónicas.

A plataforma de suporte ao escrutínio provisório foi alterada para permitir o registo de resultados diretamente pelas juntas de freguesia ou câmaras municipais, tendo sido objeto de um projeto piloto levado a cabo pelo MAI nos municípios de Braga e de Sintra nas eleições “Europeias 2014”. Esta alteração entrou em produção a nível Nacional nas “Legislativas 2015” com o acesso ao Sistema de Inserção de Afluências e Resultados (SIAR) por 900 utilizadores pré-registados de todos os Municípios com ‘*multi factor authentication*’, envio de pin de acesso à aplicação após o login na plataforma de autenticação básica.

Importa referir que esta alteração apesar de facilitar a comunicação, não teve qualquer impacto na quebra do ciclo de comunicações informais. Esta quebra só pode ser conseguida se a comunicação de resultados passar a ser obrigatória ao nível das secções ou assembleias de voto, para o qual é necessária uma alteração legislativa.

No cenário em que a comunicação é feita ao nível das várias secções ou assembleias de voto, é expectável receber resultados mais cedo. Por outro lado, deixa de existir a necessidade de comunicar votos às juntas de freguesia, o que poderá ativamente contribuir para quebrar ou reduzir a comunicação informal de resultados.

3.3 O Incontornável Voto Eletrónico

Apesar da alternativa apresentada anteriormente, o ciclo de comunicação informal só poderá ser inteiramente quebrado com uma reformulação geral do processo de eleitoral. Apenas num cenário em que se dispensa de toda a intervenção humana na contabilização de votos, se garante que os resultados sejam conhecidos e apresentados ao mesmo tempo a todos os cidadãos.

Dispensar a necessidade de contagem humana de votos, apenas poderá ser atingido adotando um Sistema de Voto Eletrónico (SVE) (André Zúquete, 2008).

Parece, pois, que o SVE é a solução para todos os problemas do processo eleitoral português e para a reaproximação dos cidadãos à participação eleitoral! Será?

Antes de mapearmos algumas possíveis soluções de voto eletrónico em Portugal importa visitar alguns conceitos e publicitar resultados e experiências noutros países e também em Portugal (Alvarez & Hall, 2010), (Ed.D., 2012).

O primeiro caso de implementação de sistemas de voto eletrónico aconteceu nos Estados Unidos da América, em 1975. No entanto a utilização destes sistemas apenas

passou a ser de uso generalizado durante a década de 90, tendo passado a fazer parte do processo eleitoral em países como a Bélgica, Brasil, Índia, Holanda e Estónia.

Ao todo cerca de 30 países já utilizaram ou testaram a utilização de sistemas de votos eletrónicos (K.U.Leuven ESAT/COSIC, 2012), (WebRoots Democracy, 2015), (ch.ch, 2016), (International Foundation for Electoral Systems, 2012), (Virginia Department of Elections, 2016), (Meyer, 2014).

Destes, 11 países utilizam ainda pontualmente o sistema, mas apenas em 4, Estónia, Brasil, Índia e Venezuela, os sistemas são usados por todo o eleitorado (Filho & Gomes, 2004), (Estonian Foreign Ministry and Enterprise Estonia, 2016).

A implementação de um sistema de voto eletrónico deverá ter as seguintes vantagens:

- Tornar a publicação de resultados provisórios praticamente automática;
- Reduzir custos associados à execução de um ato eleitoral;
- Inibir a existência de votos nulos;
- Aumentar a independência de eleitores portadores de deficiências.

No entanto algumas destas vantagens tendem a provar-se como infrutíferas ao longo do tempo, em especial a presumível redução de custos (Filho & Gomes, 2004).

A adoção do voto eletrónico não pode, no entanto, ser encarada como um simples avanço tecnológico, tendo em consideração que o direito ao voto é um dos fundamentos base do sistema democrático, qualquer alteração ao processo ou à forma como os cidadãos expressam a sua vontade deve necessariamente ser ponderada e avaliada em detalhe (Volkamer, 2009).

É importante ressaltar que apenas os sistemas seguros, eficientes, tecnicamente robustos e abertos à verificação independente, conseguirão estabelecer a confiança pública necessária para que, se possam manter de forma duradoura (Antunes, et al., Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica - Definição do Contexto e Critérios de Avaliação, 2004), (Antunes, et al., Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica - Resultados da Auditoria, 2004), (Gonçalves & Ramos, 2001).

Nos últimos anos vários têm sido os países que têm experimentado processos de voto eletrónico, incluindo também a vertente de voto em mobilidade. Sobre estas experiências existem casos de estudo, relatórios e pareceres que permitem retirar ensinamentos relevantes para a implementação desse processo em Portugal.

Sobre os testes pilotos realizados em Portugal sob a égide da UMIC em 2005 (UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento) importa realçar as recomendações da

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e da Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD).

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, responsável pela auditoria dos projetos-piloto de voto eletrónico em Portugal, elaborou um conjunto de recomendações para uma implementação eficaz de um sistema de votação eletrónica (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005).

Destacam-se as recomendações mais relevantes para a implementação do voto eletrónico em Portugal:

1. *Permitir a mobilidade a todos os eleitores no exercício do voto presencial em qualquer assembleia de voto.* Para tal é necessária a integração e disponibilização global de uma base de dados nacional de eleitores, e a possibilidade de, em qualquer assembleia de voto, ao eleitor ser apresentado o boletim de voto apropriado. Este último requisito é particularmente exigente no caso de eleições locais. Este objetivo de permitir a mobilidade pode ser atingido de forma faseada, disponibilizando assembleias de voto distribuídas pelo país, onde tal seja possível, eventualmente associada a uma manifestação de interesse por parte de um conjunto de eleitores.
2. *Garantir a possibilidade de recontagem dos votos por parte de não especialistas de informática,* quando apareçam dúvidas sobre a correção dos sistemas de voto eletrónico ou para auditar uma amostra dos resultados obtidos por via eletrónica nos sistemas em utilização.
O registo do voto em papel requer cuidados especiais de informação ao eleitor e coloca entraves à possibilidade de oferecer mobilidade. Não é possível o registo em papel na votação não presencial.
3. *Divulgar publicamente, com suficiente antecipação, todos os detalhes dos sistemas e processos em uso pelos sistemas de voto eletrónico,* com preferência para os sistemas abertos e aplicações baseadas em sistemas abertos, não proprietários, e seguindo normas nacionais ou internacionais do domínio público.
4. *Melhorar a informação sobre o processo de voto eletrónico,* permitindo por exemplo ao eleitor o acesso a um sistema de voto eletrónico para teste ou para treino no local de voto, e antes de votar vinculativamente ou não.
5. *Manter a impressão do voto em papel,* garantindo assim a possibilidade de verificação pelo eleitor de que a sua opção de voto é registada da forma tradicional e garantindo ainda a possibilidade de contagem final pela mesa de voto.
6. *Melhorar os sistemas para garantir uma melhor perceção pelo eleitor e pelos elementos da mesa de voto sobre a ocorrência do exercício efetivo do voto.* Deve ser

possível ao eleitor não votar, mas não deve haver a mínima dúvida quando de facto o eleitor votou.

7. *Definir procedimentos rigorosos* para todas as fases do processo e melhorar o conhecimento e experiência dos elementos da mesa de voto sobre o sistema a utilizar, em particular sobre os procedimentos que permitam eliminar discrepâncias entre o número de votantes e o número de votos expressos.
8. *No caso do voto pela Internet*, melhorar o processo de distribuição de credenciais e considerar alternativas à utilização do código de eleitor para confirmar a sua identificação. Melhorar a informação para evitar software malicioso nos clientes.
9. *No caso do voto em mobilidade*, para se permitir ao eleitor votar presencialmente em local diferente de onde está recenseado, considerar alternativas e permitir a sua disponibilização a nível nacional de forma faseada, recorrendo por exemplo a um pedido prévio dos eleitores que optem por votar nessas condições.
10. *Aprofundar as soluções de apoio à acessibilidade*, garantindo a inclusão de cidadãos com deficiências visuais ou com défice de literacia. No caso do voto pela Internet, oferecer alternativas de acesso, disponibilizando por exemplo equipamentos em locais apropriados.

3.3.1 Requisitos Essenciais

Em termos de requisitos, a FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005) indicou também uma lista, de cinco critérios: segurança, acessibilidade, usabilidade, transparência e características transversais, que o sistema deveria responder e que as auditorias deveriam ter em conta.

3.3.1.1 A Segurança

Auditabilidade - O sistema deverá poder ser auditado quer por observadores externos, quer pelo próprio sistema, com a confrontação dos diversos dados.

Autenticação do operador - Os utilizadores autorizados a operar o sistema devem ter mecanismos de controlo de acesso não triviais. Os operadores devem ser autenticados pelo sistema através de uma conjunção de alguns dos tipos de autenticação existentes. Por exemplo: cartão inteligente - *smartcard*, PIN ou senha, ou ainda autenticação biométrica - impressões digitais, retina ocular e voz.

Certificabilidade - O sistema deve poder ser testado e certificado por agentes oficiais.

Fiabilidade - O sistema deve funcionar de forma fiável, sem perda de votos.

Detetabilidade - O sistema deve ter a capacidade de detetar qualquer tentativa de intrusão de agentes externos e dar alerta aos diversos administradores do sistema.

Disponibilidade do sistema - Durante o período eleitoral, o sistema deve estar sempre disponível para todos os atores legítimos, em particular para os eleitores votantes, para que o processo decorra normalmente.

Imunidades a ataques - Medidas de defesa contra fraudes, inclusive vindas dos próprios agentes que projetaram e desenvolveram o sistema, devem ser rigorosas e redundantes. Um SVE, tal como outros sistemas de alto risco, pode ser alvo privilegiado de ataques mal-intencionados.

Integridade dos votos - Os votos não devem poder ser modificados, forjados ou eliminados, quer durante, quer após o término do processo eleitoral.

Invulnerabilidade - A invulnerabilidade do SVE é a garantia de que não se pode aceder e alterar o sistema indevidamente.

Rastreabilidade - O sistema deve registar permanentemente qualquer transação ou evento significativo ocorrido no próprio sistema. Deverão existir registos, "logs" de entrada e saída de utilizadores não eleitores ou de quaisquer outros acessos, bem como registos do envio e receção de dados, que obviamente não comprometam as restantes propriedades (anonimato e privacidade do eleitor).

Recuperabilidade - O SVE deve permitir a retoma da operação precisamente no ponto de interrupção, sem perda de informação.

Tolerância a falhas - Caso ocorra uma falha no sistema é possível recuperar o estado anterior e o funcionamento regular, assegurando um serviço aceitável.

Isolamento - Só devem existir no SVE os dispositivos de interface externos absolutamente essenciais para o ato eleitoral, sendo todos os componentes certificados e iguais a um padrão, incluindo o *software*.

Segurança das comunicações - As comunicações entre as assembleias de voto e o sistema central utilizam mecanismos de validação de identidade de ambos, de não adulteração da informação e de cifragem da mesma para garantir a confidencialidade, integridade e autenticidade.

3.3.1.2 A Acessibilidade

Conveniência - O sistema só será útil se permitir a todos os votantes exercerem o seu direito de voto de forma rápida, com o mínimo de equipamento, treino e sem necessidades específicas adicionais.

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

Direito de voto - O direito de voto deverá poder ser efetivamente exercido se um eleitor verificar simultaneamente as propriedades de Autenticidade e Singularidade.

Documentação para eleitor - O eleitor deve ter acesso com a antecedência adequada a informação de compreensão simples sobre o SVE e as suas características.

Flexibilidade - Os equipamentos de votação que fazem parte do SVE devem suportar uma variedade de questões relacionadas com o processo de votação, com por exemplo a utilização por pessoas com necessidades especiais, analfabetas, etc.

Mobilidade - O SVE pode verificar a propriedade de mobilidade se não houver restrições impostas aos votantes relativamente aos locais de votação.

3.3.1.3 A Usabilidade

Facilidade de uso - O sistema deve ser de uso fácil, quer para eleitores quer para operadores⁶.

Rapidez de uso - O sistema deve ser de uso rápido, quer para eleitores quer para operadores¹⁰.

Clareza da linguagem na interface - A interface⁷ do SVE deve ser acessível aos eleitores e aos elementos que participam no processo eleitoral, não devendo ser necessário que estes tenham conhecimentos informáticos especializados.

Localização da interface - A localização, orientação e altura do monitor, bem como dos restantes dispositivos de interação, devem ser apropriadas ao eleitor.

Satisfação emocional - O sistema deve ser atraente e agradável de usar.

3.3.1.4 A Transparência

Anonimato - A associação entre o voto e a identidade do eleitor deve ser impossível em qualquer circunstância. A separação destes dados deve garantir a impossibilidade de relacionar o votante com o respetivo voto, quer durante a votação (por utilizadores privilegiados, como por exemplo os que realizam manutenção do sistema) quer após a votação (mesmo que por ordem judicial).

⁶ membros da mesa de voto

⁷ linguagem e termos utilizados

Atomicidade - Garantia de que, em caso de falha a meio do processo, não permanecem registos ou perceções inconsistentes relativas ao mesmo. Por exemplo: registos no caderno eleitoral de votantes, mas sem registos de voto no computador, o eleitor e a mesa ficaram com a perceção de que o voto se concretizou, quando na realidade não ficou nenhum registo no computador; falha de alimentação quando o votante confirma a opção de voto no computador, como se sabe se o voto foi concretizado.

*Autenticidade*⁸ - Autenticar o indivíduo é o meio pelo qual a identificação de um votante é validada e confirmada. Apenas os eleitores autorizados devem poder votar. Exemplos de tipos de autenticação são: presencial, PIN, senha, certificado digital, cartão inteligente ou biométrica.

Confiabilidade - O SVE deve funcionar de forma fiável e robusta, tornando-se confiável aos olhos dos diversos atores envolvidos, em particular do eleitor.

Documentação técnica - Todo o projeto e implementação do sistema, inclusive relativamente a testes e segurança do sistema, devem estar documentados, devendo não conter ambiguidades e ser coerente.

Integridade do pessoal - O pessoal envolvido no projeto, implementação, administração e operação do SVE deve ser incorruptível e de integridade inquestionável, inclusive os envolvidos com a distribuição e guarda de dados e equipamentos.

Integridade do sistema - Deve ser possível garantir em qualquer momento que o SVE que está a ser usado é o mesmo que foi validado e certificado por auditores externos, pela Comissão Nacional de Eleições e pelos membros da mesa de voto, eventualmente através de um processo de amostragem.

Não-coercibilidade - O sistema não deve permitir que os eleitores possam provar em quem é que votaram, o que facilitaria a venda ou coerção de votos.

Precisão do sistema - O sistema deve garantir que todos votos são adequadamente registados e contabilizados.

Privacidade - O sistema não deve permitir que alguém tenha o poder de descobrir qual o voto de determinado eleitor, nem que o eleitor possa, mesmo querendo, tornar público o seu voto.

⁸ método de autenticação do utilizador

Singularidade (não reutilização) - O sistema deve garantir que os eleitores não possam votar mais do que uma vez em cada processo eleitoral.

Transparência do processo - Os eleitores devem conhecer e compreender o processo de votação, bem como o funcionamento do SVE se assim o desejarem.

Transparência do sistema - Todo o software, documentação, equipamento, microcódigo e circuitos especiais devem poder ser abertos para inspeção e auditoria a qualquer instante. Deve ser conhecido o formato dos dados registados e transmitidos.

Verificabilidade - O sistema deve permitir verificar que os votos foram corretamente contados, no final da votação, e deve ser possível verificar a autenticidade dos registos dos votos, sem, no entanto, quebrar outras propriedades como o anonimato ou a privacidade do votante.

Separação de papéis - O fabricante do SVE, o instalador e o operador não devem ser da mesma instituição ou empresa. Os únicos operadores do SVE durante o ato eleitoral devem ser elementos da mesa de voto ou elementos previamente acreditados pela Comissão Nacional de Eleições.

3.3.1.5 As Características transversais e outros aspetos

Viabilidade (Custo/Benefício) - O SVE deve ser eficiente e economicamente viável.

Escalabilidade do Sistema - A arquitetura do sistema possibilita o suporte a um elevado número de eleitores e de assembleias de voto.

A Comissão Nacional de Proteção de Dados também elaborou um conjunto de recomendações partindo das experiências piloto, nacionais (Comissão Nacional de Protecção de Dados - CNPD, 2005), destacam-se as seguintes:

1. Sobre a votação eletrónica e a introdução das TIC's nos processos eleitorais, devem ser observados os princípios jurídicos da prevenção e da precaução, em favor dos princípios e regras de direito eleitoral e em homenagem à democraticidade das instituições, dos regimes e das sociedades.
2. A introdução das TIC's nos processos eleitorais e o recurso à votação eletrónica não devem afetar, ameaçar ou sequer aparentar que podem afetar ou ameaçar os princípios e regras de direito eleitoral, nomeadamente, a officiosidade, obrigatoriedade, permanência e unicidade do recenseamento eleitoral, o sufrágio direto, secreto e universal, a liberdade e a unicidade do voto.

3. Devem ser realizados, de forma alargada e aprofundada, por um lado, e com carácter regular e sucessivo, por outro, debates públicos com vasta divulgação sobre as experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica, bem como sobre a eventual ou futura introdução de TIC's e da votação eletrónica nas eleições e referendos políticos.
4. Deve ser feita uma ampla e aprofundada campanha de informação da comunidade informática, política e líderes de opinião sobre as experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica e sobre a eventual ou futura introdução das TIC's nos processos políticos eleitorais, nomeadamente sobre as características das tecnologias e sobre a operacionalidade dos procedimentos, com identificação específica e avaliação concreta dos riscos inerentes às experiências e à introdução das TIC's.
5. As experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica e a eventual ou futura introdução das TIC's nos processos políticos eleitorais devem conhecer processos faseados de conceção, definição e implementação, devendo as diversas etapas e fases ser abertas à participação pública, quer das instituições políticas e sociais, quer dos peritos, quer ainda dos cidadãos.
6. Os eleitores e entidades envolvidas nos processos eleitorais devem ser informados detalhada e convenientemente sobre a organização das experiências e da utilização das TIC's nos processos eleitorais de votação eletrónica com grande antecedência temporal face à data das eleições.
7. A informação dos eleitores e das entidades envolvidas nos processos eleitorais deve ser prestada através de mais do que um canal de circulação da informação, tal como as campanhas publicitárias, os meios de propaganda e a divulgação dos guias de votação eletrónica devem utilizar diversos meios de comunicação com os destinatários.
8. A tecnologia utilizada deve apresentar robustez, devem os sistemas e todas as suas alterações ser previamente notificados e, ainda, ser oficialmente publicado o *software*.
9. Os sistemas utilizados e todo o *software* empregue devem ser constituídos por códigos-fonte abertos, totalmente passíveis de serem auditados prévia e ulteriormente à realização das experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica e da eventual introdução das TIC's nos processos políticos eleitorais, sendo ainda permitida a avaliação, quer por entidades independentes, quer pelas entidades políticas envolvidas.

10. Os sistemas e os equipamentos utilizados devem ser efetiva e exaustivamente verificados e comparados com aqueles que foram notificados e publicados.
11. O recenseamento eleitoral, bem como a atualização, correção e eliminação de dados de identificação dos eleitores, deve ser feito com recurso a meios eletrónicos de funcionamento e registo.
12. Deve ser criada a rede eletrónica dos cadernos eleitorais, com total cobertura do território nacional, que permita a mobilidade espacial dos eleitores e lhes faculte a possibilidade de exercerem o direito de voto em local diferente do da assembleia eleitoral onde se encontra recenseado.
13. A identificação dos eleitores, no caso de experiências de votação eletrónica não presencial, deve ser feita em dois momentos diferentes, um com grande antecedência temporal face ao ato eleitoral e outro em altura mais próxima da data da eleição, em cada um dos casos atribuindo uma palavra-passe diferente aos eleitores.
14. A votação eletrónica deve ser um meio adicional ou complementar de exercício do direito de voto, a par dos meios tradicionais de votação, presenciais e por via postal.
15. Além da votação eletrónica e da urna de votos eletrónica, deve ser emitido ao eleitor um recibo de voto em papel, onde conste a sua opção de voto, devendo o eleitor depositar esse recibo numa urna tradicional de boletins de votos expressos em papel.
16. Na mesma máquina eletrónica não devem estar as bases de dados da identificação dos eleitores e dos votos dos eleitores. Estas duas bases de dados devem estar fisicamente separadas e, quando tal não seja possível, o registo dos dados pessoais dos eleitores e a sua autenticação devem ser feitos pelo método tradicional de papel.
17. Os procedimentos, os boletins e os interfaces de votação devem ser totalmente iguais em todo o território nacional ou, nas eleições regionais e locais, na respetiva circunscrição eleitoral, utilizando a mesma língua e a mesma linguagem, de forma interativa e de fácil compreensão.
18. O tempo de votação eletrónica deve ser sobejamente suficiente para os eleitores tomarem as suas opções e interagirem com os interfaces de modo a efetuarem as suas votações, sem precipitações e sem qualquer informação opinativa ou sugestiva sobre as opções de votos.
19. Aos eleitores deve ser oferecida a possibilidade de, num determinado hiato temporal durante a votação, alterarem as opções de voto que efetivamente tomaram e

expressaram pelos meios eletrónicos de votação, sem haver qualquer registo dessas mesmas alterações.

20. Após a votação, devem ser imediatamente eliminadas as opções de voto tomadas pelos eleitores, devendo ainda ser apagados os registos temporais e de ordem de entrada dos votos eletronicamente expressos.
21. Após o encerramento das urnas de voto, depois do exato momento do termo do ato eleitoral, os sistemas e o *software* não devem permitir a realização de novas votações, mas devem permitir a entrada dos votos já exercidos, mas ainda não depositados nas urnas eletrónicas.
22. Os sistemas e o software devem oferecer condições técnicas para a contagem eletrónica de votos, a par da contagem de votos em suporte de papel.
23. A comunicação eletrónica dos dados pessoais dos eleitores e dos resultados das votações, mesmos os parcelares e intercalares, deve ser feita de forma encriptada, através de uma infraestrutura privada e protegida (não através de redes públicas de comunicação como as telefónicas ou redes abertas tipo Internet).
24. Todas as ocorrências com possibilidades, efetivas ou potenciais, de interferência com os eleitores ou afetação dos votos devem ser registadas.
25. Todas as intervenções devem ser autorizadas e apenas o devem ser as que forem levadas a efeito por pessoas credenciadas, em equipas plurais e rotativas, sob tutela superior de entidades de composição mista, mas de natureza pública.
26. Após as experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica e depois da introdução das TIC's nos processos políticos eleitorais, as conclusões das auditorias devem ser anunciadas e divulgadas com transparência, reservando e envolvendo sempre o anúncio dos resultados em prudentes sobriedade e discrição.
27. As experiências não vinculativas, presenciais e não presenciais, de votação eletrónica e a introdução das TIC's nos processos políticos eleitorais devem conduzir à intensificação da utilização ou reutilização dos meios eletrónicos, de toda a tecnologia e de todos os conhecimentos adquiridos e desenvolvidos, em outras formas de participação cívica e política diferentes das eleições legislativas e governamentais e dos referendos.
28. Sejam excluídas as experiências de votação eletrónica não presencial e a utilização das TIC's para o exercício, contagem de votações eletrónicas e comunicação de resultados, em favor das experiências de votação eletrónica presencial,

concomitantes com a votação em moldes tradicionais, observando as considerações e recomendações atrás expostas.

Mas o próprio Comité de Ministros do Concelho Europeu (COE) emitiu em 2004 recomendações e *guide lines* para os estados membros na adoção do *e-voting* (Council of Europe Committee of Ministers, 2004), que estabeleceu os princípios orientadores para estes sistemas no espaço europeu, de onde se destacam os seguintes:

- A utilização de voto eletrónico deve respeitar todos os princípios de eleições democráticas e referendos. Os atos eleitorais com voto eletrónico devem ser tão seguros e confiáveis como os que não envolvem a utilização de meios eletrónicos;
- Os sistemas de voto eletrónico devem ser desenhados para maximizar a possibilidade da sua utilização por pessoas com deficiências;
- Os sistemas de voto eletrónico devem garantir o anonimato dos votos expressos, incluindo a impossibilidade de estabelecer relação entre um voto e o eleitor;
- Deverá ser garantida aos eleitores a possibilidade de praticarem a utilização do voto eletrónico antes do ato eleitoral;
- O sistema deve permitir a possibilidade de efetuar recontagem dos votos. Qualquer outra funcionalidade do sistema que tenha impacto nos resultados deve ser também passível de verificação;
- Deverão ser tomadas medidas quer ao nível técnico, quer organizacional para garantir que não existe perda total de dados em caso de existência de uma falha que afete o sistema.

Os Guias para transparência e certificação de voto eletrónico também foram emitidas em 2004 pelo Comité de Ministros do Concelho Europeu (Council of Europe, 2011).

No contexto dos trabalhos realizados pelas instituições europeias, para apoio aos estados na introdução de processos de voto eletrónico, foram produzidos dois guias de boas práticas dos quais importa realçar alguns princípios orientadores para a implementação do processo em Portugal:

- Antes da introdução de sistemas de voto eletrónico, os estados membros devem analisar as alterações necessárias à lei em vigor.

O novo sistema de voto implicará por certo a necessidade de alterações à lei em vigor, assim antes de o introduzir os estados membros devem ter revisto e

assegurado, todas as garantias legais necessárias para evitar conflitos durante o processo de implementação do sistema.

Para além da legislação eleitoral, poderão ser necessárias outras alterações legislativas, como por exemplo: a introdução de um novo método de voto pode conduzir a novas práticas fraudulentas;

- Aquando da aplicação de postos de voto eletrónico, os estados membros devem considerar a utilização de um segundo meio de armazenamento de votos para melhorar a transparência.

Para além do armazenamento primário (eletrónico) dos votos expressos, é recomendada a existência de um segundo meio de armazenamento em papel ou sistema de software independente. Desta forma torna-se possível aos eleitores verificar o seu voto e, bem como efetuar a recontagem manual. Este segundo nível de armazenamento pode também ser utilizado em casos de falha do sistema eletrónico.

Uma das razões para introdução do segundo nível de armazenamento, é o de reforçar a confiança da população no sistema. Este deve providenciar prova física e inalterável de como o voto exercido foi interpretado pelo sistema.

A utilização deste mecanismo não deve, no entanto, comprometer a privacidade do voto.

- Caso o sistema de voto eletrónico preveja a existência de segundo meio de armazenamento de votos, deverá ser prevista uma contagem obrigatória desses votos num conjunto estatisticamente significativo e aleatoriamente escolhido de postos de voto.

Tendo por objetivo promover a confiança no processo, deverá ser efetuada uma contagem obrigatória num número estatisticamente significativo e aleatoriamente escolhido de postos de voto. No entanto, é importante que a informação sobre quais os postos onde a contagem será efetuada não seja conhecida com antecedência.

Para os casos em que os estados membros optam pela utilização do segundo meio de armazenamento e são efetuadas contagens manuais, é possível a existência de discrepâncias entre resultados. Para estes casos devem ser estabelecidas regras que clarifiquem qual o tipo de contagem que prevalece.

4 Que Voto Eletrónico em Portugal?

O primeiro passo para introduzir o voto eletrónico em Portugal é a definição e aprovação do dispositivo legal, que faça o seu enquadramento e permita a sua implementação (Miguéis & Mendes, Lei Eleitoral da Assembleia da República, 1995), (Miguéis & Mendes, Orgãos das autarquias Locais: lei eleitoral (anotada e comentada), 1997), (Miguéis & Mendes, Lei Orgânica do Regime do Referendo: anotada e comentada, 1998), (Miguéis & Mendes, Lei Eleitoral do Presidente da República: actualizada, anotada e comentada, 2000).

A legislação a definir, deverá não só definir os princípios orientadores para desenho e disponibilização do sistema, mas também assegurar as necessárias garantias de transparência e auditabilidade, sem as quais será impossível construir um sistema credível e duradouro (Lindner, Aichholzer, & Hennen, 2016), (Maurer & Barrat, 2015).

Tendo em consideração a informação apresentada anteriormente, poder-se-á concluir que de uma forma geral, sem prejuízo da necessidade de aprofundar o tema num âmbito de estudos futuros, que o sistema de voto eletrónico a implementar em Portugal deve considerar as seguintes funcionalidades/processos:

- A autenticação dos eleitores deverá ser efetuada à semelhança do processo atual, isto é, o eleitor dirige-se à mesa munido da sua identificação pessoal, sendo-lhe atribuída uma autorização de voto, após validação contra os cadernos eleitorais.
- Munido da credencial de autorização que lhe foi concedida (pode ser um papel ou um qualquer dispositivo eletrónico) o eleitor dirige-se junto de um dos postos de voto eletrónico e poderá exercer o seu direito de voto.
- Os postos de voto eletrónico apenas podem ser utilizados após apresentada a credencial de autorização, e até ser concluído o processo de voto. Durante o restante período estão automaticamente bloqueados, inibindo a sua utilização indevida.
- Dentro do limite do possível, o posto de voto eletrónico deverá ser desenhado para permitir a sua utilização por todos os cidadãos, mesmo aqueles que são portadores de deficiências;
- Após concluído o processo de voto, deverá ser emitido um comprovativo, que será introduzido em urna, permitindo caso necessário a recontagem dos votos;
- De forma a garantir a credibilidade do sistema, o enquadramento legal do processo deverá prever a contagem manual em número estatisticamente significativo de secções de voto. Esta operação contribuirá para a credibilização do sistema;

- Deverá ser definido, que em casos de discrepância entre a contagem eletrónica e a contagem dos votos em urna, esta última será a que prevalece. Os votos introduzidos em urna foram confirmados pelos Eleitores. Deve considerar-se procedimento obrigatório, a execução de contagem manual em todas as secções de voto, caso se registre uma discrepância numa das secções de voto aleatoriamente selecionadas.

Face ao exposto anteriormente, é seguro afirmar que existem várias etapas a percorrer neste processo sendo que o mesmo abre também a porta a evoluções que deverão ser encaradas como passos consecutivos de modernização do processo eleitoral, mas que implicam a existência de processos de voto eletrónico para que possam ser implementados:

- **Voto em Mobilidade Restrita:** neste cenário um eleitor terá a opção de notificar sobre a sua intenção de exercer o direito de voto num determinado local. O seu nome é retirado dos cadernos da sua freguesia de recenseamento e incluído no local escolhido⁹;
- **Voto em Mobilidade Abrangente:** constitui uma evolução ao cenário anterior, onde o eleitor poderá dirigir-se a qualquer local de voto sem notificação prévia. A implementação deste cenário apenas é possível com a informatização de cadernos eleitorais, onde os mesmos deixam de ser impressos sendo a autenticação dos eleitores feita com ligação ao sistema central;
- **Voto Remoto:** Cenário limite em que para exercer o seu direito de voto os cidadãos não necessitam de se deslocar a um local de voto. Este é também o cenário de implementação mais complexo e que levanta maior número de dúvidas sobre a inviolabilidade do processo eleitoral.

4.1 Inferência para a abstenção em Portugal

Por cortesia da Administração da Eleitoral da Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna foram recebidos em formato editável sobre folha de cálculo Microsoft Excel os dados oficiais com a abstenção nacional eleitoral de 1974 até 2014 publicitados pelo MAI e pela Pordata (Administração Eleitoral - Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna, 11).

Esses dados foram trabalhados igualmente através de uma folha de cálculo Excel 2016, aplicando-se a fórmula de regressão linear, demonstrou-se a normalidade e calculou-se

⁹ para efeitos de apuramento de resultados o voto contará sempre para a circulo eleitoral de recenseamento

a inferência da abstenção nacional eleitoral até 2026 seja a nível global como por cada tipo de ato eleitoral e também por Distrito.

Desse trabalho resultaram duas folhas de cálculo:

- MAI - Votacao - Global - Analise por Tipo Votacao.xlsx - Com cálculos por cada ato eleitoral e a respetiva análise preditiva de aumento de abstenção em gráficos (Baptista, MAI - Votacao - Global - Analise por Tipo Votacao.xlsx, 2015).
- MAI - Votacao - Global Distrito.xlsx - Com implementação do Microsoft PowerMap (Baptista, MAI - Votacao - Global Distrito.xlsx, 2015).

Os resultados foram depois aplicados em Microsoft PowerBI sobre Microsoft Excel produzindo dois vídeos (um com maior zoom sobre o território nacional e adaptado a apresentações em Microsoft PowerPoint) com as inferências sobre o mapa nacional, em cada distrito e sobre uma fita do tempo contínua de 1974 até 2026

Para se aceder aos mapas diretamente no Microsoft Excel tem de se selecionar a opção “Map” na pasta “Insert” (funcionalidade disponível a partir da versão Excel 2013 do Microsoft Office Professional 2013).

Dos dados fornecidos pelo MAI foi possível constatar que o nível de abstenção nos atos eleitorais portugueses desde 1974 teve um aumento contínuo até 2014.

A inferência realizada apresentou uma preocupante projeção para 2026 de abstenção nacional entre os 66% e os 85%, dependendo dos distritos.

4.1.1 Gráficos das inferências por tipo de ato eleitoral:

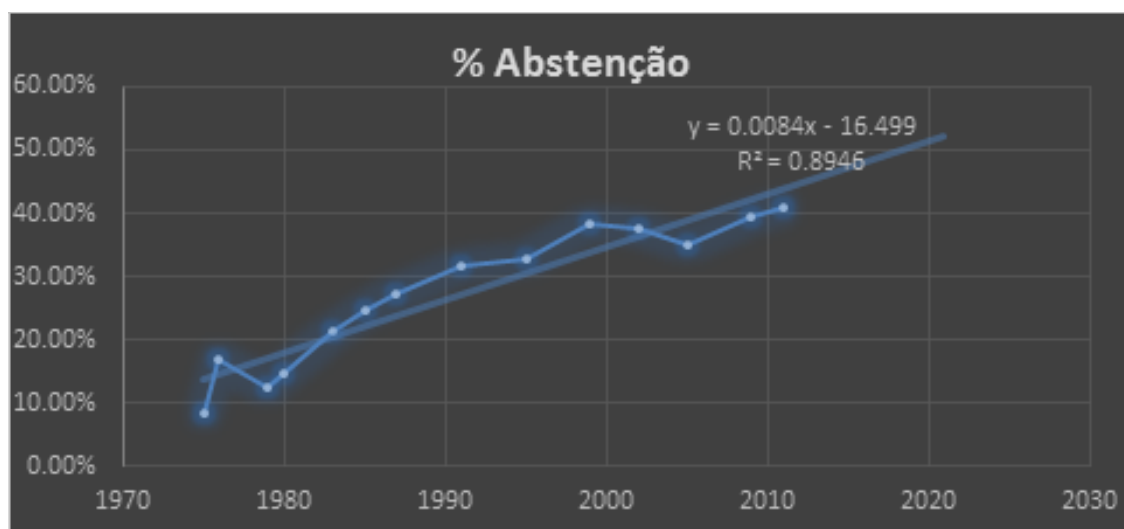


Figura 3 - Abstenção nas Eleições Legislativas de 1974 a 2014 com projeção até 2026

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

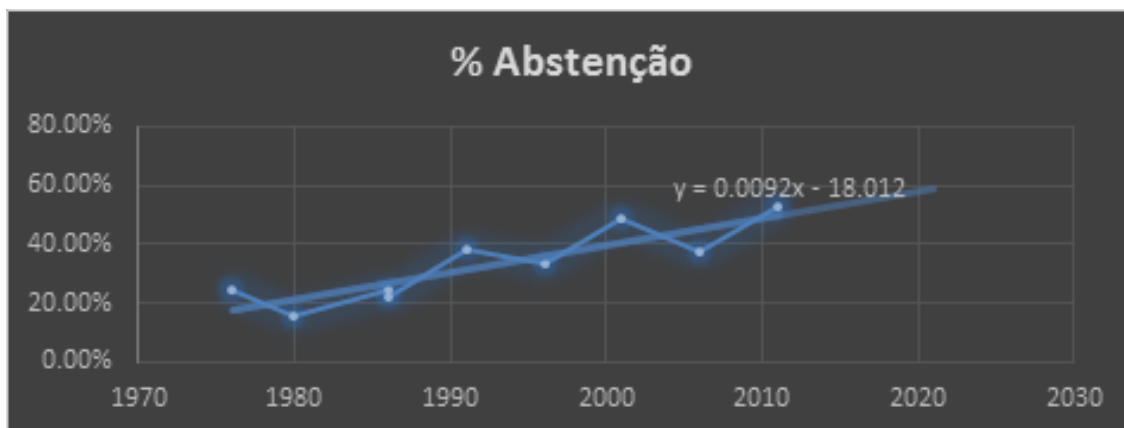


Figura 4 - Abstenção nas Eleições Presidenciais de 1974 a 2014 com projeção até 2026

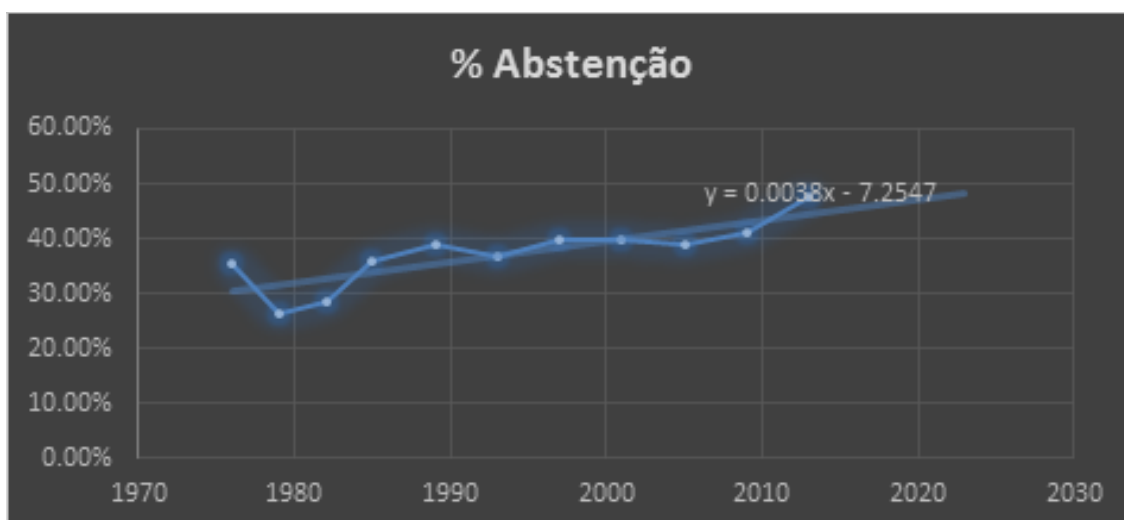


Figura 5 - Abstenção nas Eleições Autárquicas de 1974 a 2014 com projeção até 2026

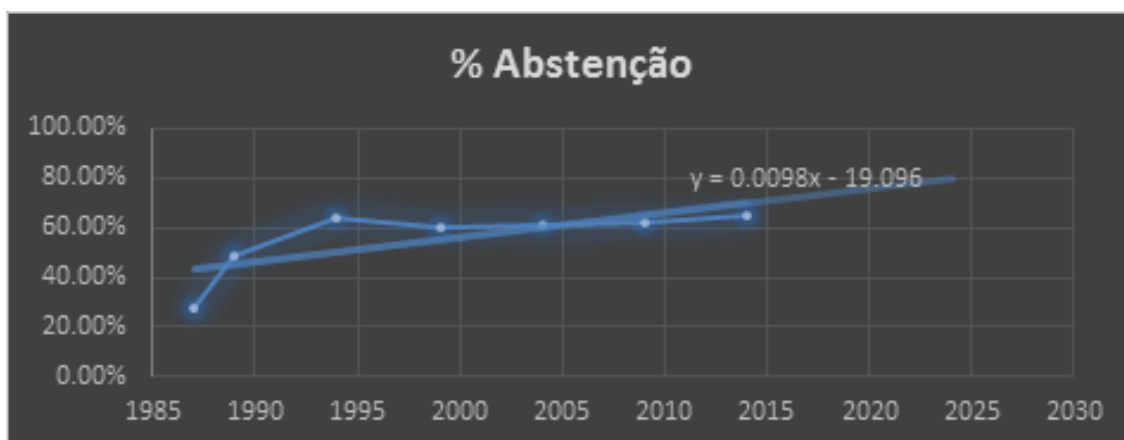


Figura 6 - Abstenção nas Eleições Europeias de 1974 a 2014 com projeção até 2026

4.2 Arquitetura Preconizada e Extrapolação Financeira

O Governo Português integrou no Programa Simplex + de 2015 o Voto Eletrónico como uma das medidas a implementar na legislatura 2015-18.

O signatário participou na definição de uma arquitetura (que respeita no essencial as funcionalidades e processos definidos no capítulo anterior) e modelo de custeio para a implementação de um sistema de voto eletrónico em Portugal com especial atenção ao voto em mobilidade, que abrangesse pelo menos uma mesa de voto com 3 cabines de voto em cada sede de Distrito e Ilhas e também com uma extrapolação de custos para todas as secções de voto nacionais, estimado em cerca de 12.000 locais.

O projeto proposto começaria pela Eleição Legislativa Regional dos Açores, assumindo todos os Concelhos dos Açores e mais uma secção de voto por Distrito servindo este ato eleitoral de prova de conceito e tendo como pressuposto que os condicionalismos legais estariam cumpridos até Setembro de 2016 (A Eleição Legislativa Regional dos Açores foi marcada para 16 de Outubro de 2016).

O tempo mínimo de implementação dos sistemas centrais e locais após a contratação dos vários módulos¹⁰ seria de 7 meses e o valor global nunca seria inferior a 35 milhões de euros acrescidos de IVA.

4.2.1 Modelo proposto

Objetivo:

Permitir ao cidadão eleitor português, a possibilidade de votar fora do local onde está recenseado nomeadamente fora do seu círculo eleitoral.

Pressupostos:

- Projeto piloto a implementar na Eleição Legislativa Regional dos Açores, abrangendo todas as ilhas;
- Manutenção do voto antecipado;
- Escalabilidade do processo de modo a permitir o alargamento a nível nacional;
- Uma mesa de voto em mobilidade por concelho (Açores), ou seja, para um universo de 19 concelhos, que representa 9 círculos mais 1;
- Manutenção do voto em papel para os eleitores que votam no seu local de voto;
- O voto em mobilidade é efetuado através de voto eletrónico;

¹⁰ desenvolvimento aplicativo, software, hardware, etc.

- Definição do perfil técnico e funções do elemento da mesa de voto com competências para operar todos os sistemas tecnológicos:
 - Deverá ter competências na ótica de utilizador, preferencialmente um quadro na área das tecnologias de informação;
 - Deverá ter as credenciais para operar com os diversos sistemas de informação do processo eleitoral.

Sistemas chave do processo:

SIGRE, sistema de informação e gestão da BDRE, contém a informação de recenseamento de todos os cidadãos eleitores.

Pressupostos:

- Não sofre qualquer alteração no contexto do voto em mobilidade, mantém-se nos mesmos moldes de modo a dar suporte, às Comissões Recenseadoras e Administração Eleitoral ao esclarecimento de dúvidas relativas ao recenseamento eleitoral.

SGCEE, sistema novo de gestão dos cadernos eleitorais eletrónicos, contém a informação de recenseamento de todos os cidadãos eleitores.

Pressupostos:

- Geração, a partir do SIGRE, de informação para a disponibilização online dos cadernos eleitorais a nível nacional e internacional com controlo de acessos e perfis (via APN com ligação à RNSI);
- Criação de sistema para exploração dos Cadernos Eleitorais eletrónicos online com gestão de atributo: flag que identifica se o cidadão eleitor já votou ou não;
- O sistema tem de ter a capacidade de devolver o atributo “freguesia de voto” do cidadão eleitor;
- Impossibilidade de visualização nas mesas de quais os cidadãos que votaram em mobilidade de modo a manter a confidencialidade do voto;
- Possibilitar a obtenção de estatísticas de inscritos e de votantes;
- Possibilidade de geração de atas de apuramento.

SIAR, sistema de informação que regista as afluências e resultados do processo eleitoral.

Pressupostos:

- Adaptação do sistema para receber informação de inscritos e de votantes bem como dos votos em mobilidade e do registo do apuramento efetuado pelas mesas locais;
- Este sistema deverá emitir comprovativo, para anexar à ata das operações eleitorais, do registo do apuramento provisório de resultados nele efetuado pelas mesas locais.

eVOTO, sistema de informação onde são registados os votos dos eleitores que votam em mobilidade.

- Sistema novo que deverá ser contruído de raiz e que deverá ter a capacidade de comunicar com o SGCEE (Sistema de Gestão dos Cadernos Eleitorais Eletrónicos):
 - De modo a receber a identificação do local de voto do eleitor;
 - Informar o SGCEE que o eleitor já votou após a submissão do voto por parte do mesmo;
- Capacidade de comunicar com o SIAR:
 - De modo a transmitir os resultados dos votos em mobilidade.
- Este sistema deverá igualmente:
 - Permitir o voto nulo e voto em branco;
 - Imprimir o comprovativo da votação para colocação em urna.
- Este sistema deverá, centralmente, emitir e enviar às respetivas assembleias de apuramento, os relatórios com o apuramento de resultados dos votos em mobilidade, cujos comprovativos de votação foram, pelas secções de voto em mobilidade, entregues à guarda do juiz da respetiva circunscrição eleitoral.

Abordagem ao problema - Modelo conceptual do Processo de voto:

Passo1 - Processo de Identificação do cidadão eleitor:

- O cidadão eleitor identifica-se junto da mesa de voto através de um documento oficial legalmente aceite para o efeito;
- Cartão do Cidadão ou outro - é validado pela mesa de voto a validade do documento e respetiva identificação do cidadão eleitor;

Após identificação do cidadão eleitor, é registado no SGEE que o cidadão eleitor se identificou e é devolvida a mensagem se o cidadão pode ou não votar. Esta informação fica residente numa base de dados (BD1) → Este processo garante a **unicidade** do voto.

É igualmente comunicada para a cabine de voto a freguesia do cidadão eleitor e respetivo boletim de voto, de modo a que o eleitor possa votar eletronicamente, ou seja, o SGEE comunica com o sistema eVOTO exclusivamente essa informação.

Passo2 - Processo de voto: **Voto eletrónico**

Pressupõe-se que o registo do voto é guardado numa base de dados específica para o efeito (BD2), que contém um identificador único (dissociado da identificação do cidadão eleitor), o registo do voto, respetiva freguesia e timestamp, assinado digitalmente → Este processo garante a anonimização e imutabilidade do voto.

Num dispositivo eletrónico:

- No momento de identificação do cidadão eleitor, é-lhe atribuída uma cabine de voto, na qual é-lhe apresentado um boletim de voto (de acordo com o seu círculo-freguesia de voto);

- O cidadão eleitor efetua a sua votação, e o voto é assinado digitalmente → Este processo garante a **imutabilidade** do voto;
- O voto é guardado numa base de dados específica, que comunica com o SGEE informando que o eleitor já votou e comunica diretamente após o encerramento da votação, o resultado do voto para o SIAR;
- O eleitor imprime o comprovativo de voto, este comprovativo terá a expressão de voto do eleitor e no verso a respetiva freguesia. O comprovativo de voto terá um formato A4 e poderá ser fechado pelo eleitor de modo a que possa ser depois colocado na urna;
- Finalmente, o eleitor coloca o comprovativo de voto numa urna específica para o efeito, junto ao presidente de mesa.

Todos os votos em mobilidade guardados na urna são, no final das operações de votação, enviados à guarda do juiz do respetivo círculo eleitoral, juntamente com a ata com as respetivas contagens de votantes. Estes votos só serão abertos em caso de auditoria determinada pela Assembleia de Apuramento.

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

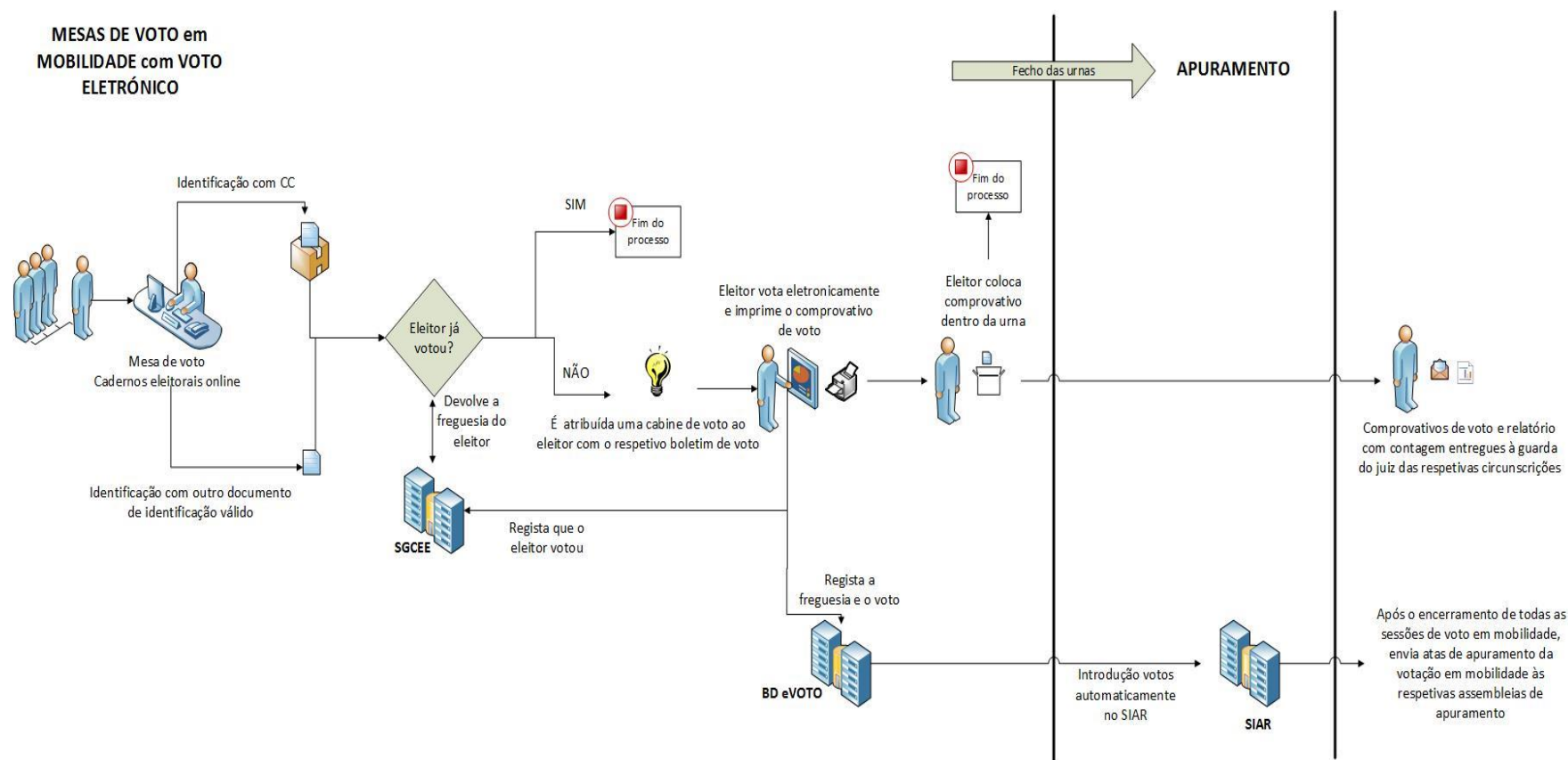


Figura 9 - Diagrama Funcional da Solução

4.2.2 Requisitos técnicos dos sistemas

A solução técnica e orçamentação assentaram em pressupostos de cariz técnico que deverão ser necessariamente analisados, verificados e especificados em detalhe com o arranque do projeto, e respetiva fase de análise. Acredita-se que a solução preconizada cumprirá com os objetivos e requisitos propostos. No entanto, poderão ter de ser realizados ajustes (a nível de solução final e respetiva orçamentação) caso a dimensão das alterações seja superior a 25%.

4.2.2.1 Nova Infraestrutura de suporte ao SGCEE

Considerou-se redundância física, assumindo dois sites geograficamente díspares (Oeiras e Contumil), redundância a falhas isoladas de componentes no site principal e Disaster Recovery em caso de catástrofe no site principal. Nas tabelas que se seguem são apresentados os requisitos identificados.

Descrição	Quantidade
HSMs <u>Utimaco</u> LAN 400 (bundle com PIN pad, 10 smartcards)	2
FW;LB;VPN Server (2xCPU E2603V3; 32GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	4
FE Server (2xCPU E2603V3; 32GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	2
BE Server (2xCPU E2630V3; 64GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	2
DB Server (2xCPU E2630V3; 64GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power; SAS 12Gbps HBA)	2
Storage (12Gb SAS Dual Controller; 3TB+ SAS 15K Raid 5 or 10; Remote Data Replication License)	2
Switch (Networking Smart Web Managed Switch, 24x 1GbE)	4
Bastidor 19" RACK (42U 600x800mm)	1
Cablagem e equipamentos de <u>power</u>	1

Tabela 1 - Requisitos de hardware do Centro de Dados de Oeiras

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

Descrição	Quantidade
HSMs <u>Utimaço</u> LAN 400 (bundle com PIN pad, 10 smartcards)	1
FW;LB;VPN Server (2xCPU E2603V3; 32GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	2
FE Server (2xCPU E2603V3; 32GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	1
BE Server (2xCPU E2630V3; 64GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power)	2
DB Server (2xCPU E2630V3; 64GB; RAID1 HDD 300GB 15K; 2Power; SAS 12Gbps HBA)	1
Storage (12Gb SAS Dual Controller; 3TB+ SAS 15K Raid 5 or 10; Remote Data Replication License)	1
Switch (Networking Smart Web Managed Switch, 24x 1GbE)	2
Bastidor 19" RACK (42U 600x800mm)	1
Cablagem e equipamentos de <u>power</u>	1

Tabela 2 - Requisitos de hardware do Centro de Dados de Contumil

Poderá considerar-se a possibilidade de realizar o hosting da solução num prestador de serviços, que deverá cumprir todos os requisitos de segurança e certificações necessários para este cenário.

Existem necessidades de deploy identificadas no modelo conceptual, que necessitam de validação técnica, que apenas poderá ocorrer após identificação dos equipamentos. A orçamentação apresentada considera o mesmo valor para as plataformas Android e Windows, sendo necessário avaliar questões de hardening nos dispositivos finais.

A solução técnica assenta em funcionalidades que recorrem a chaves partilhadas, que necessitam de pen's usb para persistência da informação de segurança.

PLANEAMENTO

Do ponto de vista de calendário e de precedências dos trabalhos dos vários stakeholders, será necessário validar que estas precedências não inviabilizam os trabalhos a realizar por outro stakeholder. Por outro lado, em termos globais, o calendário a nível global terá 7 meses e as macro-actividades decompõem-se do seguinte modo:

- 4 meses - Análise, especificação de requisitos e implementação;
- 5 mês - Testes à solução implementada;
- 6 mês- Ensaios globais
- 7 mês - Ato Eleitoral.

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

Em termos globais a solução técnica proposta, assenta nas características que a seguir se identificam, as quais necessitam de validação detalhada em tempo de análise do projeto:

- **INICIALIZAÇÃO da VOTAÇÃO**

- Os membros da Comissão de Eleições autenticam-se todos, um a um, no Sistema Central de Votação Eletrónica, através de Estação de Comissão de Eleições;
- Um dos membros da Comissão de Eleições ordena a geração da Chave de Proteção da Votação no Sistema Central de Votação Eletrónica;
- O segredo da Chave de Proteção da Votação é decomposto em tantas partes individuais quantas o número de membros da Comissão de Eleições;
- Cada parte individual do segredo é armazenada num dispositivo USB diferente, ficando cada um dos membros da Comissão de Eleições com a guarda de uma das partes;

Um número mínimo de partes individuais serão necessárias mais tarde, para decifra dos votos e ativação da contagem.



Figura 10 - Inicialização da Votação

- **INICIALIZAÇÃO da SECÇÃO DE VOTO**

- Membros da Mesa de Voto autenticam-se um a um na Estação da Mesa de Voto, até um mínimo de 3;
- Cada Terminal de Votação é ligado por cabo USB à Estação de Mesa de Voto para geração de chave de terminal e respetivo registo na Estação de Mesa de Voto;
- Após o registo do Terminal de Votação, é desligado da Estação de Mesa de Voto e colocado na Cabine de Voto;
- Terminal de Votação é alterado para Modo de Votação;
- A inicialização e registo dos Terminais de Autenticação nas Estações de Mesa de Voto através de um processo físico (cabo USB) previne a possibilidade de intrusos utilizarem outros equipamentos não autorizados.

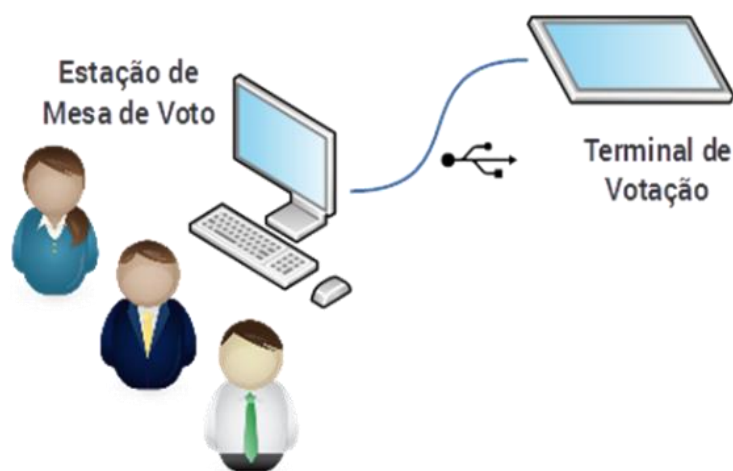


Figura 11 - Inicialização da Secção de Voto

- VOTO em MOBILIDADE:
 - Eleitor apresenta-se aos membros da Mesa de Voto e mostra o CC/BI;
 - Membros da Mesa de Voto pesquisam eleitor na Estação de Mesa de Voto;
 - Se o Eleitor ainda está no estado “Não Votou”, membros da Mesa de Voto seleccionam um Terminal de Votação livre na Estação de Voto e dirigem o Eleitor para esse Terminal. O estado do Eleitor passa a “A Votar”;
 - Eleitor dirige-se ao Terminal e toca no écran do Terminal em “Iniciar”
 - O boletim surge no écran e o Eleitor escolhe a opção de voto (inclusive, branco ou nulo);
 - No final pode ser apresentado um resumo das opções de voto, para confirmação;
 - O voto é cifrado com a Chave de Proteção da Eleição e submetido no Sistema Central de Votação Eletrónica. O estado do Eleitor passa a “Votou”;
 - Em simultâneo, a informação de voto é impresso na impressora e colocado;
 - O Eleitor recolhe o voto da impressora e deposita-o na Urna.



Figura 12 - Voto em Mobilidade

- VOTO em PAPEL
 - Eleitor apresenta-se aos membros da Mesa de Voto e mostra o CC/BI;
 - Membros da Mesa de Voto pesquisam eleitor na Estação de Mesa de Voto;
 - Se o Eleitor ainda está no estado “Não Votou”, membros da Mesa de Voto fornecem o(s) boletim(ns) ao Eleitor;
 - Eleitor dirige-se à Cabine de Voto;
 - Eleitor escolhe a(s) opção(ões) de voto;
 - Eleitor deposita o(s) boletim(ns) na Urna;
 - Membros da Mesa de Voto mudam o estado do Eleitor para Votou na Estação de Mesa de Voto;

- FECHO da VOTAÇÃO
 - Após o encerramento de todas as Secções de Voto em Mobilidade, um número mínimo de membros da Comissão de Eleições autenticam-se no Sistema Central de Votação Eletrónica através da Estação de Comissão de Eleições;
 - Cada um dos membros da Comissão de Eleições insere a sua parte individual do segredo armazenada no dispositivo USB;
 - Após a junção do número mínimo de partes do segredo, a Chave de Proteção da Eleição é desbloqueada, iniciando-se a decifragem dos votos e a respetiva contagem;

Um número mínimo de partes individuais serão necessárias mais tarde, para decifra dos votos e ativação da contagem.

- Os resultados das secções de Voto em Mobilidade são apresentados.

PARTE II - PROCEDIMENTOS CONTRATUAIS

Pressupõe-se que os processos de contratação estejam concluídos antes do início do desenvolvimento.

PARTE III - ORÇAMENTO E TEMPOS DE IMPLEMENTAÇÃO ESTIMADOS

1. Sistemas de Informação

Sistema Apicacional	Implementação/ Adaptação	Tempo de implementação estimado	Orçamento estimado Açores	Extrapolação c/ Distritos e Madeira
SGCEE + eVoto	Especificação, Implementação e validação	7 meses	506.000 €	=
	TOTAL			
SIAR	Adaptação, Configuração, validação	7 meses	343.000 €	=
	TOTAL			

Tabela 3 - Custos da Criação e Adaptação Apicacional

2. Infraestrutura de Suporte

Áreas Computacionais e Comunicações	Descrição / specs	Tempo de implementação estimado	Orçamento estimado Açores	Extrapolação Nacional (*)
Tablet de 10' com Windows 10 (3 cabines de voto por 1 mesa de voto + 1 spare)	Tablet Tablet com marca "S.G.M.A.I." 10.1" 1280x800 IPS/ Windows 10 Pro	30 Dias úteis	12.000€	45.500€
Printer Mono A4 Duplex, Wifi (3 cabines de voto por 1 mesa de voto + 1 spare)	HP LaserJet Pro M201dw - Mono - Duplex - Laser - A4/, Wi-Fi(n)	30 Dias úteis (entrega, testes, deploy de imagem e politicas de segurança)	8.500€	31.500€
Portateis (1 por mesa de voto + 1 spare)	Notebook com marca "S.G.M.A.I." - 15" / Memória 4Gbytes / Disco 320Gbytes / Bateria 5000 mAh / Wifi / Windows 10 Pro	30 Dias úteis (inclui entrega, testes, deploy de imagens, politicas de segurança)	10.000€	40.000€
Kensigton Lock (1 por tablet 1 por portatil + 1 spare)	Cabo de aço com cadeado com código - - Trancamento do cabo de segurança com 1,8 m	5 Dias úteis	1.350€	5.500€
UPS para suportar as printers e os Routers c/ wifi (1 por mesa de voto + 1 spare)	Ellipse ECO 800 USB DIN - Potência 800VA / 500W	30 Dias úteis (inclui entrega, testes, deploy de imagens, politicas de segurança)	1.400€	5.000€

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

Servidores para a nova Aplicação e BD nos CPD's de Oeiras e Contumil	HP Blade 465 Gen9 A nível nacional deverá tb aumentar-se o Storage dedicado ao novo processo nos 2 Data Centers	30 Dias úteis	75.000€	75.000€
HSM - Servidores de encriptação e tokens	3 HSMs: 2 para o site principal (Oeiras) e 1 para o site de D/R (Contumil) - incluem pin pad e 10 smartcards (reforçados na extrapolação nacional)	30 Dias úteis	101.000€	25.000€
Router Cisco 3/4G /ADSL /Wifi (1 por mesa de voto + 1 de spare)	Router Cisco 809 with IpSec + Licenciamento e Serviços de configuração	30 Dias úteis (inclui entrega, testes, deploy de imagens, políticas de segurança)	40.000€	164.000€

Tabela 4 - Custos das Infraestruturas de Suporte Central e Local

(*) - Um local por Distrito e um local por Ilha no Arquipélago da Madeira.

3. Comunicações

Comunicações	Implementação/ Adaptação	Trafego incluído	Orçamento estimado Açores	Extrapolação c/ Distritos e Madeira *
Cartões Dados e ou Acesso Meo para 10% dos locais	Cartão 3/4G para 3 meses (testes e produção)	Incluído: 4 GB - 10€ mês	300€	2.460€
	Instalação ADSL	175€ por local	175€	875€
	Adsl Mensal	45€	135€	675€

Tabela 5 - Custos das Comunicações

(*) - Um local por Distrito e um local por ilha no Arquipélago da Madeira.

4. Validação e Testes

Sistema	Implementação/ Adaptação	Tempo de implementação estimado	Orçamento estimado Açores	Extrapolação c/ Distritos e Madeira
SGCEE	Testes de Code Review	10 Dias úteis	2.125€	2.125€
	TOTAL			
eVOTO	Testes de Code Review	10 Dias úteis	2.125€	2.125€
	TOTAL			
SIAR	Testes de Code Review	10 Dias úteis	2.125€	2.125€
	TOTAL			
PAEP	Testes de Code Review	10 Dias úteis	2.125€	2.125€
	TOTAL			

Tabela 6 - Custos de Validação e Testes

5. Formação (Plataforma e Conteúdos)

Sistema	Implementação/ Adaptação	Tempo de implementação estimado	Orçamento estimado Açores	Extrapolação c/ Distritos e Madeira
PAEP	Adaptação da plataforma	5 Dias úteis	718,75€	1.437,5€
	Produção de conteúdos	10 Dias úteis	1.437,5€	2.875€
	Introdução de conteúdos	5 Dias úteis	718,75€	1.437,5€
	TOTAL	20 Dias úteis	2.875€	5.750€

Tabela 7 - Custos da Plataforma e Conteúdos para Formação

6. Segurança

Segurança	Implementação/ Adaptação	Tempo de implementação	Orçamento estimado Açores	Extrapolação c/ Distritos e Madeira
Testes de Segurança e Externalização	Testes de segurança e intrusão para deteção de vulnerabilidades	7 dias corridos	5.000€	10.000€
	Plataforma Cloud para sites críticos - Akamai	30 dias corridos	125.000€	125.000€

Tabela 8 - Custos de Auditoria, Testes de Segurança e Externalização

A extrapolação final nacional para 12000 locais de voto incluirá: Pcs Portáteis + Cadeado: 11.980.000€; Comunicações 3G/4G/ADSL: 950.000€; Router 3G/4G/ADSL + UPS: 19.464.000€, ou seja mais 33 Milhões Euros acrescido de IVA.

7. Auditoria

Universidade do Minho (Amaral, Santos, & Moura, 2015) - 25.000€ + IVA

5 Conclusões

Passados que estão 10 anos sobre os últimos estudos sobre o processo eleitoral (sob a égide da UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento IP - <http://www.unic.pt/>), importou refletir sobre o mesmo à luz das evoluções tecnológicas ao dispor da sociedade civil e no processo em causa.

Considerando este um processo um dos pilares do sistema democrático, é dever do Estado garantir e melhorar as condições ao dispor do cidadão eleitor.

A introdução de um novo sistema de voto (eletrónico) que se quer seguro mas mais facilitador e interativo com os cidadãos não tem ainda qualquer enquadramento legal sendo necessário alterar a Constituição e a Lei Eleitoral e em ambos os casos tal só poderá acontecer com a aprovação de 2/3 dos deputados.

Em contraponto o nível de abstenção nos atos eleitorais portugueses desde 1974 teve um aumento progressivo até 2014.

A inferência realizada no primeiro semestre de 2015 e publicitada nesta dissertação, sobre todos os atos eleitorais desde 1974 até 2014 apresentou uma projeção até 2026 de abstenção nacional (com base numa regressão linear) de 66% a 85%, dependendo dos distritos.

Mas ao longo de 2015 e 2016 e enquanto esta dissertação era consolidada, foi possível confirmar a inferência do aumento contínuo da abstenção! As eleições Legislativas de 4 de Outubro de 2015 e as Eleições Presidenciais de 24 Janeiro de 2016 apresentaram novamente um aumento da abstenção comparativamente com os anteriores e respetivos tipos de atos eleitorais.

A tecnologia não será a única solução para este afastamento do cidadão da participação democrática, mas pode e deve ser um alicerce para a sua reaproximação tendo em conta que as novas gerações assumem crescentemente as suas interações sociais essencialmente suportadas na tecnologia (social web).

As manifestações (sindicais, corporativas e políticas) dos últimos anos convocadas através das redes sociais são disso um exemplo claro da uma nova forma de interação e participação social na vida democrática portuguesa!

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

A chave para uma evolução tecnológica credível do ato eleitoral passa pela criação da ‘confiança’ em todos os atores eleitorais (Partidos, Deputados, Presidentes de Câmara e de Freguesia, membros das mesas de voto, Jornais, TV’s, CNPD, Tribunal Constitucional, etc.) no processo eletrónico de voto!

Para que essa confiança seja efetiva e duradoura, perspetiva-se que durante alguns atos eleitorais terão de coexistir o voto digital e em papel para que a conferência dos mesmos apresente os mesmos valores e resultados (Fittrakis, Wasserman, Palast, & Kennedy, 2016), (Zissis & Lekkas, 2014)!

Não se deve esquecer que essa ‘confiança’ é sistematicamente posta em causa através de uma multiplicidade de comentários nas redes sociais e blogs assim como nos medias sobre implementações de eVote abandonadas (artigos in Exame Informática sobre Noruega (Séneca, 2014), Suécia (Matos, 2014)) e de tentativas mais ou menos conseguidas de ‘furar’ a segurança dos sistemas de voto eletrónico (More Attempts to Hack State Election Systems Detected, FBI Director Warns - ABC News 2016 (Levine, 2016)).

Uma leitura atenta dos resultados dos Estudos e Provas de Conceito realizadas sob a égide da UMIC em 2005 e concomitantemente as recomendações então produzidas pela FEUP e pela CNPD apontam para um caminho de coexistência entre os dois sistemas de voto até se atingir um nível de confiança na sociedade civil de grau elevado sobre o processo eletrónico.

Esta dissertação tentou demonstrar que não é possível a implementação imediata de um Sistema de Voto Eletrónico em Portugal ambicionado por muitos cidadãos na perspetiva de poder votar a partir de um qualquer local (casa, carro, praia, etc.) e utilizando o seu dispositivo móvel.

No entanto pode e dever-se-á fazer um esforço para alterar o ‘status quo’ pelo que se propôs uma implementação de um processo eleitoral em Portugal voltado para a mobilidade presencial dos eleitores (não ficando ‘presos’ à sua freguesia de recenseamento) podendo votar em qualquer Município, mas restrito às secções de voto equipadas com o sistema de voto eletrónico reforçado pela duplicação do voto em papel.

Mas a questão coloca-se ainda mais premente para os Portugueses residentes no Estrangeiro!

Se considerarmos a deficiente participação dos emigrantes portugueses nos atos eleitorais por força principalmente da deficiente receção em tempo útil (por correio) dos boletins de voto nos Consulados Portugueses (tempo diminuto após a validação pelo Tribunal Constitucional das listas de candidatos) é urgente principalmente para estes Portugueses espalhados pelo Mundo (cerca de 5 Milhões) fornecer um novo sistema de voto que lhes permita exercer o direito e o dever de participação cívica e democrática no seu País!

Os dados públicos disponíveis sobre o custo da realização de um ato eleitoral sobre a forma tradicional (em papel, presencial e nos locais de voto referenciados pelo recenseamento eleitoral, publicidade, produção dos boletins de voto, envio dos boletins a nível nacional e internacional, pagamento aos elementos da mesa de voto etc.) indicam um custo entre 7 a 9 Milhões de Euros. Importa referir que a solução de voto eletrónico e em mobilidade no território nacional aqui apresentada projeta para o primeiro ato eleitoral um custo não inferior a 60 Milhões de Euros (não incluindo os custos de manutenção para os atos eleitorais seguintes).

É, pois, necessária coragem cívica e política para assumir esses custos em prol de uma nova forma de participação democrática.

Bibliografia

- Administração Eleitoral - Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna. (2014 de 11 de 11). *Abstenção updt (2014).xlsx*. Lisboa, Portugal.
- Administração Eleitoral - Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna. (29 de Setembro de 2016). *Consulta dos cadernos de recenseamento*. Obtido de Recenseamento Eleitoral: <https://www.recenseamento.mai.gov.pt>
- Alvarez, R. M., & Hall, T. E. (2010). *Electronic Elections: The Perils and Promises of Digital Democracy*. Princeton University Press.
- Amaral, L., Santos, A., & Moura, F. (2015). *Acompanhamento pela Universidade do Minho do processo eleitoral - "Eleições da Assembleia da República 2015"*. Universidade do Minho. Braga: Universidade do Minho.
- André Zúquete, A. F. (2008). *Voto Electrónico - Discussão técnica dos seus problemas e oportunidades*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Antunes, P., Neves, N., Carriço, L., Veríssimo, P., Pinto, R. R., & Simões, F. (2004). *Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica - Definição do Contexto e Critérios de Avaliação*. LaSIGE - Laboratório de Sistemas Informáticos de Grande Escala - Departamento de Informática - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Antunes, P., Neves, N., Carriço, L., Veríssimo, P., Pinto, R. R., & Simões, F. (2004). *Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica - Resultados da Auditoria*. LaSIGE - Laboratório de Sistemas Informáticos de Grande Escala - Departamento de Informática - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Assembleia da República. (2005). *Constituição da República Portuguesa - VII Revisão Constitucional*. Lisboa: Assembleia da República.
- Baptista, F. (11 de 5 de 2015). MAI - Votacao - Global - Analise por Tipo Votacao.xlsx. Lisboa, Portugal.
- Baptista, F. (11 de 5 de 2015). MAI - Votacao - Global Distrito.xlsx. Lisboa, Portugal.
- Baptista, F. (2016). *Inferências Tour Mapas\Voto - Abstencao - Tour 1.mp4*. Lisboa. ch.ch. (26 de 09 de 2016). Online Voting. Switzerland. Obtido de <https://www.ch.ch/en/online-voting/>
- Comissão Nacional de Protecção de Dados - CNPD. (2005). *Deliberação Voto Electrónico - A Privacidade dos Eleitores no Voto Electrónico*. Lisboa: Comissão Nacional de Protecção de Dados - CNPD.
- Council of Europe. (2010). *E-voting handbook - Key steps in the implementation of e-enabled elections*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Council of Europe. (16 de 02 de 2011). *Certification of e-voting systems*. Council of Europe. Obtido de http://www.coe.int/t/dgap/democracy/activities/ggis/E-voting/Evoting2010/Biennial_Nov_meeting/Guidelines_transparency_EN.pdf
- Council of Europe. (16 de 02 de 2011). *Guidelines on transparency of e-enabled elections*. Council of Europe. Obtido de <http://www.coe.int/t/dgap/democracy/activities/ggis/E-voting/>

- Council of Europe. (04 de 2011). *Internet Voting in Estonia*. Obtido de http://www.vvk.ee/public/dok/Report_-_Evoting_in_Estonia_2005-2009.pdf
- Council of Europe Committee of Ministers. (2004). *Recommendation Rec(2004)11 of the Committee of Ministers to member states on legal, operational and technical standards for e-voting*. Council of Europe.
- Creswells, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches - Fourth Edition*. Sage Publications.
- Creswells, J. W. (2014). *A Concise Introduction to Mixed Methods Research - First Edition*. Sage Publications.
- Creswell's, J. W. (29 de 09 de 2016). *John W. Creswell's - Mixed Methods Research*. Obtido de John W. Creswell's : <http://johnwcreswell.com/>
- Ed.D., S. P. (2012). *While We Still Have Time: The Perils Of Electronic Voting Machines And Democracy's Solution: Publicly Observed, Secure Hand-Counted Paper Ballots (HCPB) Elections*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Estonian Foreign Ministry and Enterprise Estonia. (26 de 09 de 2016). *Estonian Internet voting system*. Obtido de Estonia-eu: <http://estonia.eu/about-estonia/economy-a-it/e-voting.html>
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. (2005). *Auditoria ao Projecto de Voto Electrónico*. Lisboa: UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento.
- Filho, J. R., & Gomes, N. P. (2004). Gastos com o E-Voting - Pesadelos dos Sonhos Eletrônicos 2004. *1º CONTECSI Congresso Internacional de Gestão de Tecnologia e Sistemas de Informação* (p. 17). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Fitrakis, B., Wasserman, H., Palast, G., & Kennedy, M. (2016). *THE STRIP & FLIP SELECTION OF 2016: Five Jim Crows & Electronic Election Theft*. The Educational Publisher / Biblio Publishing.
- Flores, M. (28 de 01 de 2015). Entrevista a Presidente de Município. *DrMoitaFlores.m4a*. (J. F. Baptista, Entrevistador)
- Gonçalves, M., & Ramos, M. (2001). *Votação Electrónica: Um Protocolo Robusto Sobre Redes de Grande Escala e Fraca Conectividade*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- International Foundation for Electoral Systems. (06 de 2012). Obtido de Compliance with International Standards - Norwegian E-Vote Project: http://www.ifes.org/Content/Publications/News-in-Brief/2012/June/~media/Files/Publications/Reports/2012/EVote_Compliance_with_International_Standards_2012.pdf
- International Foundation for Electoral Systems. (06 de 2012). *International Experience with E-Voting - Norwegian E-Vote Project*. Obtido de http://www.ifes.org/Content/Publications/News-in-Brief/2012/June/~media/Files/Publications/Reports/2012/EVote_International_Experience_2012.pdf
- International Foundation for Electoral Systems. (06 de 2012). *Speed and Efficiency of the Vote Counting Process - Norwegian E-Vote Project*. Obtido de

- http://www.ifes.org/Content/Publications/News-in-Brief/2012/June/~media/Files/Publications/Reports/2012/EVote_International_Experience_2012.pdf
- K.U.Leuven ESAT/COSIC. (25 de 10 de 2012). *Electronic Voting in Belgium Past, Today and Future*. Obtido de <http://homes.esat.kuleuven.be/~decockd/slides/electronic.voting.in.belgium.past.today.and.future.20121025.pdf>
- Levine, M. (28 de 9 de 2016). *More Attempts to Hack State Election Systems Detected, FBI Director Warns* - ABC News. Obtido de abc NEWS: <http://abcnews.go.com/US/attempts-hack-state-election-systems-detected-fbi-director/story?id=42418303>
- Lindner, R., Aichholzer, G., & Hennen, L. (2016). *Electronic Democracy in Europe: Prospects and Challenges of E-Publics, E-Participation and E-Voting - 1st ed.* Springer.
- Matos, P. (22 de 9 de 2014). Suécia como usar código JavaScript nos boletins de voto. *Exame Informática*.
- Maurer, A. D., & Barrat, J. (2015). *E-Voting Case Law: A Comparative Analysis*. Routledge.
- Meyer, R. (04 de 11 de 2014). *Can Facebook's 'I Voted' Button Really Skew an Election?* Obtido de NextGov: <http://www.nextgov.com/emerging-tech/2014/11/can-facebooks-i-voted-button-really-skew-election/98117/>
- Miguéis, J., & Mendes, M. d. (1995). *Lei Eleitoral da Assembleia da República*. Lisboa: Fundação Mário Soares.
- Miguéis, J., & Mendes, M. d. (1997). *Orgãos das autarquias Locais: lei eleitoral (anotada e comentada)*. Lisboa.
- Miguéis, J., & Mendes, M. d. (1998). *Lei Orgânica do Regime do Referendo: anotada e comentada*. Lisboa: Fundação Mário Soares.
- Miguéis, J., & Mendes, M. d. (2000). *Lei Eleitoral do Presidente da República: actualizada, anotada e comentada*. Lisboa: Fundação Mário Soares .
- Séneca, H. (27 de 6 de 2014). Noruega desiste do voto pela Internet. *Exame Informática*.
- UMIC - Agência para a Sociedade do Conhecimento. (s.d.).
- Virginia Department of Elections. (26 de 09 de 2016). Obtido de Virginia Department of Elections: <http://elections.virginia.gov>
- Volkamer, M. (2009). *Evaluation of Electronic Voting: Requirements and Evaluation Procedures to Support Responsible Election Authorities*. Springer.
- WebRoots Democracy. (03 de 03 de 2015). *Viral Voting: Future-proofingUK elections with an #onlinevoting option*. Obtido de WebRoots Democracy: <https://webrootsdemocracy.org/viral-voting/>
- Zissis, D., & Lekkas, D. (2014). *Design, Development, and Use of Secure Electronic Voting Systems - 1st Edition*. IGI Global.

Anexos

Apresenta-se de seguida a lista de documentos de referência utilizada no processo de investigação.

Os documentos de referência foram principalmente utilizados para fornecer leitura e recursos adicionais e para complementar a informação recolhida e abordada na presente dissertação.

Artigo de 5 Fevereiro 2009 retirado do site do MAI em resposta a Revista Visão - A NOSSA OPINIÃO» O estado do VOTO ELECTRÓNICO.htm

Artigo retirado do Jornal Observador Online de 8Set2015 - Eleições: Sistema de voto deve ser alterado para combater abstenção dos emigrantes - candidatos.htm

Artigo retirado do Jornal Publico Online de 12Dez2015 - Parlamento Europeu propõe voto eletrónico e recomenda 16 anos como idade mínima.htm.

Artigo retirado da Revista Exame Informática de 21Maio2014 - Portugal governo vai testar comunicação de resultados eleitorais na Internet.docx

Artigo retirados da Revista Exame Informática de 22Set2014 - Suécia como usar código JavaScript nos boletins de voto.docx

Artigo retirado da Revista Exame Informática de 27Jun2014 Noruega desiste do voto pela Internet.docx

Artigo retirado do Jornal Expresso Online de 7Out2015 - Voto eletrónico_ o inimigo 1 da abstenção.htm

Artigo retirado do Jornal Expresso Online de 7Jan2011 - Voto eletrónico sai caro e pode ser desnecessário.htm

Bélgica - Paper 25Dez2012 - Danny De Cock; K.U.Leuven ESAT/COSIC - electronic.voting.in.belgium.past.today.and.future.20121025.pdf

Blog in WordPress - Comissão da Historia das Transmissões Militares - As eleições para a Assembleia da República (1976).

Brasil - Paper 21Jun2004 - Gastos com o E-Voting - Pesadelos dos Sonhos Eletrónicos 2004.pdf

Brasil - Artigo retirado do Jornal do Brasil Online de 2Out2016 - Eleições 2016 - Práticas ilegais têm mais de 2_200 casos no 1º turno e 150 candidatos são presos.htm

CNPD - Paper de 14Nov2005 - Deliberação Voto Eletrónico.pdf

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - 'O Incontornável Voto Eletrónico'
Mestrado GSTIC

England - Paper - webroots-democracy-viral-voting_3 March 2015.pdf
England - Paper - secure-voting-webroots-democracy_26Jan2016.pdf
Entrevista Presidente Municipio (Santarem) 28Jan2015 - Dr Moita Flores.m4a

Espanha - Artigo do Jornal El Confidencial Online de 18maio2015 - Si disponemos de la tecnología... ¿por qué no hay voto electrónico en España.docx

Estonia - paper 2015 - estonia e-voting.pdf
Estonia - paper 2015 - status-of-observer-2015-RK.pdf
Estonia - Site Oficial de Voto - Valimised.htm
Estonia - Site Oficial - Estonian Internet voting system - estonia_eu.htm

FEUP - 2005 FEUP Relatorio Final.pdf
FEUP - 2005 FEUP Relatorio Indra.pdf
FEUP - 2005 FEUP Relatorio Multicert.pdf
FEUP - 2005 FEUP Relatorio Novabase.pdf
FEUP - 2005 FEUP Relatorio Unisys.pdf

IJISC_International Journal of Information Security and Cybercrime - paper - 2016 A
High Secured, Cost Effectively E-Voting System IJISC.pdf

Inferencias Tour Mapas - MAI - Votacao - Global - Analise por Tipo Votacao.xlsx
Inferencias Tour Mapas - MAI - Votacao - Global Distrito.xlsx
Inferencias Tour Mapas - Voto - Abstencao - Tour 1.mp4
Inferencias Tour Mapas - Voto - Abstencao - Tour 2.mp4

MAI - Adm Eleitoral - Dados em excel - abst_geral_75_13.xls
MAI - Adm Eleitoral - Dados em excel - Abstencão (2014).xlsx
MAI - Adm Eleitoral - Dados em excel - Abstencão updt (2014).xlsx
MAI - Adm Eleitoral - Dados em excel - Abstencão_75_13.xls

Metodologia - 2003_Creswell_A Framework for Design.pdf

Noruega - paper - EVote_Compliance_with_International_Standards_2012[1].pdf
Noruega - paper - EVote_International_Experience_2012[1].pdf
Noruega - paper - EVote_Speed_and_Efficiency_of_Vote_Counting_2012[1].pdf

Portugal - paper - Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica 2004.pdf
Portugal - paper - Projecto de Avaliação de Sistemas de Votação Electrónica_Auditoria 2004.pdf
Portugal - paper - Votação Electrónica_ Um Protocolo Robusto Sobre Redes de Grande Escala e Fraca Conectividade 2001.pdf

A Gestão e Evolução Tecnológica no Processo Eleitoral Português - ‘O Incontornável Voto Eletrónico’
Mestrado GSTIC

PT Legis e Normas - ConstituicaoPT2005.pdf
PT Legis e Normas - Despacho 13Set2016_SEAAI.pdf
PT Legis e Normas - Despachos Conjuntos 6029-A e 6029-B_2014.pdf
PT Legis e Normas - legis_lear_2012_0.pdf
PT Legis e Normas - legis_lei_28_82_tc_2012_a_1.pdf
PT Legis e Normas - legis_lepe_2014_0.pdf
PT Legis e Normas - legis_lepr_2012_0.pdf
PT Legis e Normas - legis13_99REanot2008(2).pdf

PT UMIC - UMIC_20060914_Relatorio_Final_Analise de Impacto Financeiro do Voto
Electrónico em Portugal.doc
PT UMIC - UMIC_Anexo de Quadros Alterados.ppt

RNSI MAI - UnivMinhoRelatorioFinal_Legislativas2015.pdf

Suiça - 18Out2015_CH_OSCEODIHR Election Expert Team

UE Council - COE Guidelines_certification_EN_16Fev2011.pdf
UE Council - COE Guidelines_transparency_EN_16Fev2011.pdf
UE Council - COE Recommendation Rec(2004)11 of the Committee of Ministers to
member states on legal, operational and technical standards for e-voting.pdf

USA - U.S. Election Assistance Commission SIV-Final.pdf
USA - More Attempts to Hack State Election Systems Detected, FBI Director Warns -
ABC News.htm
USA - Can Facebook's 'I Voted' Button Really Skew an Election - Nextgov_com.htm
USA - Virginia Department of Elections.htm
USA - Can Facebook's 'I Voted' Button Really Skew an Election - Nextgov_com.htm
USA - Virginia - VITA recommends discontinuing use of the Advanced Voting System
devices.pdf