



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Albano Palas Martins Nogueira

## **Confiança em Votação Electrónica**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de  
Informação

Trabalho efectuado sob a orientação de  
**Professor Filipe de Sá-Soares**

Outubro de 2011



À Daniela,  
à Matildeca e ao Henriquinho



---

## Agradecimentos

O estudo apresentado mostrou-se o maior desafio da minha carreira académica e é o culminar de vários anos nesta academia que me formou como pessoa e profissional. Este meu percurso não seria possível sem o auxílio e apoio de um conjunto de pessoas das quais gostaria de destacar:

O Professor Doutor Filipe de Sá-Soares, orientador deste processo, a quem devo agradecer pelos ensinamentos, incentivo, apoio, partilha dos conhecimentos e valiosas contribuições no decorrer do estudo;

Aos vários entrevistados, utilizadores do eVote, que por questões de confidencialidade não poderei nomear mas que são vitais para o presente estudo;

Aos vários desenvolvedores que prontamente colaboraram com o meu estudo;

Aos vários auditores que se prontificaram para colaborar com o meu estudo e me responderam a todas as questões apresentadas;

Os meus colegas com quem convivi diariamente os vários anos de academia, com os quais partilhei vitórias e derrotas, angústias e ambições;

Aos restantes docentes que me foram encaminhando ao longo do meu trajecto académico dentro desta casa;

Aos meus colegas de trabalho que sempre me souberam incentivar e ajudar nesta fase complicada de trabalhador-estudante;

Aos meus pais, irmã, cunhado, sobrinhos e restante família pelo apoio que sempre demonstraram para comigo;

Finalmente e mais importante, à Daniela. Pela atenção, incentivo e compreensão que demonstrou ao longo deste trajecto.

Obrigado.



## Confiança em Votação Electrónica

### Resumo

O acto de votar é um dos actos mais representativos de uma democracia e constitui um dos principais direitos que esse regime político confere aos cidadãos. Como um dos pilares dos estados democráticos, o acto de votar encontra-se actualmente generalizado e é amplamente utilizado em situações distintas, desde simples escolhas dentro de um grupo de trabalho ou organização até escolhas a nível mundial. De entre as várias situações em que a votação é aplicada, pela sua amplitude, importância e consequências dos resultados, as eleições governamentais são as que apresentam um maior mediatismo, número de eleitores e custos, representando por isso actos com um maior relevo perante a sociedade.

Dada a sua relevância, o processo de votação tem sido alvo de muitos estudos e melhorias ao longo do tempo para colmatar algumas lacunas existentes em sistemas de votação mais antigos, como a segurança do sistema e dos seus intervenientes. Como resultado destas evoluções, o processo de votação em urna (com a utilização de boletim de voto em papel) é hoje em dia um sistema maduro, com um conjunto de requisitos e processos bem definidos, que lhe confere uma grande confiança aos olhos de todos os intervenientes neste tipo de processo de votação.

No entanto, os processos e premissas dos sistemas de votação em urna apesar de se manterem confiáveis e seguros, possuem algumas limitações a explorar e melhorar como a quantidade de recursos que são necessários (locais de voto, pessoal administrativo para verificações de eleitores, boletins em papel), o tempo de contagem (significativo para países de grande dimensão) e a pouca comodidade que a deslocação a um determinado local representa para os

---

eleitores. Assim, foram surgindo novas arquiteturas, com a introdução de meios técnicos, e mais recentemente tecnológicos, que visam colmatar estas limitações.

Com a resolução destas limitações através da introdução de meios tecnológicos em alguma parte do processo de votação (dando assim origem a sistemas de votação electrónica) surge um novo conjunto de requisitos que é necessário cumprir para manter a mesma segurança e toda uma nova percepção de confiança dos eleitores perante estes sistemas. Essa confiança, indispensável para qualquer sistema de votação, tem vindo a ser abalada no que toca aos sistemas de votação electrónica por vários autores, mostrando que requisitos tão importantes como o anonimato ou a não coacção dos eleitores podem estar comprometidos nestes sistemas.

O estudo apresentado neste documento, intitulado *Confiança em Votação Electrónica*, tenta ir junto dos principais intervenientes nos processos de votação, os eleitores, as equipas de desenvolvimento e auditores dos sistemas de votação electrónica, e perceber quais os factores que estes identificam como sendo os mais importantes para fazer variar a confiança em sistemas de votação electrónica.

Neste documento encontra-se também uma definição dos requisitos que este tipo de sistemas deveria cumprir e são tratados outros assuntos como a utilização destes sistemas de votação electrónica em contextos diversos.

**Palavras-chave:** votação electrónica, confiança, requisitos de sistemas de votação, segurança, auditoria, votação em urna.



## Confidence in e-Voting

### Abstract

The act of voting is one of the most representative of Democracy, and it constitutes a basic right for the citizens. Amongst the countries with democratic regimes, elections are widely used, from small elections in the work place or national elections. National elections have a greater impact on society, due to its importance, costs, number of voters and consequences.

Therefore there have been many studies in order to enhance the voting method, to bridge its gaps such as system security. As a result, the method of voting through a paper ballot has matured and has been perfected. Consequently, this is the method in which all the participants in the election process trust and accept the most.

However, the steps and assumptions that this method relies on, despite of being trustworthy and safe, have a few limitations that should be studied and enhanced. There is a need for a large amount of resources (voting places, management staff and elections officials and paper ballots); the tabulating time (which in countries with high populations and complex elections can be a serious problem); and the lack of convenience for the voter from having to go to the voting place. As a result, new voting methods have appeared, more technical and later more technological, that seek to improve the voting process.

With the introduction of new technological means in the process (thus becoming electronic voting) there is a new set of requirements that have to be fulfilled in order to maintain the security levels of the paper ballot method and the amount of trust with which the voters face the electronic vote. That level of trust and confidence, essential to every voting system, has been shaken relating the electronic voting systems by many authors. They show that some

requirements such as anonymity and non coercion of the voters may not be met by these systems.

This thesis is entitled “Confidence in e-Voting”, and analyses the main factors that influence the levels of confidence in electronic voting systems selected by the voters, the development teams and the electronic voting systems’ auditors.

This essay also defines the requirements that these voting systems should follow and analyses the use of the systems in several different environments.

**Key words:** e-voting, confidence, e-voting requirements, security, audit, paper ballot voting.

---

# Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	ix
Índice .....	xi
Índice de Tabelas .....	xvi
Lista de Acrónimos .....	xviii
1. Introdução.....	3
1.1. Enquadramento .....	3
1.2. Objectivos do Estudo .....	5
1.3. Abordagem de Investigação.....	6
1.4. Organização do Documento.....	7
2. Fundamentos do Estudo.....	8
2.1. Introdução .....	8
2.2. Votação em Urna .....	9
2.2.1. Processo de Votação em Urna .....	10
2.2.2. Requisitos Gerais da Votação em Urna.....	12
2.2.3. Vantagens e Limitações .....	14
2.3. Votação Electrónica .....	18
2.3.1. Votação Electrónica Presencial.....	19
2.3.2. Votação Electrónica Remota.....	22
2.3.3. Requisitos dos Sistemas de Votação Electrónica.....	24
2.3.3.1. Acessibilidade e Conveniência.....	26
2.3.3.2. Anonimato .....	28

---

2.3.3.3.	Auditabilidade e Certificabilidade .....	30
2.3.3.4.	Autenticidade .....	31
2.3.3.5.	Detectabilidade e Recuperabilidade .....	33
2.3.3.6.	Disponibilidade .....	34
2.3.3.7.	Integridade do Voto .....	35
2.3.3.8.	Mobilidade .....	37
2.3.3.9.	Não-coercibilidade .....	37
2.3.3.10.	Singularidade .....	38
2.3.3.11.	Transparência .....	39
2.3.3.12.	Verificabilidade .....	41
2.3.4.	Ataques e Erros de Sistemas de Votação Electrónica .....	42
2.3.4.1.	Falhas de Sistemas de Votação Electrónica .....	43
2.3.4.2.	Potenciais Atacantes e Objectivos dos Ataques .....	47
2.3.4.3.	Medidas Para Impedir Ataques a Sistemas de Votação Electrónica .....	49
2.4.	Confiança .....	50
2.4.1.	Definição .....	50
2.4.2.	Factores Influenciadores da Confiança .....	52
2.4.3.	Confiança em Sistemas de Votação Electrónica .....	53
3.	Descrição do Estudo .....	56
3.1.	Introdução .....	56
3.2.	Questão de Investigação .....	56
3.3.	Estratégia de Investigação .....	57
3.3.1.	Introdução .....	57
3.3.2.	Amostragem .....	59
3.3.3.	Guiões de Entrevistas e Objectivos .....	62

---

3.3.4.	Considerações Finais .....	64
3.4.	Técnicas de Investigação .....	65
3.4.1.	Introdução.....	65
3.4.2.	Entrevistas.....	66
3.4.2.1.	Eleitores .....	68
3.4.2.2.	Desenvolvedores.....	73
3.4.2.3.	Auditores .....	74
3.4.3.	Análise de Documentos .....	75
4.	Análise das Entrevistas .....	76
4.1.	Introdução .....	76
4.2.	Utilizadores do Sistema eVote .....	77
4.2.1.	Avaliação do eVote.....	81
4.2.2.	Opinião dos Eleitores Antes de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica .....	91
4.2.3.	Opinião dos Eleitores Depois de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica .....	93
4.2.4.	Requisitos Importantes num Sistema de Votação Electrónica .....	95
4.2.5.	Constituição da Equipa de Desenvolvimento de um Sistema de Votação Electrónica.....	97
4.2.6.	Utilização de Sistemas de Votação Electrónica Noutros Âmbitos .....	99
4.2.7.	Factores Influenciadores da Confiança em Sistemas de Votação Electrónica ...	101
4.2.8.	Outros Resultados .....	106
4.3.	Desenvolvedores de Sistemas de Votação Electrónica .....	108
4.3.1.	Equipa de Desenvolvimento da Universidade do Minho (eVote) .....	110
4.3.2.	Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico Brasileiro.....	125
4.3.3.	Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico do BPI.....	129
4.3.4.	Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico da Multicert...	131

---

4.3.5.	Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico da Federação Portuguesa de Futebol .....	135
4.4.	Audidores de Sistemas de Votação Electrónica .....	136
4.4.1.	Problemas Com o Número de Eleitor – Presidenciais 2011 em Portugal .....	138
4.4.2.	Experiências de Votação Electrónica em 2004 e 2005 em Portugal .....	141
4.4.3.	Sistema de Votação Electrónica do Brasil .....	160
4.5.	Conclusão .....	163
5.	Discussão dos Resultados .....	164
5.1.	Introdução .....	164
5.2.	Requisitos dos Sistemas de Votação Electrónica .....	164
5.3.	Utilizadores do Sistema eVote .....	168
5.3.1.	Avaliação do eVote.....	169
5.3.2.	Opinião dos Eleitores Antes de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica .....	176
5.3.3.	Opinião dos Eleitores Depois de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica ...	177
5.3.4.	Requisitos Importantes num Sistema de Votação Electrónica .....	179
5.3.5.	Constituição da Equipa de Desenvolvimento de um Sistema de Votação Electrónica.....	180
5.3.6.	Utilização de Sistemas de Votação Electrónica Noutros Âmbitos .....	182
5.3.7.	Factores Influenciadores da Confiança em Sistemas de Votação Electrónica ...	184
5.3.8.	Outros Resultados .....	188
5.4.	Desenvolvedores de Sistemas de Votação Electrónica .....	190
5.5.	Audidores de Sistemas de Votação Electrónica.....	193
5.6.	Discussão dos Resultados Face à Literatura .....	195
5.7.	Recomendações Para a Implementação de Sistemas de Votação Electrónica	196
5.8.	Conclusão .....	197

---

6. Conclusão .....	200
6.1. Introdução .....	200
6.2. Contribuições .....	200
6.3. Limitações.....	201
6.4. Trabalho Futuro .....	202
6.5. Considerações Finais .....	203
Referências.....	204
Anexo A – Artigo 87º da Lei eleitoral – Modo como vota cada eleitor .....	207
Anexo B – Artigos da Constituição da República Portuguesa e Lei eleitoral .....	208
Anexo C - Guião de Entrevistas a Utilizadores de Sistemas de Votação Electrónica .....	212
Anexo D – Lista dos Códigos Utilizados Para a Codificação das Entrevistas dos Eleitores .....	220

---

## Índice de Tabelas

Tabela 1 Incidentes ocorridos com SVEs .....	47
Tabela 2 Eleitores convidados a participar no estudo.....	59
Tabela 3 Super Códigos utilizados na codificação dos eleitores.....	79
Tabela 4 Relação entre objectivos a atingir o Super Códigos .....	80
Tabela 5 Análise do Super Código 03 InformaçãoTransmitidaSistema .....	83
Tabela 6 Análise do Super Código 04 InformaçãoTotalmenteEsclarecedora .....	83
Tabela 7 Análise do Super Código 06 DesenvolvimentoUniversidadeMinho .....	84
Tabela 8 Análise do Super Código 09 ConheceParecerComissão.....	84
Tabela 9 Análise do Super Código 10 ImportânciaParecerComissão .....	85
Tabela 10 Análise do Super Código 11 AvaliaçãoMaisTécnica.....	85
Tabela 11 Análise do Super Código 14 ConfianteComoTradicional.....	86
Tabela 12 Análise do Super Código 15 EscolherMétodoVotação .....	86
Tabela 13 Análise do Super Código 16 FácilUtilizarSistema .....	87
Tabela 14 Análise do Super Código 17 NãoPermiteRecontagem.....	87
Tabela 15 Análise do Super Código 18 CódigoConfirmarVoto .....	88
Tabela 16 Análise do Super Código 19 DecréscimoUtilizaçãoSistema .....	89
Tabela 17 Análise do Super Código 28 SistemaVotaçãoAnterior.....	89
Tabela 18 Análise do Supoer Código 29 MaisValiaUniversidade.....	90
Tabela 19 Análise do Super Código 34 NecessitouApoioExtra .....	90
Tabela 20 Análise do Super Código 35 ImportânciaVerificarVoto.....	91
Tabela 21 Análise do Super Código 01 OpiniãoVotaçãoElectrónica .....	92
Tabela 22 Análise do Super Código 02 OpiniãoOutrosEleitores .....	93



---

Tabela 23 Análise do Super Código 13 VotoLivreComprometido .....	94
Tabela 24 Análise do Super Código 05 CaracterísticasSistemasVotação .....	96
Tabela 25 Análise do Super Código 27 VerificouRequisitosCumpridos.....	96
Tabela 26 Análise do Super Código 07 ImportanciaAreaJurídica .....	98
Tabela 27 Análise do Super Código 32. OutrasÁreasConhecimento .....	98
Tabela 28 Análise do Super Código 20 RemotaNívelNacional .....	100
Tabela 29 Análise do Super Código 21 PresencialNívelNacional .....	100
Tabela 30 Análise dos Super Códigos 22 AbrirMãoRequisitos .....	101
Tabela 31 Análise do Super Código 08 CódigoFonteSistema .....	102
Tabela 32 Análise do Super Código 12 ImportânciaComissãoEleitoral .....	103
Tabela 33 Análise do Super Código 23 ConhecimentoExperiênciasPassadas .....	104
Tabela 34 Análise do Super Código 24 ExperiênciasNegativasAbalar .....	104
Tabela 35 Análise do Super Código 25 FactoresVariarConfiança .....	105
Tabela 36 Análise do Super Código 30 AusenciaPapælProblema .....	106
Tabela 37 Análise do Super Código 26 MudouDeOpinião .....	107
Tabela 38 Análise do Super Código 31 ElectrónicoReduzAbstenção .....	108
Tabela 39 Análise do Super Código 33 ProblemasVotaçõesTradicionais.....	108
Tabela 40 Organizações entrevistadas .....	109
Tabela 41 Auditores de sistemas de votação electrónica .....	137
Tabela 42 Requisitos que um sistema de votação electrónica deve cumprir .....	165
Tabela 43 Requisitos ordenados por relevo na análise de literatura .....	166
Tabela 44 Relação entre os requisitos e os sistemas de votação estudados .....	167
Tabela 45 Departamentos.....	169
Tabela 46 Comparação dos requisitos da literatura com os identificados pelos eleitores .....	195

## Lista de Acrónimos

Ao longo do documento encontram-se alguns termos/palavras cuja frequência com que surgem associados no contexto deste documento justificam a criação de um acrónimo. A lista seguinte apresenta os acrónimos definidos, por ordem alfabética:

SVE	—	Sistema de Votação Electrónica
SVEP	—	Sistema de Votação Electrónica Presencial
SVER	—	Sistema de Votação Electrónica Remota
SVEs	—	Sistemas de Votação Electrónica
SVU	—	Sistema de Votação em Urna
VE	—	Votação Electrónica
VER	—	Votação Electrónica Remota
VEP	—	Votação Electrónica Presencial
VU	—	Votação em Urna

## Confiança em Votação Electrónica



# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento

A votação é uma peça chave na democracia e representa um dos seus principais e mais complexos direitos. A votação tem sofrido várias alterações ao longo dos séculos que fazem com que hoje em dia uma votação possa ser genericamente enquadrada num conjunto bem definido de fases e requisitos, que quando devidamente implementados e cumpridos lhe conferem credibilidade e confiança imprescindíveis perante todos os envolvidos na votação – promotores da votação, comissões eleitorais, auditores, e principalmente, candidatos e eleitores.

Votar é hoje em dia um acto globalmente generalizado e utilizado em diversas situações, muitas delas diariamente sem a percepção de quem o pratica, normalmente associado à necessidade de escolha entre opções diferentes sobre as quais um grupo de pessoas é de alguma forma afectado. Este acto está também fortemente associado à escolha de representantes para diversos cargos de diferentes áreas como o presidente do condomínio ou delegado de turma, mas o que o torna bastante complexo e de uma importância muito elevada são as suas aplicações a votações/eleições nacionais, tipicamente para eleger órgãos governamentais, e todas as características de segurança e secretismo associadas.

Dada a sua importância as votações têm vindo a sofrer alterações nas várias fases que compõem o seu ciclo de vida com o intuito de melhorar aspectos como a rapidez, a segurança, a flexibilidade, a disponibilidade e o custo, com especial enfoque nas fases da votação (autenticação e escolha da opção) e da contagem dos votos.

Essas melhorias foram implementadas ao longo do tempo através de diversos meios como alterações completas no sistema de voto como sucedeu durante o século XIX quando o papel começou a ser utilizado em votação [Gaspar 2007], o desenvolvimento de legislação para melhorar todo o processo de votação e também adequar-se aos diversos sistemas de votação,

introdução de meios mecânicos veio permitir uma maior rapidez no processo e mais recentemente tem-se procurado implementar essas melhorias aplicando meios tecnológicos

Com a evolução e massificação das tecnologias de informação tem-se assistido à lenta introdução das tecnologias no processo de votação, com avanços e recuos, tentando transformar o sistema de votação actual, a votação em urna (VU, votação tradicional) num sistema de votação electrónica (SVE).

No entanto a introdução destes elementos tecnológicos nas votações não tem sido fácil nem tão pouco consensual, principalmente no que toca às desconfianças que os mesmos levantam, à sua capacidade de cumprirem os requisitos que tornam a VU confiáveis e a um conjunto de novas questões que as tecnologias vêm suscitar associadas a valores elementares como o anonimato do eleitor ou a precisão do sistema.

Os sistemas tecnológicos são hoje utilizados em diversas situações sensíveis da sociedade e dos indivíduos como o tratamento de dados pessoais, dados clínicos ou mesmo a movimentação de dinheiro. No entanto todos estes campos parecem reunir um maior consenso e uma aparente maior confiança por parte dos utilizadores para a utilização das tecnologias como potenciador dos seus benefícios do que a introdução dessas mesmas tecnologias nos sistemas de votação.

Este processo de dissertação subordinado ao tema *Confiança em Votação Electrónica* surge como uma tentativa de identificar *quais os factores que fazem variar a confiança em SVEs*. Os já referidos avanços e recuos por parte de diversos países na implementação de SVEs para eleições nacionais para órgãos governamentais, tal como sucedeu em Portugal com as experiências já realizadas, o desenvolvimento e utilização de SVEs em alguns países desde há alguns anos a esta parte, as proibições de utilização por parte de outros países e os casos de sucesso de utilização de SVEs noutros contextos, associado a todos os estudos que têm sido desenvolvidos à volta do tema dos SVEs pensa-se justificarem a importância e relevância deste estudo. As preocupações em torno desta questão e a falta de confiança nos SVEs mostram que o “coração da democracia” pode estar em risco [Granneman 2003].

## 1.2. Objectivos do Estudo

Conforme referido na secção anterior o principal objectivo deste estudo é responder à questão de investigação *quais os factores que fazem variar a confiança em SVEs*. Esta não é uma questão de resposta simples e imediata, devendo ser repartida por um conjunto de tarefas:

- A primeira tarefa consiste na familiarização com o tema da votação electrónica (VE) e dos SVEs e escolha dos métodos de investigação a aplicar. Para tal deve realizar-se uma recolha e análise de documentação sobre o tema e efectuar a necessária revisão de literatura;
- A segunda tarefa consiste na identificação de características que associadas aos SVEs possam fazer variar a confiança dos eleitores nos mesmos. Esta identificação deve surgir da revisão de literatura relacionada com as diferenças entre o sistema de votação em urna (SVU) e o SVE;
- A terceira tarefa consiste na preparação e realização de um conjunto de entrevistas a utilizadores de um SVE para aferir qual dos factores relativos à confiança é tem mais preponderância para estes, a desenvolvedores deste tipo de sistemas e auditores conseguir reunir outras sensibilidades nesta questão dos factores que influenciam a confiança nos SVEs;
- A quarta e última tarefa consiste na síntese e análise dos dados recolhidos apresentado as conclusões associadas a este estudo.

Realizando estas tarefas de alto nível, que se decompõem num vasto conjunto de tarefas de menor dimensão, espera-se que o objectivo principal que visa a identificação dos factores que influenciam a confiança em SVEs seja satisfatoriamente atingido.

### 1.3. Abordagem de Investigação

Para cumprir os objectivos definidos e assim atingir os resultados esperados respondendo à questão de investigação vai-se recorrer à existência de um SVE desenvolvido e utilizado na Universidade do Minho (UM) e utilizar o método “Estudo de Caso” para assim poder usar este sistema como caso de estudo, estando assim mais facilitado o acesso a eleitores que já tenham utilizado SVEs. Serão também tidas em consideração algumas técnicas de investigação nomeadamente:

- Recolha e análise de documentação relacionada com o tema a partir de repositórios de referência na área dos sistemas de informação (ISI Web of Knowledge<sup>1</sup>, b-on<sup>2</sup> e Google Scholar<sup>3</sup>) – realização da revisão de literatura da documentação existente sobre o tema, essencial para a criação de bases para sustentar a técnica seguinte;
- Realização de entrevistas com utilizadores, desenvolvedores e auditores de SVEs – estas apresentam guiões previamente definidos e devem abranger a uma população significativa;
- Transcrição e codificação das entrevistas através da ferramenta Atlas TI – através desta ferramenta pretende-se mapear de forma mais eficaz e fiel as respostas obtidas nas entrevistas realizadas;
- Análise das codificações e de outra documentação que surja na interacção com os entrevistados.

Esta pensa-se serem as técnicas indicadas para atingir os objectivos definidos na secção anterior e serão mais pormenorizadas nos capítulos que resultem da aplicação das mesmas.

---

<sup>1</sup> <http://www.isiknowledge.com/>.

<sup>2</sup> <http://www.b-on.pt/>.

<sup>3</sup> <http://scholar.google.pt/>.



## 1.4. Organização do Documento

Este documento constitui-se como o resultado do estudo realizado sobre a Confiança em SVEs e encontra-se organizado em seis capítulos.

No primeiro capítulo do qual esta é a última secção encontra-se o enquadramento do estudo realizado e respectiva relevância, é apresentada a questão de investigação, os objectivos do estudo e a abordagem de investigação com a qual se pretende atingir esses objectivos.

No segundo capítulo são apresentados os fundamentos teóricos deste estudo resultantes da revisão de literatura efectuada e que representam os pressupostos teóricos utilizados ao longo do restante documento.

No terceiro capítulo é feita uma apresentação mais completa do estudo realizado, da estratégia seguida para a realização do estudo mais concretamente a forma como decorreram as entrevistas realizadas, análises dos guiões com os objectivos das perguntas e as técnicas utilizadas durante o estudo.

No quarto capítulo são apresentadas as respostas às várias perguntas das entrevistas organizadas pelos temas e objectivos identificados no terceiro capítulo, apresentando os resultados obtidos com base na codificação das transcrições.

No quinto capítulo é apresentada a discussão dos resultados onde são debatidos os dados apresentados no quarto capítulo bem como a resposta à questão de investigação.

No sexto e último capítulo é apresentado de forma breve as contribuições do trabalho realizado, identificam-se limitações, apontam-se possibilidades de trabalho futuro e fazem-se as considerações finais.

## 2. Fundamentos do Estudo

### 2.1. Introdução

Os sistemas de votação representam o meio utilizado pelas pessoas possuidoras do direito de votar (eleitores) para escolherem livremente entre diferentes opções. Ao longo do tempo este tem sido o principal método utilizado para a escolha dos representantes governamentais, baseados normalmente na regra da maioria, apesar de existir uma grande variedade de sistemas de apuramento dos resultados.

As votações são hoje em dia utilizadas em milhares de situações diferentes, desde eleições de pequena dimensão, como o representante de uma turma (poucas dezenas de eleitores), até eleições de proporções muito superiores, como a eleições governamentais (cerca de 9,3 milhões de eleitores nas eleições autárquicas 2009 em Portugal [Justiça 2009]. Dada a sua dimensão, importância, complexidade, envolvimento de recursos e consequências dos resultados para o país, estas votações de grande dimensão tornam-se realmente importantes e é principalmente no âmbito destas que se têm vindo a desenvolver os estudos nesta área.

Até meados do século XIX, as eleições eram realizadas sem grande controlo e privacidade [Gaspar 2007]. Cada pessoa jurava perante um juiz estar apta a votar e ainda não o ter feito sendo o acto de votar exercido verbalmente estabelecendo-se uma relação de confiança entre o eleitor e quem conduzia o acto eleitoral, juizes. Foi então que surgiram os primórdios do que até à actualidade são os sistemas de votação mais aceites universalmente, com recurso ao boletim de voto em papel, e que têm sido aperfeiçoados até hoje.

Face à importância da votação as democracias, com a evolução das tecnologias e benefícios que estas podem acrescentar aos processos de votação e também como forma combater o decréscimo do interesse na participação eleitoral por parte dos eleitores [Antunes 2007], foram surgindo vários modelos diferentes como o sistema de alavancas, sistema de cartões perfurados,

os actuais modelos de VU baseados em papel (com características e fases distintas dos seu primórdios), sistemas de leitura óptica e sistemas que automatizam o processo de autenticação, voto e contagem [Antunes 2007].

Apesar de diferentes entre si, a generalidade dos sistemas de votação actuais partem de alguns pressupostos base, conforme aponta Bastos [Bastos 2008]:

- Necessidade do recenseamento antes da votação;
- Identificação do eleitor perante a entidade reguladora da eleição;
- Escolha da opção de voto por parte do eleitor;
- Contagem dos votos;
- Divulgação dos resultados (podendo ou não haver recontagem dos votos).

Ao longo deste capítulo serão apresentados de forma explicativa os vários conceitos e temas relevantes que provêm da revisão de literatura. Apesar do tema central deste estudo serem os SVEs e a confiança a estes associada considera-se essencial, pela sua relevância, proceder a um primeiro enquadramento sobre o SVU. É apresentada em seguida uma secção relativa aos SVEs nas suas vertentes presencial e remoto com a respectiva caracterização e uma última secção associada à confiança e à sua relação com os SVEs.

## 2.2. Votação em Urna

A VU é o sistema de votação mais utilizado e aceite em todo o mundo. De forma sucinta, é uma votação pessoal e presencial (salvo excepções referidas na legislação) na qual o eleitor faz uma marca na sua opção de voto no boletim de papel e coloca-o numa urna, sendo os votos presentes na urna contados manualmente no final do tempo alocado para a votação. No entanto o processo de votação em urna engloba um conjunto de fases e requisitos a ter em conta antes,

durante e depois da votação e cuja análise contribui para uma melhor compreensão da sua complexidade.

O SVU veio, aquando do seu aparecimento no século XIX [Gaspar 2007], colmatar várias lacunas existentes nos sistemas até então, em que não se utilizava recenseamento nem o voto era secreto pois era comunicado a um juiz, demonstrando graves problemas de privacidade e segurança. A introdução do voto em papel e outras melhorias ao longo do tempo levaram ao que é actualmente a VU, com cada vez mais regras e requisitos que têm que ser rigorosamente cumpridos, tornando-a no sistema mais utilizado e aceite em todo o mundo. Alguns autores definem ainda a divisão da VU em duas variantes: um sistema de votação localizada onde os votos são contados localmente sendo os resultados comunicados a uma entidade superior e sistemas onde a contagem dos votos é feita numa central de contagem sendo os votos das várias mesas de voto enviados para essa entidade [Monteiro et al. 2001].

Com o aperfeiçoamento de que foi alvo ao longo dos tempos, o SVU é actualmente não só o mais utilizado e aceite em todo o mundo, como naturalmente o ponto de comparação para com todos os novos sistemas de votação que surgem – daí se justificar a exploração mais detalhada das especificidades deste sistema de votação, a qual sé efectuada nas secções subsequentes.

### 2.2.1. Processo de Votação em Urna

A votação em urna é composta por um conjunto de fases requerendo determinados meios físicos e intervenientes claramente definidos sem os quais não se pode realizar. As principais fases e respectivos intervenientes no sistema eleitoral Português são as seguintes [Bastos 2008]:

- **Recenseamento Eleitoral** – fase realizada antes do dia da votação em que os potenciais eleitores (que ainda não o tenham feito em votações anteriores) efectuem o

recenseamento que lhes permite participar no acto eleitoral e que tem como resultado a lista das pessoas que estão habilitadas a exercer o direito de voto (eleitores). Nesta fase existe a interacção entre o recenseador e todos os potenciais eleitores que pretendem ficar habilitados a votar e assim tornar-se eleitores.

- **Votação** – fase principal de todo o processo, que define a data principal do processo de votação em curso. Esta fase é composta pela autenticação do eleitor em que se verifica se a pessoa que se apresenta para votar está elegível para o acto (apenas estas pessoas podem votar) e se ainda não o fez (só pode votar uma vez em cada votação), acto de votar por parte do eleitor e depósito na urna do seu voto. Nesta fase intervêm o eleitor que se apresenta para votar e os elementos da mesa eleitoral para a verificação da sua identidade e elegibilidade para votar, sendo o voto depositado na urna pelo próprio eleitor.
- **Contagem** – fase que geralmente é iniciada imediatamente no final do período estipulado para a votação e que começa pela recolha de todos os votos depositados na urna (que será no local se estivermos perante um sistema de contagem localizada ou realizada numa central de contagem no caso de um sistema de contagem centralizada), procedendo-se depois à contagem manual dos votos válidos em cada opção de votação. Neste processo participa o escrutinador, que procede à contagem dos votos, o presidente da mesa e delegados dos vários partidos.
- **Divulgação** – fase subsequente à contagem dos votos e que consiste na divulgação dos resultados eleitorais. Normalmente, é efectuada através de comunicação dos resultados locais/regionais a entidades superiores que fazem a gestão dos números de votos a nível nacional e a sua divulgação quando terminada a votação. A esta fase segue-se um período de tempo durante o qual os intervenientes nas eleições podem apresentar reclamações sobre os resultados ou o processo eleitoral. Esta actividade é normalmente realizada pelo presidente da mesa eleitoral.

São estas as várias fases apresentadas resumidamente que representam o processo normal da votação tal como ela se executa actualmente em Portugal, com algumas implicações e requisitos a cumprir que serão explorados na secção seguinte.

### 2.2.2. Requisitos Gerais da Votação em Urna

Para se estar perante um sistema de votação de qualidade e que transmita a confiança necessária aos seus eleitores é essencial que o mesmo cumpra um importante grupo de requisitos. A lista seguinte condensa o conjunto de requisitos que devem ser cumpridos num SVU com uma breve referência a alguns dos autores que os referenciam.

**Autenticidade** – indica que apenas pessoas autorizadas devem poder votar [Antunes 2007; Cranor 1996; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006].

Pretende-se que este requisito seja garantido pela passagem na mesa de voto onde o eleitor se autentica perante o presidente da mesa e os delegados e que mediante a documentação apresentada verificam se aquele se encontra autorizado a votar e se ainda não votou nessa votação.

**Singularidade** – indica que cada eleitor não vota mais do que uma vez [Antunes 2007; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006].

Este requisito é garantido pela mesa de voto onde os delegados registam os eleitores que já votaram nessa votação e facilmente se detecta se um eleitor tentar votar novamente.

**Anonimato** – indica que a associação entre o voto e a identidade do eleitor deve ser impossível, garantindo assim também a liberdade na votação [Antunes 2007; Cranor 1996; Monteiro, et al. 2001; Shamos 1993].

Este requisito é garantido pela câmara de voto (local resguardado onde apenas se encontra o eleitor e onde este assinala a sua opção de voto) e também pela urna fechada onde é colocado o voto junto dos restantes.

**Não-coercibilidade** – indica que não deve ser dada a possibilidade aos eleitores poderem provar qual foi a sua orientação de voto [Antunes 2007; Cranor 1996; Monteiro, et al. 2001].

Este requisito pretende-se que seja garantido pela câmara de voto, onde apenas se encontra o eleitor e não existe fisicamente mais ninguém que possa testemunhar a sua orientação de voto.

**Integridade do voto** – indica que os votos não podem ser modificados ou eliminados nem durante nem após o período eleitoral [Antunes 2007; Cranor 1996; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006; Shamos 1993].

- Pretende-se que este requisito seja garantido durante o processo eleitoral pela urna fechada e, aquando da contagem dos votos, pela presença de elementos representantes das várias opções em votação.

**Verificabilidade/Auditabilidade** – indica que tem que se conseguir verificar que todos os votos foram contados correctamente e que o número de votos existentes corresponde ao número de pessoas que votaram, possibilitando a recontagem [Cranor 1996; Freitas e Brandão 2008; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006; Shamos 1993].

Pretende-se que este requisito seja garantido por entidades reguladoras de todo o processo eleitoral e pela mesa de voto reunida antes e depois do acto eleitoral para análise, entre outros, dos votos que cada opção teve durante o acto eleitoral em curso.

Estes são os principais requisitos a salvaguardar. Além destes requisitos, a Legislação Portuguesa enquadra ainda outras leis relativas ao direito eleitoral, ao recenseamento, locais e datas de votação, das quais se destacam:

- Artigo 113.º – Constituição da República Portuguesa [Constituinte 2005];
  - Princípios gerais de direito eleitoral.
- Artigo 1º – Capacidade eleitoral activa – Lei Eleitoral [República 2005];
  - Artigo 1º-A: Cidadãos em serviço ou em actividade de interesse público no estrangeiro.
- Artigo 70º – Presencialidade e pessoalidade do voto – Lei Eleitoral [República 2005];

- Artigo 70º-A: Voto antecipado.

Nos artigos referidos (que podem ser consultados na íntegra nos Anexos A e B) encontra-se o suporte necessário para a realização do recenseamento dos eleitores e avaliação de quando estes podem exercer o seu direito de voto e em que circunstâncias.

Com os anos de aperfeiçoamento e pela quantidade de vezes que foi posto à prova, este sistema de votação (votação em urna) é hoje tido como o mais seguro, fiável e por isso mais utilizado a nível mundial e que transmite maior confiança aos eleitores. Todavia não existem sistemas totalmente seguros, pelo que o SVU, apesar de ser o que inspirará mais confiança, não é excepção, apresentando algumas limitações.

### 2.2.3. Vantagens e Limitações

A VU é um sistema que apresenta já uma maturidade e quantidade de utilizações elevadas que lhe conferem um elevado grau de confiança à vista de todos. No entanto este sistema de votação apresenta ainda certas limitações, ao nível da garantia dos requisitos e na comparação com outros sistemas de votação, que dificilmente serão alvo de correcção.

Começando pelas limitações e no que diz respeito ao cumprimento dos requisitos apresentados pode-se constatar o seguinte:

- A **autenticidade**, que visa garantir que apenas pessoas com as devidas permissões (recenseadas) possam votar. Pretende-se garantir este requisito através da identificação perante a mesa de voto, que pode ser contornada. O método de autenticação está longe de ser seguro pois é permitido à pessoa que se identifique com o número de eleitor e bilhete de identidade, caso o tenha consigo, ou por qualquer outro documento oficial



com fotografia [Mendes e Miguéis 2001], sendo os mais utilizados o cartão de cidadão, título de residência, título de identificação militar, carta de condução ou passaporte. Todos estes documentos podem ser utilizados por outras pessoas que não os proprietários com o intuito de votar em nome destes. Perante essa situação a única maneira de levantar suspeitas seria pela pequena fotografia que todos estes documentos contêm, que normalmente, devido às alargadas datas de renovação dos mesmos, se encontra desactualizada. Menos comum, mas que também levanta graves questões de segurança, é a possibilidade de um eleitor poder não apresentar nenhum documento de identificação e mesmo assim poder votar, desde que este seja identificado por outros dois cidadãos eleitores que atestem sob compromisso de honra a sua identidade [República 2005]. A resolução desta quebra poderia ser conseguida pela implementação da autenticação por meio mais seguro, como uma combinação entre palavra-chave e biometrias, que poderiam provar de forma mais robusta que a pessoa em causa é o real detentor do direito de voto que pretende exercer. É claro que esta situação levantaria outras questões relacionadas com os custos de implementação do sistema e o aumento da morosidade do processo, bem como tornava o SVU num SVE;

- A **não-coercibilidade**, que visa garantir que ninguém consegue provar em que opção votou (requisito com o propósito principal de evitar a venda de votos ou a violentação da vontade individual de opção) é outro requisito que pode estar em causa no sistema de votação em urna. Apesar de, no momento exacto da votação, ser mais complicado provar qual a opção de voto, com o avanço das tecnologias e os dispositivos móveis de captura de imagens serem cada vez mais simples, qualquer pessoa, estando sozinha na câmara de voto, pode registar imagens do seu boletim de voto com a sua opção seleccionada, podendo até transmitir em tempo real essas informações para o exterior para outras pessoas. Apesar de mais raro e sem registos de ocorrências em Portugal, é também possível em alguns locais que os eleitores, por opção própria, transmitam a sua intenção de voto pela televisão e é permitido o acesso da comunicação social à zona da cabine de voto [Mercuri 2001]. Isto é um problema que põe em causa o referido requisito, e que também apresenta grandes dificuldades em ser combatido pois os dispositivos de captura de imagem são cada vez mais pequenos e indetectáveis. Porém

este é um problema que alcança proporções ainda maiores quando o sistema é de votação electrónica, mais especificamente a remota – como se discutirá na secção da Não-coercibilidade;

- A **Integridade do voto** e a **Verificabilidade/Auditabilidade** visam garantir, respectivamente, que o conteúdo dos votos não é alterado nem eliminado durante e depois das votações, que o sistema pode ser auditado e que é possível provar que todos os votos foram devidamente contados. Estes requisitos têm a sua garantia de cumprimento nas mãos da mesa de voto e demais intervenientes nestas operações. Apesar de ser uma situação complexa, pois a mesa de voto é constituída geralmente por elementos afectos a “lados opostos” da votação, a verdade é que pode existir uma associação fraudulenta entre os vários intervenientes e até equipas externas de auditores que podem pôr em causa o cumprimento destes requisitos através da alteração dos votos em fases mais restritas das eleições, onde apenas estes elementos estão presentes. Esta é uma situação que se pode sempre melhorar com a introdução de novas pessoas, rotatividade de funções e aumento do número de presentes, mas a verdade é que existe sempre esta possibilidade.

Além destas questões relacionadas com os requisitos, a votação em urna apresenta também outras desvantagens em relação a outras arquitecturas. Alguns investigadores referem as seguintes:

- Votos contados manualmente proporcionam ao processo de contagem uma maior probabilidade de erro devido à intervenção humana [Frith 2007] e tornam o processo muito mais demorado – num SVE procede-se muito mais rapidamente à contagem dos votos e reduz-se o erro de contagem devido à intervenção humana na contagem;
- Requerem o transporte seguro dos boletins de voto, votos e outros documentos - SVEs não implicam grande parte desses custos;
- Preparação prévia dos locais de voto, distribuição dos boletins de voto pelas várias localidades – SVEs, principalmente remotos, não implicam esses custos.
- Os boletins de voto em papel “sofrem” de *fall-off* (há estudos que indicam que as opções colocadas nas posições finais do boletim têm menor probabilidade de serem escolhidas)

[Costa 2006] - os SVE conseguem facilmente gerar boletins de voto com posições aleatórios para os candidatos, coisa que também poderia ser feito para os boletins de votação em papel mas que implica um esforço muito maior.

- Problemas de acessibilidade como a disposição confusa da informação no boletim, fontes pequenas ou a existência de apenas uma linguagem [Costa 2006] - todos estes problemas são hoje facilmente resolvidos com SVEs, tornando-se mais complexa a sua implementação na VU.
- É uma votação presencial o que faz com que as pessoas tenham que se deslocar a um local específico para poderem votar - esta é uma questão impossível de resolver neste tipo de arquitectura, sendo que apenas a VER apresenta uma alternativa a esta característica.

No entanto, como já foi referido, e apesar dos problemas encontrados – alguns dos quais já têm propostas de solução, outros para os quais ainda não se encontrou uma solução prática – o SVU continua a ser o sistema mais utilizado para a realização de votações nacionais para eleição de representantes governamentais, e como tal uma referência para todos os sistemas que possam surgir, como os sistemas que serão apresentados seguidamente. A quantidade de vezes que foi utilizado e testado, a materialização do processo (que também pode ser indicativo de que este é um sistema antiquado) e principalmente o facto de qualquer pessoa poder se grandes conhecimentos atestar a qualidade do sistema simplesmente observando as várias fases, constituem-se como os principais factores para este ser um sistema de votação aceite, no qual a generalidade dos eleitores confia sem grandes restrições ou questões.

## 2.3. Votação Electrónica

A VE consiste num sistema de votação que utiliza em alguma das suas fases meios electrónicos para auxiliar o processo de votação. Pensa-se que o primeiro processo de votação electrónica terá acontecido por volta de 1960 [Bellis 2011] e desde então, com os avanços tecnológicos foi inevitável a introdução das tecnologias de informação nos processos de votação. A introdução dos meios tecnológicos foi surgindo como tentativa de responder a algumas das limitações apresentadas pelo SVU principalmente o tempo que demora a contagem dos votos e assim a divulgação dos resultados em eleições de muito grande dimensões (em países como Brasil, América ou Índia com um grande número de eleitores).

Ao longo desta secção serão apresentados os dois grupos de SVEs em que se foca este estudo:

- Sistema de votação electrónica presencial (SVEP) – SVE que tal como a VU implica a presença num local de voto previamente definido e devidamente controlado pela Comissão Eleitoral;
- Sistema de votação electrónica remota (SVER) – SVE que não implica a presença num local previamente definido, podendo a votação ser feita em qualquer local visto utilizar a internet como método de transmissão dos dados e comunicação entre o sistema e o eleitor.

Para tornar estes sistemas confiáveis perante os eleitores deve ser feita uma análise dos requisitos que estes sistemas devem cumprir e como o fazem. Nesta secção será apresentada uma definição dos requisitos que os sistemas de votação electrónica devem cumprir com a inclusão de requisitos associados à componente tecnológica destes sistemas e uma análise de como os sistemas de votação apresentados cumprem, ou não, esses mesmos requisitos

### 2.3.1. Votação Electrónica Presencial

A VEP é um sistema de votação que utiliza meios tecnológicos na totalidade ou em partes do processo de votação. O eleitor continua a ter que se deslocar a um local de voto previamente definido, tem as mesmas fases já apresentadas na votação em urna, mas a interacção nessas fases pode ser feita através de meios tecnológicos, como a autenticação através da introdução de número de eleitor e palavra-chave ou biometrias, a escolha da opção poder ser realizada num ecrã ou dispositivo electrónico que a transmite para um servidor ou “urna electrónica”, que armazena o voto, e que terminado o período de votação apresenta rapidamente os resultados.

A votação electrónica presencial tem sido já utilizada em organizações privadas e votações não oficiais, tendo sido já introduzida em eleições de nível nacional, em testes realizados em alguns países entre os quais Portugal (testada já localmente em várias eleições desde 1997).

Estes sistemas de votação têm sido alvo de muita investigação e investimento para conseguirem cumprir os requisitos dos sistemas de votação em urna, o que conduziu à elaboração de arquitecturas de grau de complexidade elevada para satisfazerem um conjunto de requisitos, apesar de ainda porem em causa alguns requisitos importantes.

Os sistemas de votação baseados em votação electrónica presencial apresentam um conjunto relevante de benefícios:

- Maior rapidez de contagem de votos – aspecto principal, não muito relevante em países com pequeno número de eleitores mas fundamental para países com número de eleitores elevado onde o tempo de contagem manual dos votos, os recursos que necessita para efectuar essa operação e a probabilidade da ocorrência de erros é muito elevada [ACE 2011; Cranor 1996; Freitas e Brandão 2008; Gaspar 2007];
- Maiores acessibilidades – pessoas com necessidades especiais podem votar sozinhas sem perda de privacidade, adicionalmente facilita a disponibilização de diferentes linguagens e formatos do boletim no ecrã [ACE 2011; Freitas e Brandão 2008];

- Redução de custos – principalmente ao nível da redução dos custos com pessoal pois envolve menos gente no processo que o sistema de votação em urna [ACE 2011; Cranor 1996; Gaspar 2007];
- Menor quantidade de erros na contagem dos votos [Freitas e Brandão 2008; Frith 2007];
- Possibilidade de dispor aleatoriamente as várias opções de voto no boletim evitando assim o *falloff* [Costa 2006];
- Maior capacidade de cumprir os requisitos de votação que o sistema de votação electrónica remota (este aspecto será explanado na secção Requisitos dos sistemas de votação electrónica).

Estas são as principais vantagens apontadas à votação electrónica presencial, sendo as mais citadas a redução do tempo necessário para o apuramento dos resultados – em relação à votação em urna, e principalmente para países com elevado número de eleitores – e uma maior capacidade de cumprir os requisitos, quando comparada com a votação electrónica remota.

Apesar de ter surgido com o intuito de melhorar os sistemas de votação existentes, a votação electrónica apresenta também um conjunto de limitações em relação a outros sistemas de votação:

- Mantém-se a necessidade de deslocação a um local específico para realizar a votação [Bastos 2008] - esta situação não é necessária na votação electrónica remota.
- Custos elevados comparativamente a sistemas de votação electrónica remota [Bastos 2008] - apesar de ser menos dispendioso que o sistema de votação em urna, pela necessidade infra-estruturas para a votação mantém ainda custos muito elevados relativamente a sistemas de votação electrónica remota.
- Menor transparência – a desmaterialização de todo o processo, mais especificamente dos votos físicos, bem como o seu armazenamento numa “caixa negra” faz com que este seja encarado como um processo menos transparente à vista dos eleitores, sendo que um sistema totalmente digital torna o processo de recontagem muito mais complexo

[Antunes 2007] - este é um problema já estudado e que já tem algumas sugestões de soluções como a impressão da opção de voto em papel simultaneamente.

- Maiores dificuldades em detectar erros e falhas técnicas do que numa votação em urna [ACE 2011].
- Imposição de um conjunto de novos requisitos que surgem com a sua implementação (principalmente requisitos que surgem associados às tecnologias e prevenção de erros ou falhas de componentes) que podem dificultar a implementação do sistema e transmitir a ideia que estes serão um tipo de sistema menos confiável.
- Apesar de ser um problema com tendência a desaparecer, actualmente a tecnologia pode ainda apresentar uma dificuldade acrescida para pessoas menos familiarizadas com as tecnologias;

Das desvantagens apresentadas as principais são sem dúvida a necessidade de estar presente num local específico para a realização do voto (em relação à votação electrónica remota) e a desmaterialização e novos requisitos que surgem com esta implementação (em relação à votação em urna). Além disso tem que se ter em consideração qual o problema que se pretende resolver, defendendo alguns autores que apesar a identificação seria muito mais proveitosa através de meios tecnológicos, mas a recolha de votos, pelo menos para o caso de Portugal, não traria grandes benefícios [Valente 2009].

Face às expectativas optimistas em relação às vantagens que poderiam advir da implementação deste tipo de sistemas de votação, foram surgindo várias arquitecturas baseadas em sistemas de votação electrónica das quais se destacam o sistema proposto por Fujioka [Antunes 2007], que dá grande ênfase à questão do anonimato do eleitor, e que serve de base para a criação de vários outros sistemas, e o sistema REVS que mantém o foco no anonimato dos eleitores e apresenta já componentes de replicação para a tolerância a falhas [Antunes 2007].

### 2.3.2. Votação Electrónica Remota

A votação electrónica remota (VER) utiliza um sistema de votação semelhante aos sistemas de votação electrónica presencial diferenciando-se pelo facto do eleitor estar perante um interface baseado em *web browsers*<sup>4</sup> ou um software específico instalado em dispositivos (computadores, telemóveis) ligados à internet para fazer a comunicação dos dados (tanto a identificação do eleitor como a sua opção de voto).

O procedimento de votação envolve sempre a identificação do eleitor perante o sistema (para averiguar se pode participar no acto eleitoral e se ainda não votou nessa eleição) e em seguida, mediante o sucesso desse passo, a escolha da sua opção de voto. Pensa-se que a primeira vez que a votação electrónica remota foi exercida foi em 1997 por correio electrónico pelo astronauta americano David Wolf, que se encontrava na estação espacial MIR, votando para as eleições do estado do Texas [Antunes 2007].

Os sistemas de votação electrónica remota apresentam as seguintes vantagens:

- Mobilidade – permitem a votação realizada a partir de qualquer local com acesso à internet, sendo esta a principal vantagem destes sistemas, visando combater o desinteresse e abstenção nos actos eleitorais [ACE 2011; Antunes 2007];
- Maior rapidez de contagem de votos – tal como sucede com os sistemas de votação electrónica presencial [ACE 2011; Cranor 1996; Freitas e Brandão 2008; Gaspar 2007];
- Maior acessibilidade - pessoas com necessidades especiais podem votar sozinhas sem perda de privacidade, diferentes linguagens e formatos do boletim no ecrã [ACE 2011; Freitas e Brandão 2008];
- Redução de custos – principalmente ao nível da redução dos custos com pessoal pois envolve menos gente no processo que o sistema de votação em urna e mesmo em

---

<sup>4</sup> Programa de computador que permite interagir com páginas da internet.



relação aos sistemas de votação electrónica presencial devido à utilização de canais de comunicação já existentes e à não necessidade de infra-estruturas [ACE 2011; Antunes 2007; Cranor 1996; Gaspar 2007];

- Redução da quantidade de erros na contagem dos votos [Freitas e Brandão 2008; Frith 2007];
- Possibilidade de dispor aleatoriamente as várias opções de voto no boletim evitando assim o *falloff* [Costa 2006].

De todas as vantagens apresentadas as mais importantes são sem dúvida a mobilidade, que permite ao eleitor votar de qualquer local recorrendo à internet, e a redução de custos em infra-estruturas e recursos humanos, algo que nenhum dos sistemas em análise permite tendo sempre que se deslocar a um local de voto físico e contactar com algumas pessoas torna o processo mais demorado e dispendioso para ambas as partes. Além disso, e especificamente em relação ao sistema de votação em urna, apresenta também a importante vantagem de proceder à contagem dos votos muito mais rapidamente.

Apesar das vantagens apresentadas conferirem uma importância que torna a consideração deste sistema de votação relevante, este também apresenta um forte e relevante conjunto de desvantagens, designadamente:

- Menor transparência – a realização de todo o processo remotamente sem o contacto físico nem visual com boletins de voto ou urnas torna este processo menos transparentes na óptica do eleitor - este é um problema que dificilmente poderá sofrer melhorias excepto as que se situam ao nível da mudança de mentalidade dos eleitores.
- Maior dificuldade em detectar erros e falhas técnicas do que numa votação em urna [ACE 2011];
- Imposição de um conjunto de novos requisitos que surgem com a sua implementação, não só requisitos que surgem associados às tecnologias e prevenção de erros ou falhas de componentes como ao facto de todo este processo ser efectuado remotamente, em qualquer lugar, impossibilitando a concretização de alguns dos requisitos já analisados (como a não-coercibilidade) e assim contribuir para a difícil implementação do sistema e projectar a ideia que estes serão um tipo de sistema menos confiável [Bastos 2008];

- Requisição de meios técnicos e conhecimentos informáticos para poder votar (ponto que ainda tem bastante importância em alguns países mas que tende a perder força);
- Risco de intervenção de terceiros (coação, venda de votos, fraude de identidade e ataques) na votação electrónica remota é substancialmente superior ao verificado nos restantes sistemas de votação (presencial e electrónica presencial) [ACE 2011; Gaspar 2007].

Estas desvantagens principais, das quais se destaca o não cumprimento dos requisitos necessários para a realização de uma votação segura, têm um peso elevado e, apesar de já terem sido realizados testes de votação electrónica remota, estes levantam sempre questões de segurança.

### 2.3.3. Requisitos dos Sistemas de Votação Electrónica

Os requisitos dos sistemas de votação electrónica aqui descritos são um conjunto de condições que um sistema de votação electrónica deve cumprir para se estar perante um sistema de votação electrónica ideal, que entre outros, não ponha em causa nenhuma liberdade dos candidatos ou eleitores e lhes transmita confiança.

Com a introdução de meios tecnológicos em alguma das fases do processo de votação surgiu um conjunto de novos requisitos a cumprir para se manter a qualidade de uma votação. Assim, os sistemas de votação electrónica devem cumprir não só os requisitos já apresentados anteriormente relativos a um sistema de votação em urna, como um conjunto de novos requisitos.

A lista seguinte apresenta 12 requisitos (e uma breve descrição dos mesmos) que foram identificados e considerados relevantes (através da revisão de literatura) assim como alguns dos principais autores que se referem aos mesmos e dissertaram sobre a sua importância (nota-se que a ordem pela qual são apresentados não traduz o seu grau de importância ou prioridade):

- Acessibilidade e Conveniência [ACE 2011; Bastos 2008; Costa 2006; Cranor 1996; Joaquim 2002; Pereira 2006];
  - Acessível a pessoas com necessidades especiais.
- Anonimato [ACE 2011; Antunes 2007; Bastos 2008; Costa 2006; Gaspar 2007; Joaquim 2002; Jones 2000; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006; Shamos 1993];
  - Sistema de autenticação e recolha de votos separados.
- Auditabilidade e Certificabilidade [ACE 2011; Antunes 2007; Costa 2006; Monteiro, et al. 2001; Strauss et al. 2005];
  - Agentes independentes e externos.
- Autenticidade [ACE 2011; Antunes 2007; Bastos 2008; Costa 2006; Cranor 1996; Gaspar 2007; Joaquim 2002; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006];
  - Autenticação do eleitor perante o sistema através de dois métodos de autenticação (entre os quais as biometrias).
- Detectabilidade e Recuperabilidade [Antunes 2007; Pereira 2006; Strauss, et al. 2005];
  - Capaz de detectar erros, falhas ou ataques;
  - Capaz de recuperar a informação de votação até ao momento da falha.
- Disponibilidade [Antunes 2007; Costa 2006; Joaquim 2002; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006; Shamos 1993];
  - Sistema disponível ininterruptamente durante o período de votação.
- Integridade do voto [Antunes 2007; Bastos 2008; Crane et al. 2005; Gaspar 2007; Joaquim 2002; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006];
  - O voto tem que ser correctamente registado e não pode ser alterado em nenhum momento.
- Mobilidade [Bastos 2008; Costa 2006; Joaquim 2002; Jones 2000];
  - Factor crítico que põe em causa muitos sistemas mas é um acrescento de mais-valias inegável a qualquer serviço de votação electrónica.

- Não-coercibilidade [Antunes 2007; Bastos 2008; Gaspar 2007; Monteiro, et al. 2001; Shamos 1993; Strauss, et al. 2005];
  - Proibida a utilização de qualquer outro meio tecnológico;
- Singularidade [ACE 2011; Antunes 2007; Bastos 2008; Costa 2006; Cranor 1996; Gaspar 2007; Joaquim 2002; Monteiro, et al. 2001; Pereira 2006];
  - Cada eleitor apenas pode votar uma vez.
- Transparência [ACE 2011; Costa 2006; Counts 2006; Crane, et al. 2005; Frith 2007; Hall 2008; Monteiro, et al. 2001; Strauss, et al. 2005];
  - O sistema tem que ser transparente e confiável, principalmente à vista dos intervenientes na votação.
- Verificabilidade [ACE 2011; Antunes 2007; Bastos 2008; Cranor 1996; Gaspar 2007; Joaquim 2002; Monteiro, et al. 2001];
  - Existência de suporte físico dos votos para a recontagem.

Mas próximas secções apresenta-se detalhadamente cada um destes requisitos e a forma como estes podem ou não ser cumpridos nos dois sistemas de votação electrónica considerados.

### 2.3.3.1. Acessibilidade e Conveniência

A acessibilidade e a conveniência são requisitos técnicos de um sistema de votação que garantem, respectivamente, que o sistema é acessível a todas as pessoas (incluindo as que têm necessidades especiais) [ACE 2011] e que é um acto onde o votante pode exercer o seu direito de voto rapidamente, numa só sessão e com o mínimo de equipamento e competências necessários [Bastos 2008]. Estes dois requisitos encontram-se interligados e por isso se apresentam conjuntamente. Na **votação em urna** a conveniência é uma realidade pois é um processo relativamente rápido, que não exige qualquer tipo de material ao eleitor e que este

consegue efectuar sem necessidade de possuir grandes competências. Quanto à acessibilidade esta não é tão bem conseguida, sendo que as pessoas com necessidades especiais são obrigadas a ser acompanhadas por terceiros para poderem exercer o seu direito de voto (quebrando assim alguns requisitos como anonimato ou não-coercibilidade). No que toca aos sistemas de **votação electrónica** estes tornam-se o inverso do sistema de votação em urna no que toca a estes requisitos. Por um lado apresentam um conjunto de acessibilidades muito superior (como a capacidade para áudio e outros formatos de boletim de voto) principalmente no sistema de **votação electrónica remoto** que, ao recorrer ao computador do eleitor, poderá utilizar as acessibilidades que este normalmente utiliza mantendo assim todos os requisitos que eram quebrados pela presença de outra pessoa no processo de votação. Por outro lado, principalmente no que respeita aos sistemas de **votação electrónica remota**, apresentam-se menos convenientes pois necessitam não só de algum equipamento como já requerem um conjunto de competências na área das tecnologias de informação para se pode efectuar a votação. Neste aspecto os sistemas de **votação electrónica presencial** apresentam alguma vantagem perante os remotos, pois não requerem meios técnicos para efectuar a votação, apesar de requererem um nível de competências necessárias para efectuar a votação também ele superior ao da votação em urna. Assim, os sistemas de votação electrónica apresentam desvantagens ao nível da conveniência comparativamente com os sistemas de votação em urna, principalmente por necessidade de equipamentos e alguns conhecimentos para votar. Por outro lado, as acessibilidades representam uma mais-valia que os sistemas de votação electrónica disponibilizam em relação ao sistema de votação em urna, pois melhoram indiscutivelmente as acessibilidades para os eleitores e tendem a tornar-se ainda de mais fácil acesso a todos com o choque tecnológico que vem acontecendo ao longo dos anos, os desenvolvimento das tecnologias e a adaptação das pessoas às mesmas.

### 2.3.3.2. Anonimato

O anonimato é o requisito do sistema de votação que garante que é impossível associar um determinado voto à pessoa que o efectuou [Antunes 2007]. É mais um dos requisitos críticos pois é com ele que se garante o voto livre sem coacção. Na **votação em urna** este requisito é garantido pela presença do eleitor sozinho na câmara de voto aquando da escolha do voto, e pelo depósito na urna onde junta o seu voto aos restantes, impossibilitando assim a associação daquele boletim, em tudo idêntico aos restantes, ao eleitor que lá o colocou.

Relativamente à **votação electrónica presencial**, o anonimato levanta algumas questões e foi já alvo de vários estudos [Almeida 2008]. O acto de votação continua a ser em câmara de voto devidamente isolada que mantém o anonimato do eleitor durante a escolha. No entanto é necessário que, depois de efectuada a autenticação, o eleitor possa votar sem que a sua autenticação esteja associada ao seu voto em momento algum. Trata-se de um requisito que não era cumprido nas primeiras arquitecturas em que o voto e a autenticação eram comunicados à mesma máquina que tinha acesso aos dados em simultâneo. Para obviar essa situação foram desenvolvidas arquitecturas como a proposta por Fujioka [Antunes 2007], que dividem o sistema de autenticação e recolha de votos em dispositivos distintos, entre os quais são trocadas assinaturas digitais e chaves de cifra que garantem que quando o voto chega ao sistema de autenticação este não pode ser lido pelo sistema de autenticação (apenas os dados de autenticação podem ser lidos, a opção de voto encontra-se cifrada), e quando os dados chegam ao sistema de recolha de votos este apenas consegue identificar o voto e a assinatura do autenticador que garantem que o eleitor pode votar, não tendo acesso à identidade do mesmo. É um requisito que pode já ser garantido apesar de tornar a arquitectura ligeiramente mais complexa, passando pela separação dos sistemas de autenticação e o de recolha dos votos, não estando em situação alguma os dados de autenticação e a opção de voto legíveis pelo mesmo sistema.

Relativamente à **votação electrónica remota**, o anonimato é dos pontos mais críticos. Além dos pontos referidos na votação electrónica presencial, existem outros três factores que devem ser levados em consideração:

- As comunicações são feitas a partir de qualquer local com acesso à internet, sendo impossível garantir que a pessoa vota livremente sem estar sobre coação de outras pessoas que podem verificar qual a sua opção de voto. Esta é uma questão incontornável na votação remota.
- O canal de comunicação é a internet, e apesar de ser possível a encriptação dos dados e a utilização de ligações seguras, as comunicações entre a máquina do eleitor e o centro de votações podem ser interceptadas. Apesar de a informação estar cifrada o interceptor pode tentar proceder à sua decifração, podendo assim ver qual a opção de voto do eleitor. A solução deste problema passa pela utilização de ligações seguras e de cifras robustas nas mensagens trocadas.
- O instrumento de votação utilizado é tipicamente um computador, que pode ser vítima de um conjunto de ataques por *vírus*, *trojan*<sup>5</sup> ou *spyware*<sup>6</sup>, que podem monitorizar a máquina utilizada para a votação e assim ter acesso à opção de voto do eleitor. Para combater este aspecto apenas podem ser dadas algumas recomendações de protecção dos sistemas dos eleitores como sugere a California Internet Task Force com medidas como reinstalar o sistema operativo<sup>7</sup> e o software de voto (se existir software específico) antes de realizar a votação e utilizar equipamentos de segurança extra como firewall<sup>8</sup> e antivírus [Monteiro, et al. 2001].

---

<sup>5</sup> Programa malicioso que quando infecta um computador abre uma porta do computador e actua como o cavalo de Tróia (origem do nome) permitindo que um intruso se conecte ao computador infectado podendo ter, em algumas situações, controlo total do mesmo.

<sup>6</sup> Programa malicioso que recolhe informações sobre a actividade de um utilizador quando este utiliza o computador e a transmite a uma entidade externa, via internet, sem que o utilizador tenha conhecimento.

<sup>7</sup> Conjunto de programas que gerem os recursos do sistema, tipicamente Windows, MacOS ou Linux.

<sup>8</sup> Software e/ou hardware utilizado para gerir os fluxos de informação do computador/rede onde está instalado para outras redes.

O anonimato é assim, e à luz dos estudos desenvolvidos até à data como por exemplo o estudo de [Almeida 2008; Zúquete 2008], um requisito impossível de garantir na votação electrónica remota.

### 2.3.3.3. Auditabilidade e Certificabilidade

A audibilidade e a certificabilidade são requisitos técnicos de um sistema de votação que garantem que o sistema possa ser avaliado, testado e certificado, e se possa provar que todo o processo decorre dentro do previsto e especificado pelo sistema. Estes requisitos são muito importantes para a criação de uma imagem segura e fiável dos sistemas de votação. Para tal, existe um conjunto de recomendações que devem ser levadas em linha de conta e verificadas pelas entidades auditoras:

- Deve ser realizada por agentes externos [Antunes 2007];
- Os resultados destas actividades devem ser disponibilizados publicamente para poderem ser analisados pelos vários eleitores, aumentando assim não só o grau de confiança (caso o sistema apresente a qualidade necessária) dos eleitores no sistema como a capacidade de detecção de falhas na própria auditoria, podendo ser posta à prova a integridade do sistema através dos resultados de actividades disponibilizados;
- Deve existir uma monitorização que se reflecta no registo de todos os eventos que ocorrem em todo o sistema, que para além do evento registe a hora a que este se realizou, possua mecanismos de protecção contra perdas de energia e de gravação em formatos que não permitam a sua alteração [Monteiro, et al. 2001; Strauss, et al. 2005];
- Todos os sistemas de auditoria e certificabilidade devem observar as normas de boas práticas [Strauss, et al. 2005];



- Sempre que for detectado um erro devem ser tomadas as medidas de correcção do mesmo e produzir-se um relatório que deve ser tornado público no final da votação [Strauss, et al. 2005];
- Deve ser verificado se todo o software deve ser carregado para a memória da máquina por dispositivos que não possam ser escritos sem auxílio de software extra como CD/DVD ou discos rígidos cujas capacidades de escrita sejam fisicamente desactivadas [Strauss, et al. 2005];
- De forma aleatória, no dia das eleições, equipas de testes devem testar uma máquina para verificar se tudo corre como previsto, gravando em vídeo todo esse processo, devendo o ecrã de voto ser calibrado várias vezes ao dia, bem como a tensão da electricidade, registando-se os resultados [Strauss, et al. 2005];
- O sistema deve encontrar-se em local físico seguro, implementado em módulos separados e de preferência com as várias componentes separadas também elas fisicamente [Antunes 2007];
- A auditoria e certificabilidade não podem colocar em causa os requisitos apresentados anteriormente nomeadamente a privacidade dos eleitores [ACE 2011].

Com estas recomendações relacionadas com a auditoria e certificabilidade contribui-se não só para um sistema mais seguro, eficiente e eficaz, mas também para o melhoramento da imagem dos sistemas de votação electrónica e, conseqüentemente, para o fortalecimento da confiança dos intervenientes nesses sistemas.

#### **2.3.3.4. Autenticidade**

A autenticidade é o requisito de um sistema de votação que garante que apenas pessoas com direito a votar o fazem. Como já referido para a votação em urna, este requisito interfere com a

autenticação do eleitor e esta, nos termos em que é actualmente realizada, ainda apresenta espaço para melhorias.

Relativamente à **votação electrónica presencial**, o que se tem vindo a assistir é em tudo semelhante ao que acontece na votação em urna, tendo algumas arquitecturas recentemente desenvolvidas ignorado esta fase mantendo-a como anteriormente com a autenticação perante a mesa de voto [Antunes 2007]. Com a introdução das tecnologias na votação é expectável que a autenticação possa ser feita também recorrendo às mesmas tecnologias, através da combinação de duas ou mais formas de autenticação (cartões inteligentes, palavras-chave, impressão digital, retina ocular ou voz [Antunes 2007]), sendo aconselhável que uma delas seja alguma das biometrias referidas (impressão digital, retina ocular ou voz), pois actualmente são o método mais seguro de autenticação. Este processo eliminaria, assim, a necessidade de elementos (pelo menos de tantos elementos) na mesa de voto para a verificação da identidade do eleitor, reduzindo assim os custos.

Relativamente à **votação electrónica remota**, começam-se a levantar questões técnicas e de segurança. A autenticação remota poderia ser realizada nos mesmos moldes que a autenticação nos sistemas de votação electrónica presencial, no entanto, a natureza remota dessa votação implica uma capacidade tecnológica (para reconhecimento biométrico) muito maior por parte dos eleitores, algo que está garantido na votação electrónica presencial porque todo o sistema é disponibilizado por entidades governamentais. Como os meios técnicos não estão acessíveis a toda a população (situação que com o tempo tem tendência a diminuir), e pretendendo-se uma implementação exclusivamente de votação electrónica remota, a única solução para continuar a manter um sistema acessível a um grande número de eleitores seria o retirar da autenticação biométrica (reduzindo drasticamente a segurança da mesma, mas também os custos para os eleitores). Com essa redução do nível de segurança as fraudes de identidade tornam-se situações mais simples e frequentes, pois aqueles métodos de autenticação possuem segurança reduzida. É claro que nada garante que o eleitor, ao votar remotamente e tendo os meios técnicos para fazer a autenticação utilizando as biometrias, depois de se autenticar no sistema continua a ser o operador do mesmo ao fazer a votação, mas pelo menos a sua presença no mesmo local em que está a ser feita a votação é obrigatória e o eleitor tem a percepção da

fraude, o que pode não acontecer ao recorrer a métodos de autenticação como as palavras-chave que são facilmente transmissíveis.

### 2.3.3.5. Detectabilidade e Recuperabilidade

A detectabilidade e a recuperabilidade são requisitos técnicos de um sistema de votação que garantem, respectivamente, que o sistema é capaz de detectar tentativas de intrusão de agentes externos, ataques e falhas do sistema, e que tem a capacidade de recuperar dessas situações sem perder a informação das votações já realizadas pondo em prática medidas de resolução da anomalia verificada. Estes dois requisitos não eram muito relevantes para a **votação em urna** porque o sistema é vigiado e monitorizado por várias pessoas que podem certificar-se sobre a existência ou não de falhas e ataques, tomar medidas para os combater, pelo que dificilmente a integridade do sistema está em causa. Quando se fala de sistemas de votação electrónica, principalmente sistemas **de votação electrónica remota** a questão é diferente, pois a detecção de erros, falhas ou ataques é mais complexa [Pereira 2006]. Assim, os sistemas devem ser capazes de detectar esse tipo de ocorrências, registando no histórico de actividades/ocorrências a hora e tipo de ocorrência, e caso estejam preparados para responder à ocorrência pôr em prática medidas de correcção dos erros, caso contrário deverão emitir alertas para a necessidade de actuação humana [Antunes 2007]. A recuperabilidade entra também neste processo e terá que ser mantida sempre de modo a que até à ocorrência da situação anómala não se perca nenhuma informação [Schneier 2004a]. Este requisito pode ser cumprido localmente de forma fácil pela cópia periódica dos dados para outra máquina, no caso de se tratar de uma votação remota a complexidade de garantir que as informações são mantidas exige uma quantidade e complexidade de recursos mais elevada. Caso seja implementada a impressão dos boletins de voto em papel em adição à votação electrónica e o sistema não

consiga salvar cópias dos dados existentes, estes votos em papel passarão a ser o único registo existente. É mais um requisito que requer grande quantidade de meios técnicos e muito difícil de garantir principalmente na votação electrónica remota onde o sistema será mais facilmente alvo de ataques.

### 2.3.3.6. Disponibilidade

A disponibilidade é um requisito técnico de um sistema de votação que garante que o sistema consegue estar sempre disponível durante o período eleitoral [Shamos 1993]. Este é um requisito que na **votação em urna** é mantido pela disponibilidade do local de voto e durante o horário previsto dos meios necessários a que qualquer cidadão consiga realizar uma votação. Nos sistemas de **votação electrónica presencial**, apesar de se levantarem algumas questões técnicas relacionadas com a quantidade de vezes que o sistema vai ser utilizado num curto espaço de tempo e os recursos que necessita para armazenar uma tão grande quantidade de informação, este requisito pode ser garantido pelo sistema. O grande problema de disponibilidade coloca-se quando a arquitectura em análise é uma arquitectura de **votação electrónica remota**. Aí será necessária uma grande estrutura de servidores e respectivos componentes para suportar a comunicação de tantos eleitores que pretendem efectuar a votação sem nunca negar a disponibilidade da aplicação, mesmo momentaneamente. É uma situação crítica e de resolução complexa, pois mesmo as maiores organizações de tecnologias de informação com estruturas muito maduras e testadas como o *Google* ou o *eBay*<sup>9</sup> têm momentos em que ficam sobrecarregados e deixam de estar disponíveis, o que numa votação electrónica remota nacional realizada num país com grande dimensão corresponderia a uma

---

<sup>9</sup> Maior empresa de comércio electrónico do mundo que pode ser acedida em [www.ebay.com](http://www.ebay.com).

quebra na disponibilidade do serviço. Além disso, os servidores de votação, e referindo especificamente as eleições nacionais, são serviços atractivos a ataques como *Denial of Service*<sup>10</sup> para impossibilitar a utilização dos recursos pelos restantes utilizadores através do congestionamento propositado do servidor, como foi exemplo o caso das últimas eleições legislativas em Portugal (ataque não ao servidor de votação mas aos servidores do centro nacional de divulgação dos resultados).

É mais um requisito imprescindível e que, em ambientes controlados (como votações presenciais) consegue ser cumprido com relativa facilidade, mas que apresenta grandes dificuldades de implementação em sistemas de votação electrónica remota.

### 2.3.3.7. Integridade do Voto

A integridade do voto é o requisito de um sistema de votação (também designado por exactidão por alguns autores [Bastos 2008]) que garante que os votos não são modificados ou destruídos durante ou após o processo eleitoral. Este requisito é garantido na **votação em urna** pela presença de uma urna fechada, e durante o processo de contagem pela presença de várias entidades independentes. É um requisito que pode ser cumprido desde que não haja erro humano em alguma fase do processo ou conluio entre os vários elementos que monitorizam o processo de contagem dos votos, transporte e armazenamento.

Relativamente à **votação electrónica presencial**, a integridade do voto tem uma abordagem totalmente distinta da votação em urna, pois durante a votação os votos são armazenados numa “urna electrónica”, e o processo de contagem não tem intervenção humana, reduzindo o risco

---

<sup>10</sup> Ataque normalmente realizado a servidores através de uma sobrecarga de ligações falsas com o intuito de congestionar os seus serviços e tornar os sistemas indisponíveis para os utilizadores.

de associação entre as pessoas que fazem e assistem à contagem dos votos. Assim, manter a integridade dos votos numa votação electrónica presencial baseia-se em ter sistemas confiáveis e transparentes que não alterem os dados de votação sob pretexto algum (na secção seguinte apontar-se-ão os requisitos técnicos associados). É um requisito essencial e que pode ser cumprido neste sistema de votação.

Relativamente à **votação electrónica remota**, a integridade do voto depois deste se encontrar no sistema levanta as mesmas questões que em sistemas de votação electrónica presencial. Contudo, existe um acréscimo de dificuldade em garantir a integridade dos votos durante as trocas de mensagens entre a máquina do eleitor e o servidor de votação, que assentam na utilização da internet como canal de comunicação. A questão é semelhante à do anonimato, em que a interceptação das mensagens trocadas, alteração do seu conteúdo e reenvio para o legítimo receptor, bem como a existência de *software* destinado a alterar ou apagar o voto realizado nessa máquina, põem em risco a integridade dos dados. Esta questão pode ser resolvida por elementos técnicos, principalmente pela existência de ligações seguras entre a máquina do eleitor e do sistema de voto e implementação de *software* do tipo cliente-servidor<sup>11</sup> [Monteiro, et al. 2001]. Trata-se de um requisito que em condições remotas se torna complexo de satisfazer.

Realça-se que este requisito está intimamente relacionado com o requisito da transparência.

---

<sup>11</sup> Modelo computacional constituído por dois programas diferentes, o cliente e o servidor, que comunicam entre si utilizando uma rede de computadores, estando preparados para responder a pedidos, em ambos ou apenas num sentido.

### 2.3.3.8. Mobilidade

A mobilidade é um requisito técnico de um sistema de votação que garante que o sistema não apresenta restrições logísticas no que concerne ao local em que o eleitor pode exercer o seu direito de voto. Este requisito consiste em dar a total liberdade ao eleitor de escolher o local em que pretende realizar a votação. É um requisito que não se verifica inteiramente na **votação em urna**, pois apesar de ser uma votação em que é instalado um posto de votação em cada freguesia o eleitor tem sempre que se deslocar a esse local (adicionando a isso o problema de ter que se deslocar especificamente a uma freguesia). Com o aparecimento dos sistemas de votação electrónica, principalmente os sistemas de **votação electrónica remota**, que utilizam a *internet* como canal de comunicação entre o centro de votações e o eleitor, a mobilidade passou a ser uma realidade, podendo o eleitor votar a partir de qualquer local onde possua o acesso à rede. Todavia, este requisito representa também muitos riscos para os requisitos apresentados anteriormente como o anonimato e a integridade do voto e para um outro requisito a discutir seguidamente, a não-coercibilidade. Consiste num requisito que sem dúvida faz parte da lista de requisitos que garante a excelência de um sistema de votação electrónica, mas a sua existência não pode, como acontece nos sistemas de votação electrónica remota desenvolvidos até hoje, pôr em causa outros requisitos como a não-coercibilidade.

### 2.3.3.9. Não-coercibilidade

A não-coercibilidade é o requisito de um sistema de votação que garante que o eleitor não consegue provar qual a sua opção de voto. É um requisito garantido na **votação em urna** pela presença do eleitor sozinho na câmara de votação (excepto em algumas situações em que a

imprensa tem acesso a essa zona [Mercuri 2001]), apesar do já identificado problema que surge com a banalização dos meios de captura de imagem.

Relativamente à **votação electrónica presencial**, a não-coercibilidade apresenta os mesmos problemas identificados no capítulo anterior para a votação em urna, ou seja, a evolução e simplicidade dos dispositivos móveis de captura de imagens dão ao eleitor a capacidade de captar a sua opção de voto e provar em que opção votou.

Relativamente à **votação electrónica remota**, a não-coercibilidade torna-se ainda mais crítica, pois a votação pode ser feita à vista de outras pessoas e assim provar facilmente a opção de voto.

Esta é uma questão incontornável em todos os sistemas, e se é verdade que no sistema de votação electrónica remota existe uma maior facilidade de quebra deste requisito, não deixa de ser verdade que hoje em dia, aplicando-se também aos outros sistemas de votação, quem o pretender fazer consegue-o com relativa facilidade. Trata-se de um requisito crítico, pois o seu não cumprimento pode levar a uma questão muito complexa que é a comercialização de votos. A sua implementação é actualmente impossível já que seria necessário conseguir evitar que as pessoas levassem para a câmara de votação dispositivos tecnológicos de recolha de imagens [Strauss, et al. 2005] que é algo complexo e que implicaria outras questões de logística e burocracia do processo, tornando-o assim passível de ser quebrado em qualquer tipo de sistema de votação dos apresentados.

### 2.3.3.10. Singularidade

A singularidade é o requisito do sistema de votação que garante que cada voto conta apenas uma vez e cada eleitor só consegue exercer uma vez o direito de voto. Este requisito é satisfatoriamente cumprido na **votação em urna** (partindo do princípio que as listas de eleitores



estão correctamente definidas), e nos sistemas de votação electrónica acontece a mesma situação.

Relativamente à **votação electrónica presencial**, a singularidade consegue ser mantida desde que existam listas de eleitores correctamente definidas, através da verificação nas listas se o eleitor se encontra elegível para votar e se já votou ou não. Estes dois pontos de verificação essenciais são facilmente implementáveis no software garantindo assim a singularidade no voto.

Relativamente à **votação electrónica remota**, a singularidade apresenta os mesmos controlos e as mesmas soluções da votação electrónica presencial, aumentando um pouco a complexidade, face ao problema de concorrência em que uma pessoa tenta votar em mais de uma máquina ao mesmo tempo, mas que pode ser facilmente solucionado pela engenharia do *software* desde que se aceite apenas o primeiro voto.

### 2.3.3.11. Transparência

A transparência é um requisito técnico de um sistema de votação que garante que o sistema é claro em todo o seu funcionamento e consegue transmitir rigor, precisão e segurança aos eleitores. Este requisito não é difícil de demonstrar e manter no processo de **votação em urna** pois todas as fases são já conhecidas e verificáveis pelos eleitores. No que toca à **votação electrónica**, este requisito assume um papel essencial na medida em que a introdução das tecnologias e a desmaterialização torna o processo menos claro e verificável por parte do eleitor, principalmente no que toca à votação remota onde a percepção do utilizador sobre todo o processo é muito reduzida, assumindo uma natural posição de reserva perante o sistema. Para contribuir para a transparência e ao mesmo tempo transmitir uma imagem de confiança do sistema são efectuadas as seguintes recomendações:

- O código fonte e especificações do *software* bem como documentação relativa ao hardware devem ser disponibilizados livremente, possibilitando assim a análise e verificação de como funciona todo o processo de votação. Com esta medida qualquer pessoa, com alguns conhecimentos de informática, poderá analisar o sistema e comparar as suas conclusões com os resultados da própria auditoria, tornando o processo mais claro aos olhos de todos. Esta medida apresenta por outro lado um conjunto de desvantagens, tais como uma maior exposição de possíveis erros ou lacunas que podem vir a ser exploradas, a facilitação da interpretação do sistema de cifra utilizado e a criação de aplicações que actuem com base no sistema de votação, alterando o seu processo de execução. Uma outra recomendação prende-se com a não alteração do sistema nos seis meses anteriores à data das eleições [Costa 2006; Counts 2006; Frith 2007; Hall 2008; Strauss, et al. 2005];
- Em todas as fases da criação e implementação do software devem ser levadas em consideração as boas práticas de desenvolvimento [Strauss, et al. 2005];
- A comunidade científica e especialistas da área da tecnologia devem ser consultados durante todo o processo de desenvolvimento e implementação de arquitecturas [Strauss, et al. 2005];
- Deve ser impresso um voto em papel (nas condições já referidas anteriormente) para tentar materializar um pouco o processo [Jones 2000; Strauss, et al. 2005];
- Deve apresentar uma arquitectura simples que seja facilmente compreensível pela população em geral [Schneier 2004a].

O cumprimento deste requisito é muito importante, mas a sua satisfação é difícil, apesar de ter um conjunto de recomendações que podem ser levadas em linha de conta. Apesar de todas estas preocupações, anomalias (casuais, falhas de *hardware*) vão sempre existir e sem se estar na presença de um sistema aberto e transparente é impossível detectar o que foi um erro inocente, uma anomalia ou uma tentativa de fraude. Com o cumprimento deste requisito a confiança e transparência neste tipo de sistemas por parte dos eleitores tenderá a aumentar.

### 2.3.3.12. Verificabilidade

A verificabilidade é o requisito de um sistema de votação que garante que o eleitor consegue verificar que o seu voto é realmente contado e que no final da votação se consiga verificar que o resultado é o correcto, através da recontagem dos votos. O sistema de **votação em urna** garante este requisito porque o eleitor consegue verificar que o seu voto vai ser contado na medida em que o coloca na urna junto dos restantes votos e a recontagem é possível porque os votos estão em suporte físico que podem ser contados novamente garantindo assim que os resultados podem ser verificados. A recontagem é um aspecto importante na votação porque terminada a contagem e divulgação dos resultados, os representantes das várias opções em votação podem numa última fase do processo eleitoral reclamar dos resultados podendo a recontagem ser uma das tarefas de confirmação dos mesmos [Bastos 2008].

Relativamente à **votação electrónica presencial**, a verificabilidade tem uma complexidade mais elevada pois o eleitor, perante um sistema de votação totalmente electrónico, não tem uma tão clara percepção que o seu voto foi devidamente contabilizado, e por outro lado o registo em “urna electrónica” dos votos faz com que a recontagem seja uma questão complexa. Esta é uma questão já estudada e para combater estes dois problemas algumas arquitecturas apresentam a introdução de novos meios tecnológicos como impressoras para que depois de escolhida a opção de voto seja realizada a impressão de um boletim de voto onde o eleitor pode confirmar a sua opção e, colocá-lo numa urna física [Monteiro, et al. 2001]. Com a presença deste elemento o eleitor consegue, tal como na votação em urna, verificar que o seu voto se encontra no local de contagem (neste caso de recontagem), e ao mesmo tempo existe um suporte físico para se poder fazer uma recontagem dos votos, garantindo assim o cumprimento deste requisito. Contudo, a introdução de mais elementos tecnológicos e da cópia do boletim de voto em papel aumenta a complexidade do sistema, incrementa as probabilidades de falhas tecnológicas e prolonga a morosidade do processo, aspectos cujos inversos constituíam mais-valias dos sistemas de votação electrónica em relação à votação em urna.

Relativamente à **votação electrónica remota**, a verificabilidade apresenta no que toca à recontagem características semelhantes às da votação electrónica presencial, em que o sistema ao receber o voto imprime automaticamente um boletim de voto com o voto do eleitor para possibilitar depois a recontagem. No entanto o eleitor deixa de ter a capacidade de confirmar claramente que o seu voto foi contabilizado pois nunca o vê fisicamente nem sabe onde ele está armazenado ou mesmo se está, efectivamente, armazenado. Trata-se de mais uma questão incontornável na votação electrónica remota, podendo o sistema retornar mensagens nas quais indica que o voto foi efectuado, indicando até a sua opção de voto, mas que inspira sempre menor confiança perante os eleitores.

É frequente os eleitores considerarem a votação em urna um sistema mais confiável por poder ser inspeccionado visualmente por qualquer pessoa sem necessitar de grandes conhecimento, coisa que nos sistemas de votação electrónica remota é mais complexo de realizar [Shamos 1993]. Este é também um requisito que levanta algumas dúvidas por parte de alguns autores, pois consideram que as máquinas não são infalíveis, e se estas não contam bem nem que seja uma pequena percentagem de votos isso pode fazer toda a diferença, como por exemplo na corrida presidencial no estado da Florida onde a diferença foi apenas de 0,01% de votos [Crane, et al. 2005].

### **2.3.4. Ataques e Erros de Sistemas de Votação Electrónica**

Os SVEs têm vindo a ganhar espaço e cada vez mais experiências são realizadas com novos softwares e máquinas que pretendem automatizar o processo de votação. Pensa-se que o primeiro processo de votação electrónica terá acontecido por volta de 1960 [Bellis 2011] no entanto, todo este tempo de experiências e testes ainda não foi capaz de satisfazer a necessidade de um sistema de qualidade e confiável, principalmente por um aspecto muito

relevante: uma alteração/ataque no sistema de votação em urna afecta um número de votos muito limitado (no limite todos os votos dessa urna), enquanto que quando se considera sistemas de votação electrónica uma simples alteração pode mudar o conteúdo de milhares de votos. Além das referidas limitações o contexto em que os SVEs são utilizados torna-os ainda mais apetecíveis por parte de potenciais atacantes, o que faz prevalecer a desconfiança, principalmente quando existe o espectro da possibilidade de existir um “negócio” tão rentável como seria a compra de votos.

Ao longo desta secção será apresentada a informação recolhida sobre erros e falhas que ocorreram relatadas em sistemas de votação electrónica, quais as motivações dos atacantes e quem podem ser esses atacantes e um conjunto de medidas de protecção para prevenir e combater os ataques aos sistemas de votação electrónica.

### 2.3.4.1. Falhas de Sistemas de Votação Electrónica

Como apresentado os sistemas de votação electrónica apresentam ainda um conjunto de limitações que podem comprometer os resultados e consequentemente todo o processo eleitoral. Têm vindo a ser identificados um conjunto de potenciais problemas que podem afectar um sistema de votação electrónica:

- Cartões de autenticação dos eleitores:
  - Exploração de falta de criptografia criando-se cartões de autenticação falsos [Amari et al. 2007; Kohno et al. 2004; Schneier 2004b];
  - Registo de mais de um voto por parte do mesmo eleitor [Kohno, et al. 2004];
  - Acesso a funcionalidades dos administradores e funcionários de urna, contornando o código do administrador [Amari, et al. 2007; Kohno, et al. 2004].

- Configurações e dados das eleições:
  - Alterações das configurações do sistema levando a boletins de voto confusos [Amari, et al. 2007; Kohno, et al. 2004; Schneier 2004a] ;
  - Alterações das definições de voto [Kohno, et al. 2004];
  - Alterações do terminal de voto [Kohno, et al. 2004];
  - Questões criptográficas e de gestão relativas ao voto e a registos de auditoria [Amari, et al. 2007; Kohno, et al. 2004; Saltman 1993];
  - Alteração do resultado da eleição e ligação do voto com o respectivo eleitor [Kohno, et al. 2004];
  - Ataques no início das eleições [Kohno, et al. 2004];
  - Algumas portas dos dispositivos de voto abertas [Amari, et al. 2007];
- Desenvolvimento e teste do software:
  - Alterações a configuração através do código fonte [Kohno, et al. 2004];
  - Estilo do código sem padrões [Kohno, et al. 2004];
  - Processo do código – alterações que podem levar à leitura errada da escolha do eleitor por parte do computador [Kohno, et al. 2004; Saltman 1993; Schneier 2004a];
  - Correção do código desenvolvido [Kohno, et al. 2004].

Estas falhas podem acontecer devido a erro ocasional ou serem premeditadas e terem origem em tentativas de fraude, residindo aí mais uma questão de muito complexa resolução, perante que tipo de ataque estamos, se é de origem intencional ou não [Schneier 2004b].

A conjugação destas falhas com as já relatadas limitações destes sistemas e com a atractividade destes sistemas para potenciais atacantes tem dado origem alguns incidentes que geralmente tentam ser pouco noticiados ou documentados, dos quais não é fácil conseguir documentação sobre os acontecimentos. A Tabela 1 apresenta alguns incidentes e respectivas consequências relatados por diversos autores em experiências de votação electrónica havidas.

Ano	Local	Tipo de Eleição	Tipo de Votação	Incidente
1993	Florida, EUA	-	Presencial	Foram utilizados sistemas de votação para teste que indicaram que numa opção de voto onde deveriam existir 0 votos, existiam 1429 [Mercuri 2001]
2000	-	Eleições ACM <sup>12</sup>	Remota	Vários eleitores foram convidados a votar devido a problemas de registo dos votos [Mercuri 2001]
2000	New Jersey, EUA	-	Presencial	Um sistema DRE (direct-recording electronic) ficou fora de serviço depois de ter registado 65 votos. No fim da eleição nenhum dos 65 votos contou para um partido mas 27 votos contaram para cada um dos candidatos do outro partido [Dill et al. 2003]
2001	California, EUA	-	Presencial	Um erro de programação fez com que o computador “lesse” a parte errada dos boletins em 33 locais de eleição o que significa que esses votos não foram contados [Schneier 2010]
2002	Florida, EUA	-	Presencial	Uma máquina de votos electrónica deu ao Al Gore uma contagem final de 16022 votos negativos [Schneier 2010]
2002	Geórgia, EUA	Senado	Presencial	O sistema da Diebold levantou suspeitas quando um candidato dado como grande vencedor pelas sondagens termina muito atrás do seu opositor. Além disso o software utilizado nessa votação foi alterado sete ou oito vezes sem nunca ser testado e todo o conteúdo das máquinas apagado depois das eleições [Granneman 2003]
2002	Florida, EUA	Senado	Presencial	Utilizando máquinas Omaha-based Election System and Software obteve-se o resultado estranho de ninguém ter votado para a eleição do governador [Granneman 2003]
2002	Ohio, EUA	Senado	Presencial	40 das 758 máquinas de votação electrónica sofreram assistência técnica durante a eleição, comparado com o número de apenas 13 em 1500 das máquinas antigas [Mercuri 2001]

<sup>12</sup> Association for Computing Machinery.

Ano	Local	Tipo de Eleição	Tipo de Votação	Incidente
2002	Florida, EUA	Eleição de segunda-volta	Presencial	O resultado final foi decidido por cinco votos, mas 78 boletins não foram registados [Dill, et al. 2003]
2003	Houston, EUA	-	Presencial	Máquina de votação falhou, não havia boletins em papel, votações foram feitas em folhas improvisadas [Granneman 2003]
2003	Condado de Alameda, EUA	-	Presencial	Foi utilizado software da Diebold que nunca foi certificado e que sofreu alterações antes da eleição [Granneman 2003]
2003	Virginia, EUA	-	Presencial	Um erro de programação retirou 100 votos ao total de um candidato [Schneier 2010]
2003	Iowa, EUA	Eleições municipais	Presencial	O sistema de votação apresentou resultados de 140000 votos quando apenas estavam recenseados cerca de 25000 habitantes [Schneier 2010]
2003	EUA	-	Presencial	Utilizando o sistema WINvote um partido político contestou os resultados e veio-se a verificar que a máquina contava mal o número de votos, além de outras irregularidades como máquinas que avariaram a serem arranjadas na própria noite e a serem repostas sem qualquer tipo de teste [Granneman 2003]
2004	EUA	-	Presencial	Máquinas perderam, subtraíram e dobraram votos [Schneier 2010]
2006	Pittsburgh, EUA	-	Presencial	Uma eleição foi ganha por apenas 386 votos em cerca de 150000, perdendo-se o resto a 18000 votos [Schneier 2004a]
2007	Inglaterra e Escócia	-	Presencial	Testados sistemas de contagem de votos automaticamente que apresentaram resultados com valores que diferem dos contados manualmente em 56.1% do número de votos contados [OpenRightsGroup 2007]
2011	Portugal	Presidenciais	Presencial	O sistema de registo electrónico dos eleitores, através do cartão de eleitor, fez com que vários eleitores não conseguissem votar por não constarem no sistema



Ano	Local	Tipo de Eleição	Tipo de Votação	Incidente
-	-	Presidente da câmara	Presencial	Numa eleição um candidato teve zero votos apesar de garantir ter votado nele próprio [Schneier 2006]

Tabela 1 Incidentes ocorridos com SVEs

Como se pode apreciar neste resumo das experiências de implementações de sistemas de votação electrónica realizadas existe uma quantidade apreciável de erros reportados em vários locais diferentes, com *softwares* e máquinas diferentes, criadas por empresas diferentes, o que indicia que ainda se está longe de encontrar um sistema de votação electrónico que cumpra os requisitos mínimos.

### 2.3.4.2. Potenciais Atacantes e Objectivos dos Ataques

A atractividade de um sistema informático depende do âmbito e da importância que o atacante associa ao evento a que o sistema informático está associado, o que faz com que os sistemas de votação electrónica, principalmente quando utilizados em votações de grande dimensão como eleições nacionais, são alvos muito interessantes para os potenciais atacantes.

Os ataques a sistemas de votação electrónica realizados de forma propositada podem explorar alguma das falhas acima apresentadas, e têm objectivos claros [McDaniel et al. 2007]:

1. Produzir uma contagem incorrecta dos votos;
2. Impedir uma parte ou todos os eleitores de votar;
3. Causar dúvidas sobre a legitimidade dos resultados das eleições;
4. Atrasar a oficialização dos resultados;
5. Violar o anonimato do voto.

A fraude eleitoral pode ser muito lucrativa. Trata-se de um tipo de crime muito bem remunerado – cada voto alterado pode valer entre \$400 e \$600 USD [Kocher e Schneier 2004; Schneier 2004b]. Uma vez executadas as alterações fraudulentas é muito difícil detectá-las devido a vários factores como, por exemplo, a não disponibilização do código fonte dos sistemas (em alguns casos protegida por lei) e a dificuldade em realizar recontagens de votos [Kocher e Schneier 2004; Schneier 2004b]. A agravar tudo isto está o facto de as penalizações legais para a fraude eleitoral serem muito pequenas quando comparadas a outros tipos de crime e, em algumas situações, não estarem sequer definidas no código penal de cada local. Estes factos levaram a que por exemplo entre 2002 e 2005 apenas 24 pessoas tenham sido condenadas por fraude eleitoral na América, e a maioria alegou que estava a votar de forma legal [Wildermuth e Writer 2007].

Os ataques deliberados aos sistemas electrónicos podem, como já foi referido, ter várias proveniências, das quais se destacam as seguintes [Kohno, et al. 2004; McDaniel, et al. 2007]:

1. Os eleitores – através da interacção com o sistema de votação electrónico no momento do voto;
2. Pessoas externas à eleição – através da exploração de falhas do sistema;
3. Trabalhadores da urna e oficiais de eleição – através de falhas de segurança do sistema;
4. Funcionários da empresa fabricante dos sistemas de votação – através de alterações no processo de desenvolvimento, teste ou mesmo implementação do sistema de votação;
5. Fornecedores de internet – através da manipulação dos dados transmitidos e negação de acesso à rede;
6. Programadores dos sistemas operativos – através de software malicioso que na presença de um sistema de votação electrónica actua de maneira a alterarem a votação;
7. Criadores dos dispositivos de voto – através da manipulação do hardware.

Esta caracterização de potenciais falhas, atacantes e motivações demonstra que estes são sistemas apetecíveis e estão expostos a muitos perigos, devendo ser criados e implementados com grandes cuidados de segurança.

### 2.3.4.3. Medidas Para Impedir Ataques a Sistemas de Votação Electrónica

Ao longo desta secção têm sido abordadas as várias formas de contornar a segurança de um sistema de votação. Note-se, todavia, que vários autores já se debruçaram sobre esta problemática e sugeriram um conjunto de formas de evitar ou minimizar este tipo de incidentes. Entre as medidas sugeridas encontram-se as seguintes:

- Utilização de papel para imprimir votos, mesmo com um sistema de recolha de voto electrónico, evitando assim que seja contado um voto diferente daquele seleccionado pois o eleitor pode ver a sua opção de voto [Mercuri 2005; Schneier 2004a];
- Utilização de software de votação com código aberto para poder ser testado por todas as pessoas [Mercuri 2005; Schneier 2004a] – esta é uma medida polémica, pois apesar de ser defendida pela grande parte dos autores é contrariada por Shamos [Shamos 1993] que levanta questões sobre o que este considera ser *entregar o ouro ao bandido* ao mostrar o código do software e conseqüentemente as suas potenciais fragilidades;
- Utilização de ligações seguras para realizar as comunicações e cifra [Mercuri 2005; Saltman 1993];
- Realização de auditorias aos sistemas que são utilizados nas votações [Mercuri 2005];

Com estas medidas pretende-se prevenir possíveis ataques e exploração de falhas dos sistemas de votação. Apesar de já terem sido referidas por vários autores, muitas delas continuam a ser ignoradas por quem cria e produz os sistemas de votação [Amari, et al. 2007], nomeadamente a introdução do boletim em papel para haver um rasto físico do voto (embora comecem agora a surgir arquitecturas que fazem a recolha electronicamente e em simultâneo imprimem o voto em papel para possibilitar a recontagem), e também pelos legisladores, que mantêm leis que em

alguns casos dificultam a transparência do processo como a proibição da publicação do código fonte do software.

## 2.4. Confiança

A confiança é o aspecto basilar deste trabalho de investigação. Como já foi referido, sem confiança nenhum sistema de votação conseguirá vingar e qualquer desconfiança que recaia sobre os sistemas de votação descredibiliza e pode por em causa as eleições e respectivos resultados.

Nesta secção concentra-se a atenção sobre o que representa o acto de confiar, de que depende, como esta é percebida e aplicada nos sistemas de votação electrónica, e como será avaliada no âmbito deste estudo.

### 2.4.1. Definição

A confiança, que se transmite/demonstra através do acto de confiar, é proveniente do francês (*confiance*) e significa, segundo o dicionário de língua portuguesa da Porto Editora 2011<sup>13</sup>,

---

<sup>13</sup> <http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/confiança>.

acreditar, crédito, acreditar na integridade, ter esperança ou expectativa segura, segurança de alguém que crê em alguém ou alguma coisa. Pode designar-se também como a condição para se confiar algo a alguém, de se atribuir uma custódia ou de designar alguém, o cuidador, a obrigação ou responsabilidade de quem detém autoridade. Em termos legais, há um tipo de relação judicial que consiste em confiar a alguém um título de prioridade em benefício de terceiros. Comercialmente, o acto de vender a crédito baseia-se em confiar na certeza de um futuro pagamento por uma propriedade ou bens recebidos<sup>14</sup>.

A confiança é também definida como a expectativa generalizada mantida por um indivíduo ou um grupo de que a palavra, promessa, verbal ou escrita, de outro indivíduo ou grupo pode ser confiada [Brei e Rossi 2005]. São várias as definições de confiança, estando todas assentes em pressupostos semelhantes como a crença, a disposição para correr riscos [Schoorman et al. 2007], a fé e a existência de dependências entre duas partes que não exploram as vulnerabilidades da outra parte, como pode ser visto no estudo realizado por Alves et al em 2010 [Alves et al. 2010].

A confiança pode também ser caracterizada entre organizações como a capacidade ou integridade que as mesmas possuem, ou aparentam possuir, no entanto a benevolência é um conceito que tem vindo a ganhar força neste campo da confiança entre organizações, sendo a confiança numa determinada organização proporcional à sua benevolência<sup>15</sup> para com as outras organizações [Schoorman, et al. 2007].

Além das definições apresentadas, baseando a confiança no historial dos acontecimentos e relações com o alvo dessa confiança, existem também outras perspectivas associadas às fontes que podem transmitir confiança em relação a algo. Para que exista a confiança podem existir fontes que assegurem essa confiança, sendo a confiança maior quanto mais fidedigna é a fonte que transmite a confiança. Utilizando como exemplo a navegação na internet, o utilizador sente mais confiança ao depositar os dados num determinado site consoante as fontes de confiança

---

<sup>14</sup> <http://dictionary.reference.com/browse/trust>.

<sup>15</sup> Bondade, afecto, benignidade, vontade de fazer o bem.

que o site providencie, sejam elas certificações por entidades externas, protocolos de segurança implementados ou as técnicas utilizadas no seu desenvolvimento.

## 2.4.2. Factores Influenciadores da Confiança

Apesar de pequenas variantes existentes entre as diferentes disciplinas acerca da confiança, estas estão de acordo nas condições que têm que existir para haver a presença da confiança: tem que existir um risco para uma das partes envolvida no processo de confiança e tem que haver uma interdependência entre estas mesmas partes pois pelo menos os interesses de uma das partes só podem ser atingidos se existir uma colaboração da outra parte [Brei e Rossi 2005]. De uma forma mais geral esta depende da crença em algo, do acreditar, da motivação para acreditar, da fé e de garantias que as expectativas depositadas não sejam goradas. Ao nível organizacional, identifica-se que a confiança depende de três factores preponderantes [Schoorman, et al. 2007]: a capacidade de cumprir com os contractos estabelecidos, sendo uma organização confiável se transmitir ter essa capacidade, a percepção de que uma organização é íntegra e cumprir totalmente os contratos assinados, e se a organização é benevolente e está totalmente interessada em satisfazer as necessidades da outra organização. Estes factores podem ser influenciados por históricos de falhas de algum deles com outras organizações. Destes três factores é ainda importante verificar que numa primeira fase a integridade sobrepõe-se aos restantes e com o tempo é a benevolência o actor que mais influência uma relação de confiança. Já dentro das organizações, a confiança tem dificuldades em desenvolver-se quando na presença de sistemas de controlo muito rigorosos e demarcados.

O estado emocional momentâneo é outro dos factores apontados como influenciadores do aumento ou diminuição da confiança [Schoorman, et al. 2007], sendo claro que esta influência

mais em determinados momentos considerados de irracionalidade, mas que o efeito emocional também ele se vai desvanecendo ao longo do tempo.

Em todas estas variáveis pode-se encontrar um ponto comum que passa pela capacidade de prever o comportamento do outro por ambas as partes, surgindo e construindo-se tipicamente com base em experiências passadas.

### 2.4.3. Confiança em Sistemas de Votação Electrónica

Nos sistemas de votação em geral, a confiança representa a certeza, por parte de todos os intervenientes eleitorais, que todo o processo decorre dentro dos pressupostos desejados, mais concretamente no que toca aos requisitos que os sistemas de votação devem cumprir, atestando assim a qualidade do mesmo e garantindo o cumprimento de condições de segurança [Hall 2008]. Por muitos e complexos elementos técnicos que sejam introduzidos no processo de votação, ainda que assegurem o cumprimento dos requisitos de segurança e até possuam um conjunto de vantagens relevantes em relação ao sistema de votação existente, se não se conseguir transmitir essa mensagem, provando que este novo sistema de votação cumpre de facto os requisitos necessários, dados os erros e falhas que já aconteceram com a utilização de sistemas de votação electrónica, estes vão continuar a ser contestados e levantar desconfianças que corroem qualquer sistema de votação e consequente resultado eleitoral (*à mulher de César não basta ser séria, deve parecer séria*<sup>16</sup>). Tão importante como cumprir os requisitos é transmitir, através de provas irrefutáveis como estes são cumpridos. Além disso, a aceitação dos sistemas de votação electrónica deve ser transversal à sociedade, a todos os eleitores e não apenas àqueles que estão predispostos a utilizá-la, pois caso se mostre que existe um grande

---

<sup>16</sup> Frase proferida pelo imperador romano Júlio César para justificar o divórcio de sua esposa.

número de eleitores cépticos em relação a esse método de votação, a confiança na democracia pode estar comprometida [Jones 2000] e [Schneier 2006].

Muitos autores, como se descreve ao longo deste documento, defendem a introdução de métodos de impressão do voto em papel e na transparência como o código aberto como a única maneira de conseguir transmitir a confiança necessária aos eleitores, levando já alguns fabricantes de sistemas de votação electrónica a incluírem impressoras nos seus dispositivos [Crane, et al. 2005] e [Dill, et al. 2003]. Um estudo realizado em 1999 [Jones 2000] apresentava os seguintes dados:

- 61% dos eleitores entre os 18 e 34 anos votaria pela internet se existisse um sistema seguro;
- 42% dos eleitores com mais de 34 anos votaria pela internet se existisse um sistema seguro;
- 24% dos eleitores acredita que a votação pela internet pode tornar-se segura no futuro próximo;
- 69% dos eleitores acredita que só dali a muitos anos ou talvez nunca a votação pela internet se tornará segura.

Estes dados indicavam por um lado o que seria de esperar, que eleitores de faixas etárias superiores teriam mais resistência à utilização deste tipo de sistemas, mas que grande parte dos eleitores estava convencido que a votação electrónica remota não conseguiria ser totalmente segura no curto prazo – dez anos volvidos, a arquitectura que consiga responder às necessidades das votações ainda está por ser descoberta.

Além destes dados sobre as variações da confiança em diferentes faixas etárias da população foram sendo também identificados alguns factores que se consideram como relevantes para fazerem variar a confiança em sistemas de votação electrónica:

- Informação disponibilizada – a quantidade e qualidade da informação disponibilizada e as sessões de esclarecimento sobre o SVE podem influenciar a confiança dos eleitores no sistema;



- Historial de utilizações – a quantidade de utilizações de SVE sem apresentar erros relevantes pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema;
- Código fonte livre – a existência de um local onde possa ser consultado o código fonte do sistema pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema;
- O âmbito da votação – perante votações diferentes os eleitores sentem necessidades de confiança diferentes perante o sistema;
- Testes realizados – a quantidade e qualidade dos testes realizados ao sistema podem influenciar a confiança dos eleitores no sistema;
- Auditorias e Certificações – a existência de auditorias e certificações desde o processo de desenvolvimento até aos actos eleitorais pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema;
- Equipa de desenvolvimento – o reconhecimento e reputação da equipa de desenvolvimento do sistema perante os eleitores pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema;
- Capacidade de cumprir requisitos – a capacidade que um sistema tem de cumprir requisitos, principalmente requisitos que mexam com os direitos de anonimato do eleitor durante o acto de votação pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema;

Esta lista de factores constitui-se como um ponto de partida para a identificação dos factores que fazem variar a confiança em SVEs, sendo a validade destes e outros factores posta à prova durante o estudo relatado.

## 3. Descrição do Estudo

### 3.1. Introdução

Este estudo surgiu numa primeira fase da necessidade de perceber o porquê dos SVEs não serem amplamente utilizados em eleições de maior relevância, porque é que os mesmos não merecem a confiança e se essa falta de confiança surge da parte de quem define que sistema de votação será utilizado e/ou dos eleitores que utilizam o sistema. Destes pontos partiu-se para a identificação dos principais factores que fazem variar a confiança dos vários intervenientes neste tipo de sistemas.

Para a realização do estudo procedeu-se à definição de uma estratégia de investigação e foram aplicadas técnicas de investigação como a entrevista e a análise de documentos. Ao longo deste capítulo apresentam-se a questão de investigação identificada, a estratégia e técnicas de investigação utilizadas.

### 3.2. Questão de Investigação

Depois de contactar com o tema da votação electrónica e de como este meio que aparentemente tantas vantagens apresenta não merece a confiança necessária para ser aplicado em eleições de grande relevo, e de forma a poder focalizar o trabalho a realizar, foi definida a seguinte questão de investigação: quais os factores que influenciam a confiança em sistemas de votação electrónica?

Para responder a esta questão fez-se a já apresentada revisão de literatura onde se deu o contacto e familiarização com os conceitos e será aplicada principalmente a técnica de investigação definida na secção seguinte, as entrevistas. Com esta técnica foi também possível abranger um maior número de questões, relacionadas com a confiança em SVEs, que numa primeira fase não estariam abrangidas pelo estudo.

### **3.3. Estratégia de Investigação**

#### **3.3.1. Introdução**

Para dar resposta à questão de investigação e assim perceber quais os principais factores influenciadores da confiança em SVEs foram pensadas algumas estratégias de investigação e concluiu-se que a mais indicada seria recorrer a um conjunto de entrevistas e análise a diferentes grupos de pessoas com intervenção directa com os SVEs.

Para chegar a esse objectivo, a principal estratégia de investigação utilizada foi então o Estudo de Caso, no caso o estudo do eVote, o SVE desenvolvido na Universidade do Minho. Com o foco no estudo do caso do eVote considerou-se a recolha de entrevistas junto dos eleitores e desenvolvedores do sistema, para assim poder analisar as opiniões destes perante o sistema que utilizaram e a outros aspectos relacionados.

Considerou-se também a recolha e análise de entrevistas a outras equipas de desenvolvimento e auditoria de SVE, de forma a enriquecer o trabalho produzido. Os diferentes grupos de intervenientes com este tipo de sistemas constituiriam uma interessante base para a

sustentação dos resultados deste estudo, desde que se conseguisse abranger opiniões e sensibilidades diferentes. Considerou-se importante entrevistar elementos dos seguintes grupos:

- Eleitores – pessoas que já tenham utilizado sistemas de votação electrónica para assim conseguir auscultar a opinião deles sobre os sistemas utilizados;
- Desenvolvedores – pessoas envolvidas no desenvolvimento de SVEs, e neste ponto se possível entrevistar também pessoas com outras sensibilidades para além das questões estritamente informáticas/técnicas, para assim perceber como estes encaram estes sistemas e qual a percepção destes relativamente aos receios dos eleitores;
- Auditores – pessoas envolvidas em auditorias, acompanhamento ou certificação de SVEs para assim perceber qual a opinião destes especialistas sobre os SVEs e as das adopções.

Para poder efectuar um número considerável de entrevistas aproveitou-se a existência de um SVE desenvolvido na Universidade do Minho, o eVote, para assim ter uma boa base de potenciais entrevistados. Este foi um factor decisivo devido à dificuldade que seria encontrar eleitores que já tivessem utilizado sistemas de votação electrónica noutros contextos.

O eVote é um SVER desenvolvido por investigadores da Universidade do Minho, com a primeira versão datada de há cerca de uma década, que tem vindo a ser utilizado em diversas votações internas ao nível de departamentos e da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, com número de eleitores que variam entre as poucas dezenas e o meio milhar, tipicamente docentes da Universidade do Minho, tendo sido utilizado também numa eleição internacional. É um sistema dos primeiros a obter o aval positivo por parte da CNPD em Portugal e que possui um conjunto de características de segurança e que tentam inculcar transparência no sistema muito interessantes.

Conjugando o facto de ser mais fácil o acesso a grupos de eleitores e equipa de desenvolvimento deste sistema e o facto das entrevistas permitirem abranger uma quantidade de temas superior sem um aumento de esforço considerável o eVote configura-se como o ponto central de um estudo de caso. Este método tem como vantagem ser facilmente relacionável com um caso

prático real e a desvantagem que lhe é tipicamente associada é ser um método que exigem muito tempo e complexo de executar.

### 3.3.2. Amostragem

Como já foi referido para a realização do estudo recorrendo a entrevistas, era necessário conseguir uma quantidade de entrevistas considerável para uma maior representatividade. Para os diferentes grupos de entrevistados foram utilizadas abordagens distintas.

Para os **Eleitores** e beneficiando da utilização do sistema eVote dentro da Universidade do Minho, foram convidados vários eleitores (docentes) de diferentes departamentos a participar em entrevistas individuais relacionadas com a sua utilização do sistema eVote, como se pode ver na Tabela 2.

Departamento	Nº de Convites Enviados	Número de Entrevistas
Dep. Electrónica Industrial	35	9
Dep. Engenharia Civil	59	9
Dep. Engenharia Mecânica	35	5
Dep. Engenharia Têxtil	28	4
Dep. Polímeros	23	0
Dep. Produção e Sistemas	53	9
Dep. Sistemas de Informação	26	15
	<b>259</b>	<b>51</b>

Tabela 2 Eleitores convidados a participar no estudo

A escolha destes departamentos foi realizada com base no critério destes fazerem parte da Escola de Engenharia e assim já terem tido a possibilidade de participar em eleições onde foi

utilizado o sistema eVote. Houve também uma tentativa de efectuar o maior número de entrevistas fora do Departamento de Sistemas de Informação (DSI) para evitar uma visão muito técnica do sistema.

Numa primeira fase foram contactadas pessoalmente as várias secretarias dos departamentos em causa que gentilmente forneceram os contactos de correio electrónico e telefone interno de todos os docentes desses departamentos.

Em seguida foi enviado um email a cada docente onde é apresentado um enquadramento do estudo a realizar e a importância da sua colaboração bem como a garantia de que as mesmas seriam utilizadas apenas no âmbito do estudo a realizar e a referência a qualquer resposta seria sempre feita de forma anónima. Além disso nesse email estava incluída informação relativa ao local e forma como poderíamos proceder às entrevistas, sendo sugerido que fossem entrevistas presenciais em local a combinar dentro da Universidade do Minho. Foi também disponibilizada a possibilidade das entrevistas ser realizadas utilizando ferramentas de comunicação online como o Skype, ou em último recurso a possibilidade de enviar as questões por email e pela mesma via receber as respostas.

Além dos docentes que acederam à realização da entrevista para este estudo obtive 24 respostas de docentes que nunca tinham até à data utilizado o eVote, 6 respostas de docentes que não tinham durante o período previsto para as entrevistas (durante o mês de Junho e primeira semana de Julho) disponibilidade para dar a entrevista e 14 emails que não foram entregues ou porque a caixa de correio não existia ou com a caixa de correio cheia, sendo estes contactados telefonicamente nos casos em que foi possível.

A grande maioria das entrevistas foram realizadas pessoalmente no gabinete dos docentes em causa, foi pedido no início de cada entrevista para as mesmas serem gravadas para posterior transcrição, pedido acedido pela maioria dos entrevistados, e realizadas entre o princípio do mês de Junho e a primeira semana de Julho.

O processo de contacto com as **equipas de desenvolvimento** foi em parte semelhante. Começou-se por contactar, através de correio electrónico, toda a equipa de desenvolvimento do eVote que inclui seis elementos que se mostraram interessados no estudo e muito colaborativos,

participando nas entrevistas elementos que já não fazem parte da equipa que mantém o sistema ou mesmo já não têm ligações profissionais à Universidade do Minho. Estas entrevistas aconteceram entre os gabinetes dos vários desenvolvedores, tanto no pólo de Azurém (Guimarães) como no pólo de Gualtar (Braga) da Universidade do Minho.

Em paralelo foram feitas pesquisas no sentido de identificar outros contextos onde estivessem a ser utilizados sistemas de votação electrónica e foram contactados por chamada telefónica e correio electrónico para poderem participar neste estudo. Foram contactadas 12 organizações com o objectivo de obter entrevistas relacionadas com o tema. Obtive respostas por parte do desenvolvedor do SVE do BPI, do desenvolvedor do SVE da Multicert, do desenvolvedor do SVE utilizado pela Federação Portuguesa de Futebol, e de um representante do Tribunal Superior Eleitoral Brasileiro, envolvido no desenvolvimento do SVE utilizado no Brasil.

Ao contrário das entrevistas realizadas à equipa de desenvolvimento do eVote, estas não foram realizadas pessoalmente, utilizando para isso o Skype, email e telefone. Em todas elas foi pedido o consentimento para utilizar o conteúdo das mesmas neste estudo citando directamente o autor. É ainda importante realçar o contacto de elementos da área jurídica das equipas de desenvolvimento, conseguindo assim três entrevistas com elementos destas áreas.

O contacto com os **auditores** partiu de vários nomes e organizações que fui recolhendo ao longo da revisão de literatura por estarem associados a auditorias efectuadas a sistemas de votação electrónica, principalmente no caso português. Foram contactadas um total de 10 pessoas que estiveram já envolvidas em processos de auditoria de SVE. Os pedidos de contacto desencadearam-se mais uma vez por correio electrónico explicando o estudo e a importância que as opiniões desses auditores teriam. Obtive um total de sete respostas afirmativas que resultaram em três entrevistas presenciais, uma com um auditor em representação da equipa da Universidade do Minho nas experiências de 2004 em Portugal, outra com um representante da Comissão Nacional de Protecção de Dados que também esteve envolvido nessas experiências de 2004 em Portugal e é o responsável por analisar os SVE que são submetidos para análise e autorização da CNPD e a outra com um auditor da equipa da Universidade do Minho nas auditorias realizadas recentemente aos problemas com o número de eleitor nas Eleições Presidenciais de Janeiro de 2011 em Portugal. Foram realizadas três entrevistas via Skype, duas

com auditores das experiências de 2004 em Portugal e outra com um Professor da Universidade Federal de Paraíba que tem estudado o SVE utilizado nas eleições Brasileiras. O último contacto foi efectuado via correio electrónico com um auditor do projecto da UMIC que resultou das experiências de votação electrónica realizadas em Portugal entre 2004 e 2005.

Terminados os vários contactos com os eleitores, desenvolvedores e auditores, quem tivessem resultado ou não em entrevistas, foi sempre enviado um email de agradecimento pela resposta que me foi dada colocando-me à disposição dos mesmos para responder a qualquer dúvida relacionada com o desenvolvimento deste estudo.

### **3.3.3. Guiões de Entrevistas e Objectivos**

As várias entrevistas realizadas foram previamente preparadas de modo a obter as informações pretendidas com o maior rigor possível. Apesar de tratarem de assuntos similares e parte das perguntas ser até igual, os diferentes grupos de eleitores (utilizadores, desenvolvedores e auditores) tinham um guião de perguntas previamente definidas e com diferenças de grupo para grupo, consoante o objectivo de cada entrevista.

Em todos os guiões existiu o cuidado de incluir perguntas que façam o entrevistado pensar em situações concretas e bem localizadas temporalmente para assim aumentar a precisão das respostas e refrescar um pouco os acontecimentos vividos assim como foram definidos para várias perguntas outros conjuntos de perguntas colocadas depois das respostas, relacionadas com a pergunta anterior, que variavam consoante a resposta dada de modo a poder obter informações diferentes consoante o tipo de respostas obtidas.



O guião que serviu de base para as entrevistas aos utilizadores do eVote foi possivelmente o mais rígido, não tendo variado as questões de entrevistado para entrevistado. Essas entrevistas a utilizadores do eVote foram preparadas para obter resposta às seguintes questões:

- Que avaliação fazem do SVE eVote?
- Qual a opinião destes acerca dos SVEs antes de terem utilizado um?
- Qual a opinião destes acerca dos SVEs depois de terem utilizado um?
- Quais o principal requisito que estes identificam que um SVE deve cumprir?
- Qual a opinião destes relativamente à constituição da equipa de desenvolvimento de um SVE?
- Como estes encaram a possibilidade de utilizar um SVE noutros âmbitos?
- Qual o principal factor identificado como influenciador da confiança em SVEs?

Os guiões das entrevistas aos desenvolvedores e aos auditores foram menos rígidos, mantendo uma linha bastante semelhantes necessitaram de um maior ajuste consoante o entrevistado, a organização que representava, a situação em que esteve envolvido ou as especificidades do produto que desenvolvera. No entanto estes tinham também um conjunto de objectivos definidos. Para os desenvolvedores de sistemas de votação electrónica os objectivos passavam por perceber:

- Quais as maiores preocupações e questões mais frequentes dos eleitores e Comissões Eleitorais?
- Que requisitos foram exigidos no desenvolvimento do SVE e na adopção em organizações externas?
- Como são compostas (por que áreas do conhecimento) estas equipas?
- Que informações sobre o SVE é disponibilizada aos eleitores e Comissões Eleitorais?
- Como vêem a possibilidade de tornar o código fonte do sistema livre?

Relativamente aos auditores os objectivos passavam por saber:

- Que tipo de auditorias são realizadas a este tipo de sistemas?
- Qual a disponibilidade de acesso a dados técnicos relativos aos sistemas?
- Como enquadram a utilização deste tipo de sistemas noutros contextos?

- Como é composta a equipa de auditoria destes sistemas?
- Qual o factor que consideram ser mais importante para os eleitores confiarem neste tipo de sistemas?

Ao longo da secção seguinte serão apresentadas as várias questões constantes dos guiões e os objectivos das mesmas. Como já foi referido estes objectivos acabaram, devido à natureza das entrevistas, por ser alargados e obter algumas opiniões relativas a temas que não tinham sido previamente pensadas mas que foram sendo referidas pelos eleitores, como será apresentado no capítulo da análise das entrevistas.

### **3.3.4. Considerações Finais**

A realização deste estudo encontrava-se à partida limitada, pelas técnicas utilizadas, ao número de respostas que fosse possível obter e à capacidade de tratar os dados obtidos nas entrevistas realizadas.

Relativamente ao número de entrevistas o esforço desenvolvido e a grande mais-valia para este trabalho de existir um SVE desenvolvido na Universidade do Minho e de fácil acesso fez com que fosse possível contactar com mais facilidade eleitores que já utilizaram sistemas de votação electrónica. Sem este enquadramento e contexto não seria viável basear o estudo realizado em entrevistas por seria praticamente impossível contactar um número significativo de pessoas que tenham utilizado sistemas de votação electrónica.

Quanto à análise dos dados esta também foi alvo de preocupações e foi utilizada a ferramentas Atlas TI para, depois de transcritas todas as entrevistas, codificar as várias respostas, associando etiquetas às mesmas para assim ser mais fácil fazer uma análise das respostas para determinado tipo de perguntas.

Além das referidas limitações, à entrevista, utilizada como técnica de investigação é muitas vezes apontado o problema de que o entrevistado pode ser influenciado pelas questões e pelo entrevistador e as respostas terem interpretações diferentes das pretendidas. Estas limitações tentam-se contornar pela definição prévia das perguntas e validação das mesmas para estas não influenciarem em nenhum sentido de resposta.

## **3.4. Técnicas de Investigação**

### **3.4.1. Introdução**

Para a realização deste estudo foram utilizadas duas técnicas de investigação: a entrevista e a análise de documentos. Estas técnicas representam o meio pelo qual o estudo é realizado e os meios pelos quais se vão obter elementos para chegar a resultados que apontem para a resposta à questão de investigação.

Para este estudo foi escolhida a técnica da entrevista visto ser uma técnica bastante rica para recolher informação e no caso tirando partido da existência e proximidade do sistema de votação electrónica eVote. Apesar das entrevistas não se limitarem aos eleitores que já utilizaram o eVote, estes constituem a parte principal do estudo realizado.

A análise de documentos surge como uma técnica auxiliar pela necessidade de avaliar um conjunto de documentos, relatórios e livros ao longo da preparação e análise das entrevistas.

Nestas secções apresentam-se mais ao pormenor as técnicas utilizadas, a forma como foram utilizadas os resultados esperados com as mesmas.

### 3.4.2. Entrevistas

As entrevistas foram a técnica de investigação principal utilizada neste estudo. Partindo da mais-valia da existência de um SVE desenvolvido e utilizado na Universidade do Minho, o eVote, esta mostrou-se a técnica que melhor serviria os objectivos do estudo. Através das entrevistas é possível fazer um simples questionário e ao mesmo tempo tentar perceber os porquês por trás das respostas, ir sempre mais fundo nas respostas, insistir em determinadas questões, clarificar outras que possam não ser claras e ao mesmo tempo perceber a forma como o entrevistado responde.

Para a realização das várias entrevistas, como já foi referido, foram preparados guiões consoante o grupo de pessoas a entrevistar (eleitores, desenvolvedores ou auditores). Essa preparação para as entrevistas é muito importante, em geral para definir quais os objectivos gerais de cada tipo de entrevista e com que perguntas eles podem ser atingidos. Além disso essa preparação pode ir mais fundo no caso dos desenvolvedores ou auditores de maneira a poder fazer perguntas associadas ao contexto a em que cada um está envolvido e assim tirar o máximo partido das entrevistas.

Foram realizadas um total de 68 entrevistas das quais 51 são entrevistas a eleitores que utilizaram o eVote, 10 elementos presentes em equipas de desenvolvimento de SVE e 7 pessoas envolvidas em auditorias de SVE.

No início de cada entrevista foi feita sempre uma introdução sobre a mesma contendo da entrevista focando o âmbito das entrevistas e o objectivo das mesmas. Em entrevistas ao grupo dos utilizadores do eVote era reforçado que as respostas seriam tratadas exclusivamente no âmbito do trabalho de dissertação, a não existência de qualquer relação entre o autor do estudo

nem o seu orientador, Professor Filipe de Sá-Soares, com o desenvolvimento ou manutenção do sistema e que as respostas seriam apresentadas, caso necessário, de forma anónima. Ao terminar a apresentação era pedida autorização para gravar o som da entrevista de modo a facilitar a análise dos dados e tornar a entrevista mais rápida.

Para gravar as entrevistas foi utilizado um gravador portátil como método principal de gravação, que é ligado depois de ter a autorização do entrevistado e um segundo método de gravação baseado no microfone de computador utilizando a aplicação Audacity<sup>17</sup>. A existência do segundo método de gravação pretende prevenir falhas no método de gravação principal e é feita recorrendo à aplicação Audacity visto esta permitir melhorar o som, aumentar o volume, reduzir ruídos e outros efeitos muito importantes para as transcrições.

Das 68 entrevistas realizadas 61 foram realizadas de forma presencial ou utilizando tecnologias que permitiram a gravação do áudio da entrevista, 3 foram interações utilizando suporte escrito (Mensagens de texto do Skype e email) e as restantes 4 não foram gravadas a pedido dos entrevistados, procedendo-se nesse caso à anotação das respostas do entrevistado ao longo da entrevista. As entrevistas gravadas perfazem um total de 43 horas e 30 minutos de gravação com uma média de 43 minutos por entrevista.

Terminada a entrevista é feito um agradecimento pela colaboração, reforçada a confidencialidade das respostas e é colocado à disposição do entrevistado um contacto para esclarecer alguma dúvida que surja associada ao estudo ou caso mais tarde se lembre de alguma informação que considere poder ser útil para o estudo.

Estas entrevistas são depois transcritas e codificadas recorrendo à aplicação Atlas TI para melhor análise das mesmas. O processo de codificação é norteado pela Grounded Theory, teoria que orienta a recolha e codificação dos dados de modo a poder-se retirar destes factores que sejam de relevo para o caso de estudo em causa, e que assim possam sustentar as conclusões.

O trabalho de transcrição é um trabalho muito demorado e que exige muita concentração e persistência para conseguir perceber partes de entrevistas que tenham apanhado algum ruído

---

<sup>17</sup> <http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>

de fundo. Este representa muitas horas de esforço, em média 6 horas de trabalho por hora de gravação. As transcrições de todas as entrevistas deram origem a 593 páginas de transcrições que correspondem a uma parte significativa do esforço envolvido neste estudo.

Ao longo desta secção serão apresentadas as características das entrevistas realizadas aos três grupos de entrevistados e os objectivos que se pretendem cumprir com as mesmas.

### **3.4.2.1. Eleitores**

As entrevistas aos eleitores representam grande parte das entrevistas realizadas. Estes foram o “público-alvo” preferencial das entrevistas uma vez que o objectivo do estudo é identificar quais os factores que os eleitores consideram que faz variar mais a confiança destes perante um sistema de votação electrónica.

A preparação do guião com as perguntas para os utilizadores do eVote foi uma tarefa demorada que teve em conta os aspectos já referidos ao nível da introdução e conclusão das entrevistas, e os objectivos que se pretendiam atingir e quais as perguntas que deveriam ser feitas para atingir esses objectivos. Este guião de entrevistas foi o mais rígido visto os entrevistados por ele partirem todos do único patamar de que são docentes da Escola de Engenharia e já utilizaram pelo menos uma vez o sistema eVote. Na prática e com o desenrolar das entrevistas nota-se que há pequenas alterações nas perguntas principalmente quando se trata de questões onde a proximidade com a equipa de desenvolvimento ou a familiaridade com a tecnologia em causa possam ser importantes para dar a resposta. O guião utilizado pode ser consultado no Anexo C.

Como referido todas as perguntas tinham como finalidade responder a um objectivo, sendo que um objectivo é respondido através várias perguntas, ou tentar obrigar o eleitor a pensar na experiência de votação em que esteve envolvido para assim obter respostas mais

correspondentes à realidade. A lista seguinte sintetiza a associação entre os principais objectivos que se pretendia atingir com as perguntas que esperavam levar a esse objectivo.

#### **Que avaliação fazem os eleitores do SVE eVote?**

- Que tipo de informações lhe foram transmitidas sobre o eVote?
- Essas informações foram suficientes e totalmente esclarecedoras?
- À luz das características enunciadas, confiou/confia no eVote?
- O facto de ser um sistema de votação desenvolvido e gerido dentro da UM contribuiu para essa opinião?
- Que importância confere a esse parecer positivo por parte da CNPD relativo ao eVote, ou seja, esta aprovação por parte da CNPD tem implicações na confiança com que utiliza o sistema?
- O sistema eVote tem sido utilizado como única opção de voto, ou seja, sem outra forma alternativa de votar. Se existissem as duas opções, votação tradicional e votação electrónica como ela existe actualmente, qual utilizaria?
- Foi fácil utilizar o sistema? Necessitou de algum apoio extra? Esse apoio foi devidamente disponibilizado e prestado?
- Considera a utilização de um sistema como o eVote uma mais-valia para a realização de eleições dentro da universidade?
- O eVote não permite a recontagem dos votos, este é um conceito que num sistema totalmente informatizado não faz sentido. Considera isso um potencial problema?
- O eVote permite, através de um código único que é gerado no momento da votação, verificar se no final das eleições o voto foi contado. Sabia desta funcionalidade? Alguma vez a utilizou?
- O eVote tem tido um decréscimo de utilização nos departamentos fora do DSI, apesar de o sistema continuar completamente disponível e sem custos. Porque é que acha que isso acontece?

**Qual a opinião dos eleitores acerca dos SVEs antes de terem utilizado um?**

- Que opinião tinha sobre os sistemas de votação electrónica antes de ter utilizado um?
- Quando foi informado que iria ter que utilizar o eVote, ainda antes de lhe ser transmitida qualquer especificidade sobre o sistema, qual foi a reacção que teve?
- Ainda antes das sessões de esclarecimento, lembra-se de conversas que teve com outros eleitores sobre o assunto, sentiu muitas interrogações ou resistência à utilização do sistema?

**Qual a opinião dos eleitores acerca dos SVE depois de terem utilizado um?**

- Considera que o voto livre pode estar mais comprometido num sistema de votação electrónica em comparação com o sistema de votação tradicional?
- Sente-se tão confiante a votar num sistema de votação electrónico como o eVote, como se sente a utilizar um sistema de votação tradicional?
- O sistema eVote tem sido utilizado como única opção de voto, ou seja, sem outra forma alternativa de votar. Se existissem as duas opções, votação tradicional e votação electrónica como ela existe actualmente, qual utilizaria?
- Considera a utilização de um sistema como o eVote uma mais-valia para a realização de eleições dentro da universidade?

**Quais o principal requisito que os eleitores identificam que um SVE deve cumprir?**

- Qual o requisito que considera mais importante para um SVE?
- Existia, antes do eVote, um sistema de votação electrónica também ele desenvolvido na Universidade do Minho. Alguma vez o utilizou? Era um sistema que não garantia alguns requisitos e possuía uma arquitectura muito simples. Votaria livremente nesse sistema?
- Relativamente aos requisitos analisados, têm todos a mesma importância? Não equacionaria por exemplo abrir mão de alguns [requisitos] em função de outros?



---

**Qual a opinião dos eleitores relativamente à constituição da equipa de desenvolvimento de um SVE?**

- O facto de ser um sistema de votação desenvolvido e gerido dentro da UM contribuiu para essa opinião?
- Se o sistema fosse desenvolvido por outra entidade o sentimento seria semelhante?
- No desenvolvimento do sistema estão envolvidas pessoas de áreas do conhecimento distintas: a área da informática e sistemas de informação, e a área jurídica. Considera importante o envolvimento de elementos com outras sensibilidades que não as informáticas no desenvolvimento deste tipo de sistemas? Acha que este factor pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema de votação electrónica?
- Acrescentaria elementos ligados a mais alguma área do conhecimento?

**Como os eleitores encaram a possibilidade de utilizar um SVE noutros âmbitos?**

- Acha possível a aplicação de um sistema deste tipo (votação electrónica remota) a uma eleição nacional (governamental)?
- E votação electrónica presencial? O rácio custo/benefício seria vantajoso?
- Para uma eleição nacional governamental, utilizaria este tipo de sistemas ou, se tivesse possibilidade, votaria da forma tradicional?
- Sente ser essa a opinião geral dos eleitores portugueses? Porquê?
- A utilização destes sistemas é então independente do tipo/importância de eleição em que estejamos, ou deve-se enquadrar com as necessidades/objectivos de cada tipo de eleição?
- Tem conhecimento de experiências de votação electrónica realizadas noutros países, principalmente a nível nacional e eleições governamentais? Estes exemplos podem abalar a confiança dos eleitores ou por outro lado cada sistema é um sistema?

**Qual o principal factor identificado como influenciador da confiança em SVEs?**

- Que tipo de informações lhe foram transmitidas sobre o eVote? Considera esses esclarecimentos uma medida importante para influenciar a confiança dos eleitores no sistema?
- No desenvolvimento do sistema estão envolvidas pessoas de áreas do conhecimento distintas: a área da informática e sistemas de informação, e a área jurídica. Considera importante o envolvimento de elementos com outras sensibilidades que não as informáticas no desenvolvimento deste tipo de sistemas? Acha que este factor pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema de votação electrónica?
- O código fonte do eVote não é aberto, não está publicado, disponível para análise. Sentia-se mais confiante, se o código fonte do eVote fosse aberto, ou seja, se toda gente o pudesse analisar?
- Que importância confere a esse parecer positivo por parte da CNPD relativo ao eVote, ou seja, esta aprovação por parte da CNPD tem implicações na confiança com que utiliza o sistema?
- Pela análise que fiz do processo, junta da própria CNPD, não houve por exemplo auditoria ao código, por não ser considerada uma competência da CNPD. Isso pode alterar a confiança dos eleitores no sistema?
- Votaria de forma diferente se não confiasse nos elementos que compõe as comissões eleitorais? Acha que este factor pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema de votação electrónica?
- Considera que o voto livre pode estar mais comprometido num sistema de votação electrónica em comparação com o sistema de votação tradicional?
- O eVote não permite a recontagem dos votos, este é um conceito que num sistema totalmente informatizado não faz sentido. Considera isso um potencial problema?
- Alguns autores defendem a utilização da impressão em paralelo de votos em papel, para poder ser feita uma recontagem/verificação dos resultados. Seria esta uma medida que poderia aumentar a confiança dos eleitores no sistema?

- A utilização destes sistemas é então independente do tipo/importância de eleição em que estejamos, ou deve-se enquadrar com as necessidades/objectivos de cada tipo de eleição?
- Não equacionaria por exemplo abrir mão de alguns (requisitos) em função de outros?
- Estes exemplos [experiências que correram menos bem] podem abalar a confiança dos eleitores ou por outro lado cada sistema é um sistema?
- Das características que já falamos, qual a que considera serem as que mais podem abalar a confiança dos eleitores no sistema? Consegue identificar outras?

Estas eram as perguntas com as quais se pretende atingir os objectivos principais destas entrevistas aos eleitores.

### 3.4.2.2. Desenvolvedores

As entrevistas efectuadas com os desenvolvedores de SVEs estas tiveram guiões menos rígidos que os acima apresentados. Por um lado porque foram realizadas entrevistas a desenvolvedores que estiveram integrados em equipas de desenvolvimento de SVEs diferentes, por outro porque mesmo dentro do mesmo SVE estão ligados a áreas diferentes (nomeadamente aspectos técnicos ou aspectos jurídicos). Resumidamente, e consoante o contexto do entrevistado, as questões gerais a ser tratadas nas entrevistas eram:

- Quais as maiores preocupações e questões mais frequentes dos eleitores e Comissões Eleitorais?
- Que requisitos foram exigidos no desenvolvimento do SVE e na adopção em organizações externas?

- Como são compostas (por que áreas do conhecimento) estas equipas?
- Que informações sobre o SVE é disponibilizada aos eleitores e Comissões Eleitorais?
- Como vêm a possibilidade de tornar o código fonte do sistema livre?

Estas entrevistas necessitaram de uma muito maior preparação por se tratar de sistemas com especificidades e áreas diferentes, tão diferentes como o SVE utilizado há largos anos nas eleições do Brasil, com uma das maiores dimensões a nível mundial, e o SVE utilizado durante pouco tempo na Federação Portuguesa de Futebol (FPF) com uma dimensão e características totalmente diferentes.

### 3.4.2.3. Auditores

Tal como aconteceu com as entrevistas realizadas aos desenvolvedores, os guiões preparados para as entrevistas com os auditores foram também eles diferentes entre si, requerendo uma preparação mais aprofundada para as mesmas, dependendo do âmbito da auditoria em que o entrevistado esteve envolvido bem como dos seus conhecimentos. As questões no entanto estavam centradas para tentar obter resposta às seguintes questões:

- Que tipo de auditorias são realizadas a este tipo de sistemas?
- Qual a disponibilidade de acesso a dados técnicos relativos aos sistemas?
- Como enquadram a utilização deste tipo de sistemas noutros contextos?
- Como é composta a equipa de auditoria destes sistemas?
- Qual o factor que consideram ser mais importante para os eleitores confiarem neste tipo de sistemas?

Tendo como base estas questões os vários guiões foram sendo criados com o avançar das entrevistas e apesar de não ser o objectivo principal deste estudo estas revelaram-se também

entrevistas bastante interessantes para compreender a opinião de pessoas que estudam os SVEs há muitos anos e assim têm uma opinião muito forte sobre quase todos os aspectos em discussão.

### **3.4.3. Análise de Documentos**

A análise de documentos foi outra técnica de investigação utilizada. Esta foi uma técnica menos utilizada mas também ela essencial para por exemplo a preparar as várias entrevistas principalmente com desenvolvedores e eleitores.

Ao longo deste estudo foram surgindo alguns documentos nomeadamente relatórios de auditorias e documentos fornecidos pelos entrevistados nas diferentes áreas que se mostraram interessantes e com potencial para ser um contributo para o estudo e assim foram analisados e incluídos ou não neste documento.

## 4. Análise das Entrevistas

### 4.1. Introdução

Ao longo deste capítulo serão apresentados os resultados das entrevistas. Para fazer uma análise mais correcta das 68 entrevistas realizadas foi feita a transcrição de todas as entrevistas gravadas, através da gravação das mesmas. Uma vez transcritas as entrevistas utilizou-se a aplicação Atlas TI<sup>18</sup> para facilitar a análise das mesmas e ao mesmo tempo aumentar o rigor com que estas são tratadas.

O Atlas TI é uma aplicação utilizada essencialmente por investigadores com o intuito de facilmente catalogar informação contida em documentos diferentes de modo a poder ser mais facilmente localizada por assuntos.

No âmbito deste estudo o Atlas TI revelou-se uma ferramenta essencial para analisar as entrevistas realizadas. O documento resultado da transcrição de cada entrevista realizada é inserido no programa, é feita uma leitura do documento e à medida que foi sendo identificada informação importante para o estudo esta era catalogada com um código (codificada) código esse com um descritivo que o associa a um determinado tema. Sempre que esse tema é focado nesse ou noutro documento, é aplicado ao segmento de texto correspondente o mesmo código. Os vários códigos criados associados aos documentos geram um livro de códigos, neste estudo serão utilizados três livros de código distintos. Esse livro de códigos é constituído por Super Códigos que representam o tema em questão e por Códigos Filhos deste Super Código que representam a opinião (Código Filho) daquele excerto em relação a um determinado tema (Super Código), sendo os temas (Super Código) constituídos por várias opiniões distintas (Códigos Filhos). São estes, os Códigos Filhos, que são associados na aplicação Atlas TI a determinados excertos das entrevistas. É também importante desde já referir que tipicamente cada eleitor,

---

<sup>18</sup> <http://www.atlasti.com/>

dentro de um Super Código só escolhe um Código Filho e assim o número de códigos no total corresponde ao número de eleitores que responderam a esta questão. No entanto há questões nas quais é possível ter mais do que uma resposta e assim o número de códigos resultantes é superior ao número de eleitores que responderam às questões.

A fase de codificação requereu a leitura das transcrições das 68 entrevistas e respectiva codificação. A codificação foi dividida por grupos de eleitores, ou seja, existem três livros de códigos. Pela dispersão e diversidade de assuntos a abordar nas entrevistas com os desenvolvedores e auditores (uma vez que estamos a falar de desenvolvedores de sistemas muito diferentes entre eles e de auditores que participaram em auditorias muito diferentes entre si) ao longo deste capítulo apenas será apresentado o Livro de Códigos para as 51 entrevistas realizadas com os eleitores. Considerou-se que para os eleitores esta seria a melhor análise.

## 4.2. Utilizadores do Sistema eVote

Para uma melhor análise das entrevistas realizadas aos utilizadores do eVote procedeu-se à criação, dentro da aplicação Atlas TI, de um Livro de Códigos, com o qual se pretendia codificar as 51 entrevistas realizadas. Com a leitura das entrevistas esse livro de códigos foi sendo alargado devido a quantidade de informação existente nas entrevistas, ficando quando terminada toda a codificação com um total de 166 códigos, dos quais 35 são Super Códigos. A Tabela 3 apresenta a lista final de Super Códigos:

Nº.	Título	Descrição
00	Departamento	Departamento a que pertence?
01	OpiniãoVotaçãoElectrónica	Que opinião tinha sobre sistemas de votação electrónica antes de ter utilizado?

N.º	Título	Descrição
02	OpiniãoOutrosEleitores	Qual a opinião de outros eleitores (professores) com quem tenha falado antes da utilização do sistema?
03	InformaçãoTransmitidaSistema	Que informações se lembra de terem sido transmitidas sobre o eVote antes da votação?
04	InformaçãoTotalmenteEsclarecedora	A informação disponibilizada foi totalmente esclarecedora?
05	CaracterísticasSistemasVotação	Que características deve ter um sistema de votação electrónica?
06	DesenvolvimentoUniversidadeMinho	Desenvolvimento na Universidade do Minho faz variar a confiança no sistema?
07	ImportanciaAreaJuridica	É importante a presença de elementos da área jurídica na equipa de desenvolvimento?
08	CódigoFonteSistema	Como ficaria mais confiante relativamente ao código fonte do sistema, aberto, fechado, é indiferente?
09	ConheceParecerComissão	Conhece o parecer da Comissão Nacional de Protecção de Dados?
10	ImportânciaParecerComissão	É importante o parecer positivo da Comissão Nacional de Protecção de Dados?
11	AvaliaçãoMaisTécnica	Deveria existir uma avaliação mais técnica, para além da avaliação feita pela Comissão Nacional de Protecção de Dados?
12	ImportânciaComissãoEleitoral	A Comissão Eleitoral pode transmitir confiança ao sistema?
13	VotoLivreComprometido	Considera que o voto livre pode estar mais comprometido em votação electrónica do que na votação tradicional?
14	ConfianteComoTradicional	Sente-se tão confiante a usar o eVote como o sistema tradicional?
15	EscolherMétodoVotação	Tendo as duas possibilidades de escolher o método de votação, qual utilizaria, eVote ou tradicional?
16	FácilUtilizarSistema	Foi fácil de utilizar o sistema?
17	NãoPermiteRecontagem	O facto dos sistemas de votação electrónica não permitirem a recontagem física pode ser um problema?
18	CódigoConfirmarVoto	Sabia que o eVote possui um código que permite confirmar o voto realizado?
19	DecréscimoUtilizaçãoSistema	Porque é que acha que tem havido um decréscimo de



N.º	Título	Descrição
		utilização do eVote?
20	RemotaNívelNacional	Seria desejável a aplicação de votação electrónica remota a nível nacional?
21	PresencialNívelNacional	Seria desejável a aplicação de votação electrónica presencial a nível nacional?
22	AbrirMãoRequisitos	Estaria disposto a abrir mão de alguns requisitos para poder votar remotamente?
23	ConhecimentoExperiênciasPassadas	Tem conhecimento de experiências passadas onde aconteceram alguns problemas?
24	ExperiênciasNegativasAbalar	Experiências negativas podem abalar a confiança dos eleitores e ser um forte entrave à implementação deste tipo de sistemas?
25	FactoresVariarConfiança	Quais os principais factores que considera fazerem variar mais a confiança?
26	MudouDeOpinião	Com as informações que fui transmitindo, mudou a opinião que tinha sobre estes sistemas ao longo da entrevista?
27	VerificouRequisitosCumpridos	Verificou como os requisitos eram cumpridos pelo sistema?
28	SistemaVotaçãoAnterior	Utilizou/utilizaria o sistema de votação electrónico anterior ao eVote sabendo que este é menos seguro?
29	MaisValiaUniversidade	O eVote é uma mais-valia dentro da Universidade do Minho?
30	AusenciaPapelProblema	A ausência do papel pode ser um problema e devemos imprimir uma cópia do voto?
31	ElectrónicoReduzAbstenção	Acha que com o sistema electrónico podíamos ter uma redução da abstenção?
32	OutrasÁreasConhecimento	Consegue identificar outras áreas do conhecimento para englobar nas equipas de desenvolvido deste tipo de sistemas?
33	ProblemasVotaçõesTradicionais	Indicações de problemas das votações tradicionais
34	NecessitouApoioExtra	Necessitou de algum apoio extra?
35	ImportânciaVerificarVoto	É importante poder verificar, depois de terminada a votação, em quem é que votou?

Tabela 3 Super Códigos utilizados na codificação dos eleitores

Estes códigos (Super Códigos) representam o tema que está a ser codificado. Associado a cada Super Código encontra-se um conjunto de códigos que representam as várias opiniões existentes dentro dos temas. A lista total de códigos utilizada na codificação das entrevistas aos eleitores pode ser consultada no Anexo D.

Estes códigos estão associados aos objectivos pretendidos com as entrevistas e é através dessa associação que será feita a análise qualitativa dos dados das entrevistas. A associação entre os Super Códigos e as entrevistas pode ser vista na Tabela 4.

Objectivo	Nº. dos Super-Códigos
Que avaliação fazem os eleitores do SVE eVote?	03, 04, 06, 09, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 28, 29, 34 e 35
Qual a opinião dos eleitores acerca dos SVEs antes de terem utilizado um?	01 e 02
Qual a opinião dos eleitores acerca dos SVE depois de terem utilizado um?	13, 14, 15 e 29
Quais o principal requisito que os eleitores identificam que um SVE deve cumprir?	05, 27 e 28
Qual a opinião dos eleitores relativamente à constituição da equipa de desenvolvimento de um SVE?	07 e 32
Como os eleitores encaram a possibilidade de utilizar um SVE noutros âmbitos?	20, 21 e 22
Qual o principal factor identificado como influenciador da confiança em SVEs?	08, 10, 11, 12, 17, 23, 24, 25 e 30

**Tabela 4** Relação entre objectivos a atingir o Super Códigos

Além destes objectivos, como já foi referido, foram sendo referidos espontaneamente outros pontos que se considerou poderem ter interesse para este trabalho, dando durante a fase de codificação origem a um código e serão também eles apresentados nesta análise dos resultados.

Para facilitar a leitura final, ao longo deste capítulo serão apresentados para cada objectivo os Super Códigos que este abrange e em seguida para cada Super Código serão apresentados os resultados agrupados de cada Códigos Filho.

Os resultados referentes a cada código serão apresentados de forma agregada, ou seja, os resultados totais (absoluto e percentagem), e também serão apresentados em dois grupos: o grupo DSI e o grupo não DSI. A divisão dos eleitores em dois grupos baseia-se no facto dos eleitores do DSI estarem muito mais familiarizados com o sistema pela proximidade e quantidade de vezes que tiveram que interagir com ele e serem eleitores com uma maior propensão para as questões tecnológicas que estão por trás do eVote comparativamente com os eleitores de fora do DSI. Esta divisão tem como objectivo ajudar a compreender algumas conclusões apresentadas no próximo capítulo, na discussão dos resultados.

### 4.2.1. Avaliação do eVote

A avaliação do eVote por parte dos utilizadores é feita principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 03 InformaçãoTransmitidaSistema;
- 04 InformaçãoTotalmenteEsclarecedora;
- 06 DesenvolvimentoUniversidadeMinho
- 09 ConheceParecerComissão;
- 10 ImportânciaParecerComissão;
- 11 AvaliaçãoMaisTécnica;
- 14 ConfianteComoTradicional;
- 15 EscolherMétodoVotação;
- 16 FácilUtilizarSistema;
- 17 NãoPermiteRecontagem;
- 18 CódigoConfirmarVoto;
- 19 DecréscimoUtilizaçãoSistema;

- 28 SistemaVotaçãoAnterior;
- 29 MaisValiaUniversidade;
- 34 NecessitouApoioExtra;
- 35 ImportânciaVerificarVoto.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. Recorda-se que estes serão mostrados em valores totais, percentagem correspondente a esses valores totais, e divididos em dois grupos, DSI e não DSI, com os valores absolutos e as percentagens a que esses valores correspondem dentro daquele grupo. Alguns dos resultados totais apresentam valores inferiores ao total de entrevistados porque as perguntas não foram todas feitas a todos os eleitores (algumas dependiam de perguntas anteriores) ou porque o entrevistado preferiu não responder a esta questão ou porque a sua posição perante a questão não era clara o suficiente para ser contabilizada. Alguns resultados totais apresentam valores superiores ao total de entrevistados porque em determinadas questões existe a possibilidade de indicar mais do que uma resposta (por exemplo quais os requisitos que os SVE devem cumprir, foi frequente indicarem mais do que um requisito).

**03 InformaçãoTransmitidaSistema** Que informações se lembra de terem sido transmitidas sobre o eVote antes da votação?

- **03.1 ITS-B** Email com username/password e possivelmente outras informações que não retive;
- **03.2 ITS-A** Algumas informações sobre as características do sistema além da informação básica;
- **03.3 ITS-E** Excesso de informação, informação a mais;
- **03.4 ITS-N** Não me lembro.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
03.1 ITS-B	36	70,6%	11 (73,3%)	25 (69,4%)
03.2 ITS-A	7	13,7%	2 (13,3%)	5 (13,9%)
03.3 ITS-E	1	2,0%	1 (6,7%)	0 (0,0%)

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
03.4 ITS-N	7	13,7%	1 (6,7%)	6 (16,7%)
Totais	51	100%	15 (100%)	36 (100%)

Tabela 5 Análise do Super Código 03 Informação Transmitida Sistema

A grande maioria dos eleitores apenas reteve a informação básica relativa ao username e password, sendo poucos os entrevistados que indicam ter retido mais informação.

**04 Informação Totalmente Esclarecedora** A informação disponibilizada foi totalmente esclarecedora?

- 04.1 ITE-S Sim;
- 04.2 ITE-N Não;
- 04.3 ITE-T Não sei, não me lembro.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
04.1 ITE-S	38	84,4%	8 (72,7%)	30 (88,2%)
04.2 ITE-N	5	11,1%	3 (27,3%)	2 (5,9%)
04.3 ITE-T	2	4,4%	0 (0,0%)	2 (5,9%)
Totais	45	100%	11 (100%)	34 (100%)

Tabela 6 Análise do Super Código 04 Informação Totalmente Esclarecedora

A grande maioria dos eleitores considerou as informações prestadas esclarecedoras. Ainda assim a maior percentagem de eleitores que não considerou estas informações totalmente esclarecedoras encontram-se dentro do DSI.

**06 Desenvolvimento Universidade Minho** Desenvolvimento na Universidade do Minho faz variar a confiança no sistema?

- 06.1 DUM-S Sim;
- 06.2 DUM-N Não.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
06.1 DUM-S	25	55,6%	7 (50,0%)	18 (58,1%)
06.2 DUM-N	20	44,4%	7 (50,0%)	13 (41,9%)
Totais	45	100,0%	14 (100%)	31 (100%)

Tabela 7 Análise do Super Código 06 Desenvolvimento Universidade Minho

Os dados encontram-se divididos, sensivelmente metade dos eleitores considera que o facto do sistema ser desenvolvido dentro da UM é importante para se confiar no sistema e outro tanto considera que os requisitos impostos ao sistema, seja desenvolvido dentro ou fora da UM são os mesmos.

#### 09 Conhecer Parecer Comissão Conhece o parecer da Comissão Nacional de Protecção de Dados?

- 09.1 CPD-S Sim;
- 09.2 CPD-N Não;
- 09.3 CPD-O Ouvi falar.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
09.1 CPD-S	5	9.8%	2 (13,3%)	3 (8,3%)
09.2 CPD-N	40	78.4%	12 (80,0%)	28 (77,8%)
09.3 CPD-O	6	11.8%	1 (6,7%)	5 (13,9%)
Totais	51	100%	15 (100%)	36 (100%)

Tabela 8 Análise do Super Código 09 Conhecer Parecer Comissão

A grande maioria dos eleitores não tinha conhecimento do parecer que a CNPD emitiu sobre o eVote, tanto dentro como fora do DSI.

#### 10 Importância Parecer Comissão É importante o parecer positivo da Comissão Nacional de Protecção de Dados?

- 10.1 IPC-S Sim;
- 10.2 IPC-N Não totalmente.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
10.1 IPC-S	38	74,5%	10 (66,7%)	28 (77,8%)
10.2 IPC-N	31	25,5%	5 (33,3%)	8 (22,2%)
Totais	51	100%	15 (100%)	36 (100%)

Tabela 9 Análise do Super Código 10 Importância Parecer Comissão

A maioria dos eleitores considera este parecer importante (74,5%) e mesmo os restantes eleitores consideram que este é importante apesar de não ser totalmente segura só esta validação.

**11 Avaliação Mais Técnica** Deveria existir uma avaliação mais técnica, para além da avaliação feita pela Comissão Nacional de Protecção de Dados?

- 11.1 AMT-S Sim;
- 11.2 AMT-N Não;
- 11.3 AMT-T Talvez, não é imprescindível.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
11.1 AMT-S	38	77,6%	10 (71,4%)	28 (80,0%)
11.2 AMT-N	4	8,2%	2 (14,3%)	2 (5,7%)
11.3 AMT-T	7	14,3%	2 (14,3%)	5 (14,3%)
Totais	49	100%	14 (100%)	35 (100%)

Tabela 10 Análise do Super Código 11 Avaliação Mais Técnica

Perante a possibilidade da existência de uma avaliação mais técnica ao eVote a maioria dos eleitores considera que esta era uma medida desejável.

**14 Confiante Como Tradicional** Sente-se tão confiante a usar o eVote como o sistema tradicional?

- 14.1 CCT-S Sim;
- 14.2 CCT-T Mais ou menos.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
14.1 CCT-S	40	93,0%	12 (100,0%)	28 (90,3%)
14.2 CCT-T	3	7,0%	0 (0,0%)	3 (9,7%)
Totais	43	100%	12 (100%)	31 (100%)

Tabela 11 Análise do Super Código 14 ConfianteComoTradicional

A grande maioria dos eleitores diz confiar tanto no sistema eVote como no sistema tradicional. As excepção são todas fora do DSI.

**15 EscolherMétodoVotação** Tendo as duas possibilidades de escolher o método de votação, qual utilizaria, eVote ou tradicional?

- **15.1 EMV-E** eVote, pela comodidade;
- **15.2 EMV-T** O método tradicional;
- **15.3 EMV-C** A mais cómoda, independentemente de qual for.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
15.1 EMV-E	38	79,2%	11 (84,6%)	27 (77,1%)
15.2 EMV-T	4	8,3%	1 (7,7%)	3 (8,6%)
15.3 EMV-C	6	12,5%	1 (7,7%)	5 (14,3%)
Totais	48	100%	13 (100%)	35 (100%)

Tabela 12 Análise do Super Código 15 EscolherMétodoVotação

Questionados sobre que método utilizariam para votar se pudessem escolher, quase 80% dos inquiridos escolheria o eVote e 12,5% o que fosse mais cómodo. Apenas quatro eleitores utilizariam o tradicional se pudessem.

**16 FácilUtilizarSistema** Foi fácil de utilizar o sistema?

- **16.1 FUS-S** Sim;
- **16.2 FUS-N** Não (sem justificação);
- **16.2.1 FUS-E** Não, problemas com email;



- 16.2.2 FUS-B Não, problemas com browser;
- 16.2.3 FUS-T Limitação temporal imposta não fez sentido.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
16.1 FUS-S	43	82,7%	13 (81,3%)	30 (83,3%)
16.2 FUS-N	1	1,9%	0 (0,0%)	1 (2,8%)
16.2.1 FUS-E	3	5,8%	2 (12,5%)	1 (2,8%)
16.2.2 FUS-B	4	7,7%	0 (0,0%)	4 (11,1%)
16.2.3 FUS-T	1	1,9%	1 (6,3%)	0 (0,0%)
Totais	52	100%	16 (100%)	36 (100%)

Tabela 13 Análise do Super Código 16 FácilUtilizarSistema

A maioria dos eleitores indicam ter sido fácil de utilizar o sistema. Existem ainda assim alguns problemas principalmente com o email onde são enviadas as credenciais e compatibilidades de browsers.

**17 NãoPermiteRecontagem** O facto dos sistemas de votação electrónica não permitirem a recontagem física pode ser um problema?

- 17.1 NPR-S Sim;
- 17.2 NPR-N Não;
- 17.3 NOR-T Não sei;

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
17.1 NPR-S	15	31,9%	7 (46,7%)	8 (25,0%)
17.2 NPR-N	31	66,0%	7 (46,7%)	24 (75,0%)
17.3 NOR-T	1	2,1%	1 (6,7%)	0 (0,0%)
Totais	47	100%	15 (100%)	32 (100%)

Tabela 14 Análise do Super Código 17 NãoPermiteRecontagem

Esta questão divide um pouco mais os eleitores. Ainda assim a maioria considera que o facto dos SVE não permitirem recontagem não constituiu por si só um problema. Dentro do DSI as

opiniões são mais divididas, sendo o número de eleitores que considera esta questão um problema igual ao número de eleitores que não consideram esta questão um problema.

**18 CódigoConfirmarVoto** Sabia que o eVote possui um código que permite confirmar o voto realizado?

- 18.1 CCV-S Sim (sem indicar se testaram a funcionalidade);
- 18.1.1 CUG-U Sim. Verifiquei e funcionou;
- 18.1.2 CUG-D Sim. Mas nem usei;
- 18.2 CCG-N Não.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
18.1 CCV-S	5	13,5%	2 (18,2%)	3 (11,5%)
18.1.1 CUG-U	8	21,6%	2 (18,2%)	6 (23,1%)
18.1.2 CUG-D	6	16,2%	2 (18,2%)	4 (15,4%)
18.2 CCG-N	18	48,6%	5 (45,5%)	13 (50,0%)
Totais	37	100,0%	11 (100%)	26 (100%)

Tabela 15 Análise do Super Código 18 CódigoConfirmarVoto

Uma ligeira maioria dos eleitores sabia da existência desta funcionalidade, mesmo assim houve eleitores que não a chegaram a testar.

**19 DecréscimoUtilizaçãoSistema** Porque é que acha que tem havido um decréscimo de utilização do eVote?

- 19.1 DUS-C Comodidade, é mais fácil para meios pequenos fazer em papel;
- 19.2 DUS-U Desconhecimento da existência do sistema;
- 19.3 DUS-D Desconfiança;
- 19.4 DUS-N Não sei.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
19.1 DUS-C	18	36,0%	3 (21,4%)	15 (41,7%)
19.2 DUS-U	8	16,0%	3 (21,4%)	5 (13,9%)
19.3 DUS-D	13	26,0%	5 (35,7%)	8 (22,2%)
19.4 DUS-N	11	22,0%	3 (21,4%)	8 (22,2%)
Totais	50	100,0%	14 (100%)	36 (100%)

Tabela 16 Análise do Super Código 19 Decréscimo Utilização Sistema

Os factores que levaram ao decréscimo de utilização do eVote noutros departamentos são na opinião dos eleitores muito variados, sendo o mais indicado a comodidade de montar uma eleição tradicional.

**28 Sistema Votação Anterior** Utilizou/utilizaria o sistema de votação electrónico anterior ao eVote sabendo que este é menos seguro?

- **28.1 SVA-S** Sim;
- **28.2 SVA-N** Não, procuraria alternativas;
- **28.3 SVA-T** Talvez.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
28.1 SVA-S	21	48,8%	6 (46,2%)	15 (50,0%)
28.2 SVA-N	18	41,9%	6 (46,2%)	12 (40,0%)
28.3 SVA-T	4	9,3%	1 (7,7%)	3 (10,0%)
Totais	43	100,0%	13 (100%)	30 (100%)

Tabela 17 Análise do Super Código 28 Sistema Votação Anterior

Nesta questão torna a existir uma divisão de opiniões entre os que mesmo sendo um sistema com menos características de segurança utilizara o sistema e os que procurariam alternativas.

**29 Mais Valia Universidade** O eVote é uma mais-valia dentro da Universidade do Minho?

- **29.1 MVU-S** Sim;

- 29.2 MVU-N Não.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
29.1 MVU-S	41	95,3%	13 (92,9%)	28 (96,6%)
29.2 MVU-N	2	4,7%	1 (7,1%)	1 (3,4%)
Totais	43	100,0%	14 (100%)	29 (100%)

Tabela 18 Análise do Suoper Código 29 MaisValiaUniversidade

A esmagadora maioria dos inquiridos considera que o eVote é uma mais-valia dentro da Universidade do Minho.

### 34 NecessitouApoioExtra Necessitou de algum apoio extra?

- 34.1 NAE-S Sim;
- 34.2 NAE-N Não;
- 34.3 NAE-T Não me lembro.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
34.1 NAE-S	1	2,3%	0 (0,0%)	1 (3,3%)
34.2 NAE-N	41	93,2%	14 (100,0%)	27 (90,0%)
34.3 NAE-T	2	4,5%	0 (0,0%)	2 (6,7%)
Totais	44	100,0%	14 (100%)	30 (100%)

Tabela 19 Análise do Super Código 34 NecessitouApoioExtra

A esmagadora maioria dos eleitores não necessitou de qualquer apoio extra para utilizar o sistema.

### 35 ImportânciaVerificarVoto É importante poder verificar, depois de terminada a votação, em quem é que votou?

- 35.1 IVV-S Sim;
- 35.2 IVV-N Não;

- 35.2.1 IW-P Não. Pelo contrário;
- 35.3 IW-T Talvez, é apenas um pequeno incremento.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
35.1 IW-S	23	65,7%	6 (60,0%)	17 (68,0%)
35.2 IW-N	4	11,4%	0 (0,0%)	4 (16,0%)
35.2.1 IW-P	3	8,6%	2 (20,0%)	1 (4,0%)
35.3 IW-T	5	14,3%	2 (20,0%)	3 (12,0%)
Totais	35	100,0%	10 (100%)	25 (100%)

Tabela 20 Análise do Super Código 35 ImportânciaVerificarVoto

A maioria dos eleitores considera que sim, que esta é uma medida importante, no entanto 8,6% dos eleitores considera que pelo contrário, esta medida pode indiciar que algures há uma relação voto/código e código/eleitor.

## 4.2.2. Opinião dos Eleitores Antes de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica

A opinião dos eleitores antes de utilizar um SVE é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 01 OpiniãoVotaçãoElectrónica;
- 02 OpiniãoOutrosEleitores.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**01 OpiniãoVotaçãoElectrónica** Que opinião tinha sobre sistemas de votação electrónica antes de ter utilizado?

- **01.1 OVE-F** Favorável à utilização;
- **01.2 OVE-N** Não tinha pensado no assunto;
- **01.3 OVE-D** Alguma desconfiança, receio.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
01.1 OVE-F	16	28,6%	7 (41,2%)	9 (23,1%)
01.2 OVE-N	25	44,6%	6 (35,3%)	19 (48,7%)
01.3 OVE-D	15	26,8%	4 (23,5%)	11 (28,2%)
Totais	56	100,0%	17 (100%)	39 (100%)

Tabela 21 Análise do Super Código 01 OpiniãoVotaçãoElectrónica

Apesar de algo divididas as opiniões, a maioria dos eleitores não tinha pensado no assunto da VE antes de ter utilizado um SVE.

**02 OpiniãoOutrosEleitores** Qual a opinião de outros eleitores com quem tenha falado antes da utilização do sistema?

- **02.1 OOE-S** Sem grandes dúvidas, interrogações ou resistências;
- **02.2 OOE-A** Algumas reticências;
- **02.3 OOE-N** Não sei, não foi assunto de discussão.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
02.1 OOE-S	27	54,0%	9 (52,9%)	18 (54,5%)
02.2 OOE-A	16	32,0%	7 (41,2%)	9 (27,3%)
02.3 OOE-N	7	14,0%	1 (5,9%)	6 (18,2%)
Totais	50	100,0%	17 (100%)	33 (100%)

Tabela 22 Análise do Super Código 02 OpiniãoOutrosEleitores

Apesar de mais uma vez divididas as opiniões, a maior parte dos eleitores considera que pelas conversas que teve com outros eleitores estes não demonstravam dúvidas ou resistência à utilização do eVote.

### 4.2.3. Opinião dos Eleitores Depois de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica

A opinião dos eleitores depois de utilizar um SVE é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 13 VotoLivreComprometido;
- 14 ConfianteComoTradicional;
- 15 EscolherMétodoVotação;
- 29. MaisValiaUniversidade.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**13 VotoLivreComprometido** Considera que o voto livre pode estar mais comprometido em votação electrónica do que na votação tradicional?

- **13.1 VLI-S** Sim;
- **13.1.1 VLI-S-O** Sim. Pessoalmente não mas isso pode acontecer noutras pessoas;
- **13.2 VLI-N** Não;
- **13.3 VLI-T** Talvez.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
13.1 VLI-S	21	43,8%	8 (57,1%)	13 (38,2%)
13.1.1 VLI-S-O	16	33,3%	2 (14,3%)	14 (41,2%)
13.2 VLI-N	7	14,6%	3 (21,4%)	4 (11,8%)
13.3 VLI-T	4	8,3%	1 (7,1%)	3 (8,8%)
Totais	48	100,0%	14 (100%)	34 (100%)

Tabela 23 Análise do Super Código 13 VotoLivreComprometido

A esmagadora maioria considera que o voto livre pode estar mais comprometido na VE, que seja por percepção sua quer seja por pensarem ser esta a percepção dos outros.

**14 ConfianteComoTradicional:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

**15 EscolherMétodoVotação:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

**29. MaisValiaUniversidade:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.



#### 4.2.4. Requisitos Importantes num Sistema de Votação Electrónica

Os requisitos identificados pelos eleitores como os mais importantes num SVE é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 05 CaracterísticasSistemasVotação;
- 27 VerificouRequisitosCumpridos;
- 28 SistemaVotaçãoAnterior.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**05 CaracterísticasSistemasVotação** Que características deve ter um sistema de votação electrónica?

- **05.1 CSV-E** Confiar na equipa de desenvolvimento;
- **05.2 CSV-C** Estar acessível e ser conveniente;
- **05.3 CSV-A** Manter o anonimato;
- **05.4 CSV-I** Manter a integridade do voto, este não poder ser alterado e tem que ser contado correctamente;
- **05.5 CSV-M** Permitir a mobilidade;
- **05.6 CSV-F** Haver muita informação sobre o sistema;
- **05.7 CSV-S** Ser simples;
- **05.8 CSV-N** Não permitir uma pessoa vote mais que uma vez;

- **05.9 CSV-V** Deve ser verificável, auditável e certificável.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
05.1 CSV-E	5	3,9%	2 (4,2%)	3 (3,8%)
05.2 CSV-C	12	9,4%	5 (10,4%)	7 (8,9%)
05.3 CSV-A	38	29,9%	11 (22,9%)	27 (34,2%)
05.4 CSV-I	17	13,4%	7 (14,6%)	10 (12,7%)
05.5 CSV-M	27	21,3%	8 (16,7%)	19 (24,1%)
05.6 CSV-F	4	3,1%	0 (0,0%)	4 (5,1%)
05.7 CSV-S	14	11,0%	9 (18,8%)	5 (6,3%)
05.8 CSV-N	2	1,6%	1 (2,1%)	1 (1,3%)
05.9 CSV-V	8	6,3%	5 (10,4%)	3 (3,8%)
Totais	127	100,0%	48 (100%)	79 (100%)

Tabela 24 Análise do Super Código 05 CaracterísticasSistemasVotação

Como esperado a quantidade de características identificadas como mais importantes que um SVE leva a uma dispersão dos resultados. Ainda assim a mais citada é o manter o anonimato.

#### 27 VerificouRequisitosCumpridos Verificou como os requisitos eram cumpridos pelo sistema?

- **27.1 VRG-N** Não;
- **27.2 VRG-M** Muito por alto.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
27.1 VRG-N	32	88,9%	9 (81,8%)	23 (92,0%)
27.2 VRG-M	4	11,1%	2 (18,2%)	2 (8,0%)
Totais	36	100,0%	11 (100%)	25 (100%)

Tabela 25 Análise do Super Código 27 VerificouRequisitosCumpridos

Nenhum eleitor afirmou ter analisado convenientemente se os requisitos foram ou não aplicados e apenas 11,1% referiu ter visto por alto.

**28 SistemaVotaçãoAnterior:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

### 4.2.5. Constituição da Equipa de Desenvolvimento de um Sistema de Votação Electrónica

A opinião dos eleitores acerca da constituição da equipa de desenvolvimento de um SVE é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 07 ImportanciaAreaJurídica;
- 32. OutrasÁreasConhecimento.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**07 ImportanciaAreaJurídica** É importante a presença de elementos da área jurídica na equipa de desenvolvimento?

- 07.1 IAJ-S Sim;
- 07.2 IAJ-N Não.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
07.1 IAJ-S	48	100,0%	14 (100,0%)	34 (100,0%)
07.2 IAJ-N	0	0,0%	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Totais	48	100,0%	14 (100%)	34 (100%)

Tabela 26 Análise do Super Código 07 ImportanciaAreaJurídica

É unânime a importância da área jurídica na equipa de desenvolvimento de SVE.

**32. Outras Áreas Conhecimento** Consegue identificar outras áreas do conhecimento para englobar nas equipas de desenvolvido deste tipo de sistemas?

- 32.1 OAC-N Não;
- 32.2 OAD-E Aspectos ético-sociais;
- 32.3 OAD-P Psicologia;
- 32.4 OAD-D Design;
- 32.5 OAC-O Sociologia;
- 32.6 OAC-U Usabilidade.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
32.1 OAC-N	22	61,1%	7 (53,8%)	15 (65,2%)
32.2 OAD-E	4	11,1%	1 (7,7%)	3 (13,0%)
32.3 OAD-P	6	16,7%	4 (30,8%)	2 (8,7%)
32.4 OAD-D	1	2,8%	0 (0,0%)	1 (4,3%)
32.5 OAC-O	2	5,6%	1 (7,7%)	1 (4,3%)
32.6 OAC-U	1	2,8%	0 (0,0%)	1 (4,3%)
Totais	36	100,0%	13 (100%)	23 (100%)

Tabela 27 Análise do Super Código 32. Outras Áreas Conhecimento

A maior parte dos eleitores considera não serem necessárias mais áreas do conhecimento. Das identificadas, a Psicologia e os aspectos ético-sociais são as seleccionadas.

## 4.2.6. Utilização de Sistemas de Votação Electrónica Noutros Âmbitos

A opinião dos eleitores acerca da utilização de SVE noutros contextos é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 20 RemotaNívelNacional;
- 21 PresencialNívelNacional;
- 22 AbrirMãoRequisitos.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**20 RemotaNívelNacional** Seria desejável a aplicação de votação electrónica remota a nível nacional?

- 20.1 RNN-S Sim;
- 20.1.1 RNN-P Sim. Portugueses aderiam;
- 20.1.2 RNN-A Sim. Como método alternativo;
- 20.2 RNN-N Não;
- 20.3 RNN-T Não sei.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
20.1 RNN-S	15	31,3%	2 (18,2%)	13 (35,1%)
20.1.1 RNN-P	1	2,1%	0 (0,0%)	1 (2,7%)
20.1.2 RNN-A	2	4,2%	0 (0,0%)	2 (5,4%)
20.2 RNN-N	24	50,0%	8 (72,7%)	16 (43,2%)
20.3 RNN-T	6	12,5%	1 (9,1%)	5 (13,5%)
Totais	48	100,0%	11 (100%)	37 (100%)

Tabela 28 Análise do Super Código 20 RemotaNívelNacional

As opiniões dividem-se quanto à utilização deste SVER a nível nacional. De notar a percentagem de eleitores dentro do DSI que não concorda com a utilização deste tipo de sistemas a nível nacional.

**21 PresencialNívelNacional** Seria desejável a aplicação de votação electrónica presencial a nível nacional?

- 21.1 PNN-S Sim;
- 21.1.1 PNN-A Sim. Como método alternativo;
- 21.2 PNN-N Não;
- 21.3 PNN-T Não sei.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
21.1 PNN-S	19	41,3%	4 (30,8%)	15 (45,5%)
21.1.1 PNN-A	2	4,3%	0 (0,0%)	2 (6,1%)
21.2 PNN-N	11	23,9%	5 (38,5%)	6 (18,2%)
21.3 PNN-T	14	30,4%	4 (30,8%)	10 (30,3%)
Totais	46	100,0%	13 (100%)	33 (100%)

Tabela 29 Análise do Super Código 21 PresencialNívelNacional

Mais uma vez os eleitores dividem-se entre a utilização de sistemas de votação electrónica, agora presencial, em eleições nacionais.

**22 AbrirMãoRequisitos** Estaria disposto a abrir mão de alguns requisitos para poder votar remotamente?

- **22.1 AMR-S** Sim;
- **22.2 AMR-N** Não;
- **22.3 AMR-T** Não sei responder.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
22.1 AMR-S	34	75,6%	10 (83,3%)	24 (72,7%)
22.2 AMR-N	9	20,0%	1 (8,3%)	8 (24,2%)
22.3 AMR-T	2	4,4%	1 (8,3%)	1 (3,0%)
Totais	45	100,0%	12 (100%)	33 (100%)

Tabela 30 Análise dos Super Códigos 22 AbrirMãoRequisitos

Perante a possibilidade de abrir mão de alguns requisitos em função de poder votar remotamente, a maior parte dos inquiridos mostrou-se disponível para essa possibilidade.

#### 4.2.7. Factores Influenciadores da Confiança em Sistemas de Votação Electrónica

A opinião dos eleitores acerca dos principais factores que influenciam a confiança em SVE é recolhida principalmente recorrendo aos seguintes códigos:

- 08 CódigoFonteSistema;
- 10 ImportânciaParecerComissão;
- 11 AvaliaçãoMaisTécnica;

- 12 ImportânciaComissãoEleitoral;
- 17 NãoPermiteRecontagem;
- 23 ConhecimentoExperiênciasPassadas;
- 24 ExperiênciasNegativasAbalar;
- 25 FactoresVariarConfiança;
- 30 AusenciaPapelProblema.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**08 CódigoFonteSistema** Como ficaria mais confiante relativamente ao código fonte do sistema, aberto, fechado, é indiferente?

- **08.1 CFS-A** Aberto;
- **08.2 CFS-F** Fechado, aberto só para auditorias;
- **08.3 CFS-I** Indiferente;
- **08.4 CFS-N** Não sei;
- **08.5 CFS-M** Algumas partes abertas, algumas fechadas.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
08.1 CFS-A	12	25,0%	8 (53,3%)	4 (11,1%)
08.2 CFS-F	21	40,4%	2 (13,3%)	19 (52,8%)
08.3 CFS-I	13	25,0%	5 (33,3%)	8 (22,2%)
08.4 CFS-N	4	7,7%	0 (0,0%)	4 (11,1%)
08.5 CFS-M	1	1,9%	0 (0,0%)	1 (2,8%)
Totais	51	100,0%	15 (100%)	36 (100%)

Tabela 31 Análise do Super Código 08 CódigoFonteSistema

Há uma divisão entre os eleitores que preferem o código fonte ser aberto ou fechado, apesar da maioria indicar que este deva ser fechado, apenas aberto para auditorias. De realçar as



diferentes entre as opiniões no DSI e fora do DSI onde é possível ver que dentro do DSI a maioria é a favor do código fonte aberto.

**10 Importância Parecer Comissão:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

**11 Avaliação Mais Técnica:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

**12 Importância Comissão Eleitoral** A Comissão Eleitoral pode transmitir confiança ao sistema?

- **12.1 ICE-S** Sim, uma comissão eleitoral reputada e confiável pode transmitir essas características positivas para o sistema;
- **12.2 ICE-N** Não, são independentes.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
12.1 ICE-S	27	56,3%	8 (61,5%)	19 (54,3%)
12.2 ICE-N	21	43,8%	5 (38,5%)	16 (45,7%)
Totais	48	100%	(100%)	(100%)

Tabela 32 Análise do Super Código 12 Importância Comissão Eleitoral

As opiniões dividem-se, apesar de tudo a maioria considera que a confiança e reputação da Comissão Eleitoral pode transmitir esses requisitos para os sistema, apesar de haver um grande número de eleitores que considera que estas questões são independentes.

**17 Não Permite Recontagem:** Este super código já foi analisado – ver secção de avaliação do eVote.

**23 ConhecimentoExperiênciasPassadas** Tem conhecimento de experiências passadas onde aconteceram alguns problemas?

- **23.1 CEP-S** Sim;
- **23.2 CEP-N** Não;
- **23.3 CEP-T** Muito por alto.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
23.1 CEP-S	4	14,3%	0 (0,0%)	4 (16,0%)
23.2 CEP-N	20	71,4%	2 (66,7%)	18 (72,0%)
23.3 CEP-T	4	14,3%	1 (33,3%)	3 (12,0%)
<b>Totais</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>	<b>3 (100%)</b>	<b>25 (100%)</b>

Tabela 33 Análise do Super Código 23 ConhecimentoExperiênciasPassadas

A maioria dos inquiridos admite não ter conhecimento de experiências de votação electrónica que correram menos bem.

**24 ExperiênciasNegativasAbalar** Experiências negativas podem abalar a confiança dos eleitores e ser um forte entrave à implementação deste tipo de sistemas?

- **24.1 ENA-S** Sim;
- **24.2 ENA-N** Não, cada sistema é um sistema.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
<b>24.1 ENA-S</b>	<b>33</b>	<b>70,2%</b>	<b>8 (66,7%)</b>	<b>25 (71,4%)</b>
<b>24.2 ENA-N</b>	<b>14</b>	<b>29,8%</b>	<b>4 (33,3%)</b>	<b>10 (28,6%)</b>
<b>Totais</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>	<b>12 (100%)</b>	<b>35 (100%)</b>

Tabela 34 Análise do Super Código 24 ExperiênciasNegativasAbalar

Uma grande maioria dos eleitores considera que as experiências negativas noutros países, quando publicitadas, podem ser uma influência muito negativa na tentativa de implementação de SVE a nível nacional.

**25 FactoresVariarConfiança** Quais os principais factores que considera fazerem variar mais a confiança?

- 25.1 FVC-C Comissão de acompanhamento;
- 25.2 FVC-I Informações e esclarecimentos dos eleitores;
- 25.3 FVC-U Várias utilizações sem erros;
- 25.4 FVC-V Diferentes tipos de votação requerem níveis de confiança diferentes;
- 25.5 FVC-T Testes realizados;
- 25.6 FVC-A Auditorias e Certificações;
- 25.7 FVC-E Equipa de desenvolvimento;
- 25.8 FVC-R Transparência do sistema;
- 25.9 FVC-N Garantia do anonimato;
- 25.10 FCV-F Código fonte livre.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
25.1 FVC-C	11	10,4%	3 (7,3%)	8 (12,3%)
25.2 FVC-I	5	4,7%	2 (4,9%)	3 (4,6%)
25.3 FVC-U	12	11,3%	3 (7,3%)	9 (13,8%)
25.4 FVC-V	38	35,8%	19 (46,3%)	19 (29,2%)
25.5 FVC-T	5	4,7%	1 (2,4%)	4 (6,2%)
25.6 FVC-A	21	19,8%	6 (14,6%)	15 (23,1%)
25.7 FVC-E	9	8,5%	5 (12,2%)	4 (6,2%)
25.8 FVC-R	1	0,9%	0 (0,0%)	1 (1,5%)
25.9 FVC-N	3	2,8%	1 (2,4%)	2 (3,1%)
25.10 FCV-F	1	0,9%	1 (2,4%)	0 (0,0%)
<b>Totais</b>	<b>106</b>	<b>100,0%</b>	<b>41 (100%)</b>	<b>65 (100%)</b>

Tabela 35 Análise do Super Código 25 FactoresVariarConfiança

Os factores que os eleitores consideram como mais importantes para fazer variar a confiança dos eleitores neste tipo de sistemas são diversos. Ainda assim destaca-se o âmbito da eleição, dependendo da eleição a confiança a aplicar o sistema e as auditorias e certificações.

**30 AusenciaPapelProblema** A ausência do papel pode ser um problema e devemos imprimir uma cópia do voto?

- **30.1 ADP-S** Sim;
- **30.2 ADP-N** Não;
- **30.3 ADP-T** Talvez, devíamos utilizar numa fase de transição.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
30.1 ADP-S	4	11,4%	1 (8,3%)	3 (13,0%)
30.2 ADP-N	23	65,7%	6 (50,0%)	17 (73,9%)
30.3 ADP-T	8	22,9%	5 (41,7%)	3 (13,0%)
Totais	35	100%	12 (100%)	23 (100%)

Tabela 36 Análise do Super Código 30 AusenciaPapelProblema

Para a maioria dos eleitores inquiridos a ausência do papel não é um problema e consideram que seria um retrocesso a inclusão de mecanismos de verificação baseados em papel.

## 4.2.8. Outros Resultados

Além dos códigos anteriores sentiu-se a necessidade de incluir mais três códigos que, não estando directamente relacionados com perguntas com as quais era pretendido tirar qualquer conclusão, foram surgindo com naturalidade várias e interessantes referências a estes pontos,

que pela sua validade para a interpretação dos resultados serão também aqui analisados. Esses códigos são:

- 26 MudouDeOpinião;
- 31 ElectrónicoReduzAbstenção;
- 33 ProblemasVotaçõesTradicionais.

Em seguida serão apresentados para cada Super Código os seus Códigos Filhos e os respectivos resultados. A construção e a lógica dos valores das tabelas apresentadas seguem o mesmo critério das tabelas resumo da secção anterior.

**26 MudouDeOpinião** Com as informações que fui transmitindo, mudou a opinião que tinha sobre estes sistemas ao longo da entrevista?

- 26.1 MDO-N Não;
- 26.2 MDO-T Um pouco.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
26.1 MDO-N	29	65,9%	7 (77,8%)	22 (62,9%)
26.2 MDO-T	15	34,1%	2 (22,2%)	13 (37,1%)
Totais	44	100%	9 (100%)	35 (100%)

Tabela 37 Análise do Super Código 26 MudouDeOpinião

Apesar da maioria dos eleitores não terem mudado de opinião, há uma percentagem considerável de eleitores que mudaram de opinião depois da entrevista.

**31 ElectrónicoReduzAbstenção** Acha que com o sistema electrónico podíamos ter uma redução da abstenção?

- 31.1 RAB-S Sim;
- 31.2 RAB-N Não;
- 31.3 RAB-T Talvez, não muito.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
31.1 RAB-S	8	47,1%	2 (40,0%)	6 (50,0%)
31.2 RAB-N	3	17,6%	1 (20,0%)	2 (16,7%)
31.3 RAB-T	6	35,3%	2 (40,0%)	4 (33,3%)
Totais	17	100,0%	5 (100%)	12 (100%)

Tabela 38 Análise do Super Código 31 Electrónico Reduz Abstenção

A maioria dos eleitores pensa que sim no entanto há muitos eleitores a referirem que talvez não desça tanto como se possa esperar.

### 33 Problemas Votações Tradicionais Indicações de problemas das votações tradicionais.

	Valor Total	Percentagem	DSI	Não DSI
33 Problemas Votações Tradicionais	13	100%	7 (100%)	6 (100%)
Totais	13	100%	7 (100%)	6 (100%)

Tabela 39 Análise do Super Código 33 Problemas Votações Tradicionais

Vários eleitores, de forma espontânea, frisaram que também existem bastantes erros no sistema de votação tradicional, em urna.

## 4.3. Desenvolvedores de Sistemas de Votação Electrónica

Os desenvolvedores, elementos que compõem/computeram equipas de desenvolvimento de SVEs, foram também tidos em consideração neste estudo. Foram efectuados vários pedidos de

colaboração, nacionais e internacionais, e conseguiram-se um total de 10 entrevistas com desenvolvedores. Estas entrevistas estão dispersas por cinco organizações diferentes como se pode ver na Tabela 40.

Organização
Universidade do Minho (eVote)
Tribunal Superior Eleitoral (TSE, Brasil)
Banco Português de Investimento (BPI)
Multicert
Federação Portuguesa de Futebol (FPF)

Tabela 40 Organizações entrevistadas

Apesar de codificadas, achou-se não fazer sentido apresentar os dados na mesma forma dos anteriores visto ser uma quantidade de dados muito menor e cada um destes sistemas apresentar especificidades diferentes que originaram códigos bastante diferentes.

Assim, ao longo desta secção, serão apresentados os aspectos considerados mais relevantes divididos organização. Esses excertos serão numerados de forma a serem mais facilmente referenciados na discussão dos resultados. As transcrições apresentadas foram retiradas das transcrições das entrevistas realizadas. Apesar de apenas serem publicadas partes das entrevistas, durante a fase de discussão de resultados será tida em consideração o total das entrevistas.

### 4.3.1. Equipa de Desenvolvimento da Universidade do Minho (eVote)

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam de transcrições das entrevistas realizadas com a equipa de desenvolvimento da Universidade do Minho. Antes de cada parágrafo encontra-se a indicação de quem está a intervir, sendo JPN sigla utilizada para indicar o entrevistador (João Palas Nogueira) e ENT o entrevistado. Estes excertos encontram-se por ordem temporal e tentam reproduzir fielmente o transmitido pelo entrevistado. Estes excertos não são obrigatoriamente consecutivos, podendo ser extraídos de partes distintas das entrevistas, tentando-se sempre evitar a descontextualização dos mesmos. Os excertos das entrevistas serão apresentados por ordem alfabética e será indicado antes dos excertos respectivos o nome do entrevistado, função, local da entrevista, data, duração da mesma quando aplicado e se esta foi gravada ou não (ou seja, se resultou da transcrição literal da entrevista ou as respostas resultam dos apontamentos tirados).

**Entrevistado:** UM – área jurídica na equipa de desenvolvimento

**Local:** Gabinete do Professor na escola de Direito na Universidade do Minho (pólo de Gualtar), Braga (Portugal)

**Data:** 2011/06/15

**Duração:** 55 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *Porque é que o Professor acha que ele (eVote) não é utilizado?*



**ENT:** *É evidente que há aqui vários aspectos que têm que ser considerados. Eu há pouco na introdução já lhe fui introduzindo alguma coisa, temos os requisitos de ordem técnica, requisitos de ordem jurídica mas sobretudo tem que haver uma coisa que é fundamental que é a confiança das pessoas no sistema. E parece-me que é aí que continuam a existir problemas, muitas vezes por falta de informação, talvez este assunto não tenha sido suficientemente debatido, este assunto possivelmente foi um trabalho que envolveu pequenos grupos dentro da universidade, possivelmente fora da Escola de Engenharia poucas pessoas estão sensibilizadas para isto, e há resistências por uma questão de desconfiança, as pessoas não têm a mesma confiança no processo eleitoral electrónico que têm no processo eleitoral normal, porque não estão sequer informadas acerca das características e do modo de funcionamento deste processo eleitoral electrónico.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *O Professor considera serem estas as duas áreas do conhecimento que devem estar envolvidas no desenvolvimento de um sistema destes? Acrescentaria alguma?*

**ENT:** *Em relação ao voto electrónico é fundamental que estas duas estejam, é evidente, isso não tenho qualquer dúvida, se deveria estar mais alguma, possivelmente podia ser desejável, não indispensável, de áreas da psicologia e sociologia, alguma intervenção aqui, mas fundamental parece-me que é a compatibilização da questão técnica com a questão jurídica e a necessidade eventualmente de proceder a alguns ajustamentos na parte técnica por força de uma determinada análise jurídica.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Acha importante a existência da aprovação por parte da CNPD?*

**ENT:** *Importantíssima, é evidente que sim. Nem concebo a possibilidade de utilização de sistemas de voto electrónico que não passem por essa avaliação, em qualquer situação.*

**Excerto 4:**

*JPN: Acha que isso era importante, transmitir o código fonte?*

*ENT: Não sei se é importante, a maior parte das pessoas não o vai avaliar. Por isso é que acho que não é muito importante. Eu não iria tanto para o código fonte, eu acho que o que seria importante transmitir às pessoas era uma explicação sucinta em termos que as pessoas pudessem compreender sobre o funcionamento do sistema, sobre as garantidas que o sistema oferece e sobre alguns mecanismos de segurança que garantem que o voto é realmente seguro...*

**Excerto 5:**

*JPN: Mas quanto à recontagem, acha que isso pode ser um aspecto muito prejudicial para a confiança das pessoas?*

*ENT: Para a confiança, sobretudo, dos concorrentes, até mais do que dos eleitores, das listas, para quem está a fazer o acompanhamento.*

**Excerto 6:**

*JPN: O Professor acha que é possível a aplicação de um sistema de votação electrónica remota, como o eVote, a nível nacional?*

*ENT: Eu acho que temos que ir por passos. Às tantas ainda nem demos o primeiro passinho e já estamos a pensar no passo final. Acho que o ideal é começar-se por aqui, eleições nas universidades, em grandes associações, em clubes de futebol, em entidades que já reúnem milhares de eleitores, começar-se por aí.*

**Excerto 7:**

**JPN:** *A abstenção por exemplo, acha que reduziria?*

**ENT:** *A abstenção tem muitos factores, e muito complexos. E há factores que se prendem com a constituição dos cadernos eleitorais e portanto tanto faz que seja votação electrónica como que não seja. Estão lá, contribuem sempre enormemente para os números da abstenção.*

**Entrevistado:** UM – coordenador de todo o processo eVote

**Local:** Gabinete do Professor na Universidade do Minho (pólo de Azurém), Guimarães (Portugal) e Gabinete do Professor na Universidade do Minho (pólo de Gualtar), Braga (Portugal)

**Data:** 2011/06/08 e 2011/06/13

**Duração:** 1 hora e 7 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *O Professor considera serem estes dois grupos (técnico e jurídico) essenciais para o desenvolvimento de um sistema destes?*

**ENT:** *Sim claramente que não podemos deixar as questões apenas do lado dos Sistemas de Informação das Tecnologias e Sistemas de Informação porque isto levanta não só as questões da confiança que são (...). Não é muito comum quando se desenvolve um*

*sistema envolver juristas no processo não conheço muitos casos desses mas nós desde a primeira hora achamos fundamental porque lá estava a sensibilidade do lado da lei e das implicações que a arquitectura que nós estamos a defender podem ter em relação ao colidir ou não com alguns aspectos legais portanto para nós isso foi importante e até pela própria trazer para a discussão para a equipa de projecto sensibilidades diferentes que depois tinham que ser revistas e analisadas para tomar as decisões certas que levaram a utilizar a arquitectura acho que é fundamental pelo menos não quer dizer que seja exclusivas mas pelo menos as questões legais e as questões tecnológicas que estejam envolvidas numa equipa multidisciplinar para conceber este tipo de sistemas.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Alguma vez pensaram em medidas como por exemplo disponibilizar o código fonte livre ou pelo menos para as pessoas poderem analisar ou não acha isso uma questão importante para aumentar a confiança no sistema?*

**ENT:** *Sim poderá ser e é um dos aspectos que está contemplado inclusivamente. Nós temos um regulamento de votação que contempla pelo menos que seja cedido sem que se justifique o código não publicamente pelo menos a quem estiver envolvido nas eleições nomeadamente comissões eleitorais para ver o que está no código e que aquela versão é a que está a usar.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Ainda antes de informarem as pessoas de como é que ia ser o sistema o Professor sentiu que existiu alguma resistência por parte dos potenciais eleitores?*

**ENT:** *Essa é uma das questões críticas digamos assim que tem a ver com a confiança e com os factores de confiança na utilização dos sistemas. Eu diria que é mais sensível do que outros sistemas que as pessoas normalmente usam. Ou seja eu acho que há pessoas que mais facilmente usam a banca electrónica que mexe com o seu dinheiro e*

*com as suas poupanças do que com um sistema de votação electrónica. É complicado perceber porquê mas é uma questão certamente conhecemos vários utilizadores que por e simplesmente se recusam a usar qualquer plataforma electrónica para efeitos de votação.*

**JPN:** *Ainda hoje?*

**ENT:** *Ainda hoje. Por uma questão de princípio. A eleição é electrónica não voto. Expliquei às pessoas os mecanismos que estão por trás da arquitectura que garante que não há forma de se saber em quem é que as pessoas votaram etc. as pessoas por objecção de consciência não votam e este é um aspecto crítico quando se lida com votação electrónica.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Noutros departamentos isto já foi usado num ambiente em que não são especialistas em informática como a Escola de Engenharia ou o DSI. Nesse sentido com certeza que tiveram pedidos de esclarecimento adicionais. Quais?*

**ENT:** *Não fizemos muitos era mais à volta disto como é que eles sabiam...*

**JPN:** *Que o voto tinha contado?*

**ENT:** *Nem era que tinha contado, como é que sabiam que ninguém ia saber em quem é que eles tinham votado. As questões andavam todas à volta disso tirando uma questão ou outra relacionadas com os softwares que nós utilizávamos para a encriptação que tornava tudo um bocado lento por causa da cifragem do voto e coisas desse género ele ficava uns segundos à espera. Portanto eram mais questões desta natureza: como é que eu tenho a certeza que então mas isso não está guardado numa base de dados e não basta alguém ir lá e ver qual é que foi o meu voto? Quem tem acesso ao sistema de certeza que consegue saber em quem é que eu votei. Tem muito a ver com isso ou seja as pessoas não terem a certeza por muitas explicações que se lhes dê que de facto não há acesso ao voto e quando não sabem de tecnologia acho que até desconfiam mais*

*<risos> vocês mexem em tudo <risos>. Mas isso a arquitectura que nós usamos fomos testando tem também um bocado a ver com isso que não seja possível a pessoa seguir os passos e reconstruir quem votou em quem.*

**Excerto 5:**

**JPN:** *Há registo de alguma vez o sistema não ter tido o comportamento esperado?*

**ENT:** *Não. Até hoje não.*

**JPN:** *Isso é bom sinal mas há registo de outros sistemas que têm falhado.*

**ENT:** *Mas é maior a atractividade.*

**Excerto 6 – acerca da impossibilidade de realizar recontagens:**

**ENT:** *Se o número de votos que entrou nas urnas a diferença não interferir com o veredicto final não é relevante. É relevante a partir do momento em que o número de votos que não entraram na urna pode alterar o resultado. Isso também acontece com as eleições nacionais. Agora houve várias freguesias que não votaram têm X dias para não voltar a votar se não voltarem a votar ignora-se.*

**JPN:** *E se tiver?*

**ENT:** *Se tiver só há uma coisa a fazer repetição. Não temos também experiência disso mas está previsto.*

**Excerto 7:**

**JPN:** *Relativamente a uma votação electrónica nacional como já falamos algumas vezes o Professor acha possível um sistema como o eVote remoto algum dia ser implementado em Portugal?*

**ENT:** *Acho um caminho inevitável. Já há países que fazem...*

**JPN:** *Mas há outros que proíbem...*

**ENT:** *<risos>*

**JPN:** *Estamos a falar de electrónica remota e presencial ou seja em urna electrónica o Professor acha que vale a pena é um desperdício...*

**ENT:** *Acho que já é um passo em vão ou seja já passou o tempo em que Portugal quando há países com experiência de 15 20 anos actualmente investir nisso até pelos custos elevadíssimos que tem acho que é perda de tempo acho que estamos já num patamar em que esse investimento tem que ser feito apenas na internet.*

**Excerto 8:**

**JPN:** *E reduziria a abstenção?*

**ENT:** *Estavam criados os elementos para isso apesar de eu considerar que há abstenção que Portugal tem neste momento se retirarmos do site da CNE que eu acho que é uma abstenção residual dessa por muito pequena que seja que existe e há um conjunto de pessoas que são abstencionistas por militância. Conheço pessoas que votaram só uma vez e não votam mais. É mesmo porque não querem votar não há tecnologia.*

**Entrevistado:** UM – supervisor do processo eVote

**Local:** Gabinete do Professor na Universidade do Minho (pólo de Azurém), Guimarães (Portugal)

**Data:** 2011/04/27

**Duração:** Parte de uma entrevista que teve no total 56 minutos

Entrevista gravada: Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *Pela experiência que tem na análise de sistemas de votação, considera serem estas as áreas preponderantes para poder construir um sistema de votação, no caso electrónico?*

**ENT:** *Essas duas fazem falta inquestionavelmente, o direito e a tecnologia. No entanto reconheço que possa faltar aí uma terceira área associada à sociologia, comportamento das populações, reacções, à passagem da mensagem de contabilidade, segurança, ou seja, a utilização destes mecanismos em contextos mais generalizados necessitaria de preocupações de outras naturezas não só tecnológicas ou jurídicas.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Quem definiu estas características (requisitos do sistema) e com base no quê?*

**ENT:** *Este sistema foi buscar o enunciado daquilo que tem que fazer aquilo que são os sistemas tradicionais de votação secreta, nem mais nem menos, nem sequer não ponderada, ou seja é apenas uma lista de opções, uma lista de pessoas, as pessoas escolhem uma das opções. Depois foi buscar a normas internacionais os padrões de segurança e a arquitectura, ou seja, aquela coisa de ter três máquinas, uma está a olhar para as outras duas, desligar-se quando alguma tem um comportamento diferente do desejado, isto não foi inventado por nós, são normas comuns neste tipo de sistemas.*



**Excerto 3:**

**JPN:** *Aquando da implementação do eVote que tipo de informação foi transmitida aos eleitores? Houve algum tipo de resistência pela parte dos mesmos, alguém se opões? Porquê?*

**ENT:** *Isto já foi há uns anos, mas pelo que me lembro houve uma apresentação simples em PowerPoint com a arquitectura, numerava-se as normas que se seguiam o que para o público-alvo era suficiente. Depois surgem sempre aquelas questões, mas como é que se sabe que não sabe o voto, houve algumas explicações mas coisas simples, aqui neste contexto foi absolutamente pacífico, aqui no departamento.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *O sistema não aparenta permitir a recontagem. Que procedimento está previsto caso haja essa necessidade? Pensou-se na introdução do papel?*

**ENT:** *A impressão do voto é a maior imbecilidade que me ocorre. Você já reparou que o dinheiro hoje em dia é só digital. Estamos a falar precisamente do mesmo suporte, os mesmos mecanismos, os mesmos veículos, e ninguém diz que eu preciso de imprimir as notas para o caso de precisar do dinheiro. A recontagem é garantida da mesma forma como eu conto quando ponho o dinheiro no banco. Pela redundância e outros mecanismos que fazem com que garanta que aquela coisa bate sempre certo.*

**Excerto 5:**

**JPN:** *Acha possível a aplicação de um sistema de votação electrónica remota, tal como o eVote, a uma eleição de nível nacional? Porquê? E votação electrónica presencial? Porquê?*

**ENT:** *As pessoas teriam muita aversão a isso. Acho que a única forma viável de isso poder vir a acontecer é ser uma alternativa. Ser obrigatório vai levantar tanta objecção pela falta de confiança que a inviabiliza. Eu estou em casa e acho que aquilo é uma aldrabice vou lá à junta e uso o papel, se acreditar tenho a possibilidade de votar pela internet e se assim for acredito que possa vingar, e depois vai escalar.*

**Entrevistado:** UM – área técnica na equipa de desenvolvimento eVote

**Local:** Gabinete do Doutor na Universidade do Minho (pólo de Azurém), Guimarães (Portugal)

**Data:** 2011/04/27

**Duração:** 18 minutos

**Entrevista gravada:** Não

**Excerto 1:**

**JPN:** *E requisitos impostos, quais foram os que este sistema devia cumprir?*

**ENT:** *Bem nós não inventamos a roda, isto baseia-se em sistemas que já existe, quer dizer, não existem desta forma via internet, não tenho conhecimento de nenhum via internet, o que existe são aquelas pequenas concepções, feitas em caixas, uma pessoa dirige-se a um determinado sítio, vota-se electronicamente mas tudo no mesmo local,*

*um circuito fechado, que faz com que o sistema esteja mais seguro. As condições foi aquilo que todos os outros sistemas incluem.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Nunca foi pensado utilizar código aberto?*

**ENT:** *Não porque tem uma parte criptográfica que não pode ser mostrada, tudo o resto podia ser mostrado, ver a aplete e tudo o resto, mas a parte criptográfica do sistema jamais poderia ser mostrada. Isto é chave pública/privada, o sistema é simples e por isso não achamos importante ou necessário.*

**Entrevistado:** UM – área técnica na equipa de desenvolvimento do eVote

**Local:** Salda de reuniões da Informática na Universidade do Minho (pólo de Gualtar), Braga (Portugal)

**Data:** 2011/06/09

**Duração:** 35 minutos

**Entrevista gravada:** Não

**Excerto 1:**

**JPN:** *Na constituição da equipa do eVote apresentada no site aparecem dois grandes grupos, a equipa de desenvolvimento composto por docentes e técnicos da área da informática e sistemas de informação, e a equipa de assessoria jurídica composta por docentes ligados ao direito e questões jurídicas. Pela experiência que tem na análise de*

*sistemas de votação, considera serem estas as áreas preponderantes para poder construir um sistema de votação, no caso electrónico?*

**ENT:** *Claramente essas têm que estar presente, dependendo dos objectivos, mas há uma componente sociológica que não se pode menosprezar, o que é muito curioso comparado com coisas que as pessoas fazem. Porque é que as pessoas estão dispostas a terem homebanking, finanças, o Google a armazenar toda a sua informação, não se perguntam com isso, mas depois quando chega a hora de tentar fazer uma votação electrónica há tanta polémica, e eu acho que a questão aí não está tanto com a percepção individual das pessoas mas com a aplicação alvo em si, ou seja, uma vez que uma eleições serve para resolver uma disputa política, o sistema torna-se a arma de arremesso, logo pode facilmente perturbar-se a discussão com argumentos contra os sistemas de votação electrónica. Associado a isso temos o medo, a votação electrónica estimula o medo, e é uma arma de arremesso utilizada em política.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Apelando à experiência do Professor em análise de sistemas de votação, considera isso (disponibilização do código fonte do sistema) uma atitude que aumenta a confiança das pessoas nos sistemas de votação electrónica?*

**ENT:** *Essencial. Não concebo que nenhum sistema de votação electrónica possa ser adoptado num país sério sem que isso seja assim.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Considera estes tipos de sistemas mais-valias para serem aplicados a nível nacional?*

**ENT:** *Não, de todo. Poderia ter algum sentido mas depende essencialmente do custo/benefício. Estamos a falar de coisas a nível nacional, acho que muito dificilmente*

*se poderia justificar os custos comparados com os benefícios. Não temos nem número de eleitores (volume) nem dispersão geográfica, para isso no nosso país.*

**Entrevistado:** UM – área jurídica na equipa de desenvolvimento (em representação da Reitoria) do eVote

**Local:** Bar da Universidade do Minho (pólo de Gualtar), Braga (Portugal)

**Data:** 2011/06/28

**Duração:** 1 hora e 35 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *Mas acha importante, acha que isso aumenta a confiança dos eleitores? O aval da CNPD?*

**ENT:** *Depende se os eleitores, vamos lá ver, é óbvio que os eleitores precisam de saber que aquilo foi balizado pela CNPD para lhe dar garantias de fiabilidade mas em que em que aspecto?*

**JPN:** *Na parte da protecção de dados.*

**ENT:** *Exactamente no único aspecto em que a CNPD se debruça porque se não fosse assim todas as leis ou todas as decisões da Assembleia da República e das várias comissões tinham que ter um suporte técnico porque eles não vêem a Assembleia da República não vem dizer que o sistema é o melhor do mundo estava óptimo e tecnicamente.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Este sistema depois de numa fase inicial ter sido utilizado noutros departamentos até continua a ser utilizado na Escola de Engenharia e no DIS mas no início foi utilizado no geral em outros departamentos e entretanto deixou de ser utilizado, porque é que a Doutora acha que isso aconteceu?*

**ENT:** *Rejeição das máquinas.*

**JPN:** *Aversão das pessoas às máquinas?*

**ENT:** *Rotinas, veio uma coisa nova e fez-se. Veio uma coisa nova e que embora eu não acho que seja desconfiança eu acho que é a rejeição da mudança veio uma nova e ah houve ali um entusiasmo e fez-se mas depois começou-se a pensar que afinal aquela coisa lá da rotina e tal o papel a gente já está habituado é mais fácil não é eu acho que é mais isso eu não acho que seja a rejeição por desconfiança no sistema não acho que seja acho que é a rejeição da mudança porque fazer uma vez não me obriga a mudar na cabeça.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Exactamente e nestes sistemas é impossível porque o computador no fim diz que é um número e para o computador e para essa eleição é esse número e vai ser sempre esse número e não há maneira de recontar isto pode ser uma limitação a Doutora considera uma limitação à confiança das pessoas?*

**ENT:** *Exactamente muito grande.*

**JPN:** *Alguns autores defendem a introdução do papel ou seja a pessoa vota electronicamente remotamente e ao mesmo tempo é impresso um papel que é depositado num determinado local ou seja acaba na mesma a versão em papel.*

**ENT:** *É em papel ou seja <risos>*

**JPN:** *Então considera que isso é um retrocesso.*

**ENT:** *Eu não acho que é um retrocesso mas se é*

**JPN:** *É uma redundância*

**ENT:** *Não, acho que é uma manifestação de falta de confiança o problema é.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Então está-me a dizer que estes requisitos não são estanques depende sempre do contexto?*

**ENT:** *Ah isso eu não tenho dúvidas nenhuma.*

### **4.3.2. Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico Brasileiro**

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam da transcrição da entrevista com o representante do Tribunal Superior Eleitoral Brasileiro. Devem ser tidas em consideração as realidades em discussão, sendo a realidade eleitoral, social e cultural Brasileira bastante

diferente da Portuguesa. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Representante do Tribunal Superior Eleitoral, Brasil

**Local:** Skype

**Data:** 2011/08/09

**Duração:** 54 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

*JPN: No Brasil a votação electrónica é sempre presencial ou seja a pessoa tem que estar sempre na urna tem que ir ao local. Alguma vez pensaram em fazer uma votação electrónica mas remota?*

*ENT: Bem essa questão da votação ser um processo presencial está muito vinculado pela amarração do compêndio de leis hoje estabelecido no país vai desde a nossa constituição ao nosso código eleitoral às nossas leis complementares e às resoluções dirigidas pela corte do TSE o nosso voto e alinhado até à nossa constituição ele deve ser um processo com garantia da não coacção ou seja ele tem que ser um processo vigiado na presença de fiscais representantes da justiça eleitoral o eleitor comparece às sessões eleitorais e numa cabina com total privacidade realiza ali o seu voto e em segredo então esse acto só pode ser viabilizado ou concretizado por meio da vigilância de representantes da justiça eleitoral por isso aí não cabia aí a votação pela internet porque pela internet nós não teríamos condições de garantir ali a não coacção do eleitor.*



**Excerto 2:**

**JPN:** *Eu estive a ler alguma informação sobre o sistema brasileiro e encontrei alguns relatos de pessoas que diziam sistema não ser transparente o suficiente porque por exemplo o código fonte estaria fechado e não estaria ao acesso de toda a gente eu gostaria de saber também nesse sentido o código fonte está então aberto para que toda a gente possa analisar e verificar que são realmente aqueles os passos que são efectuados?*

**ENT:** *Sim essa informação não procede é inverídica todos os softwares ficam à disposição para análise dos partidos políticos e também de outros órgãos ou entidades públicas ou qualquer interessado que se apresentar para avaliação. Após esse período de 180 dias em que ele fica aberto nós fazemos um processo denominado de lacração dos sistemas que na verdade ele é feito em cima desses programas uma assinatura digital os interessados assinam digitalmente esses programas. Como essa assinatura digital ela é realizada por cima dos hashes ou dos resumos digitais de cada programa essa assinatura digital garante basicamente duas coisas primeiro a garantia da integridade desses programas aonde ele for verificado ou seja se a assinatura digital bate significa que ele é o programa ou o conjunto de programas desenvolvido pelo tribunal superior eleitoral. A segunda característica desta assinatura é a questão da integridade como é feito em cima dos hashes garante que todos os programas uma vez conferida a assinatura estão íntegros ou seja não houve nenhuma alteração no seu conteúdo então no final desse período de 180 dias onde nós realizamos essas assinatura uma vez digamos lacrados por meio de assinaturas digitais eles são distribuídos para serem introduzidos nas urnas electrónicas. Uma cópia desses programas é guardada na nossa sala cofre e já fica À disposição para análise até mesmo posteriormente ao tempo eleitoral. Esses códigos fontes são guardados e também os programas executáveis devidamente assinados digitalmente. A outra cópia dos programas executáveis também assinados é distribuídos para os tribunais regionais eleitorais que introduz esses programas nas urnas electrónicas e esse trabalho permite digamos que nesse processo de carga desses programas das urnas electrónicas os*

*partidos políticos também verifiquem ali por meio dos seus certificados digitais porque eles participam do processo da assinatura desses programas eles podem verificar onde for em qualquer parte do país se aquele programa é efectivamente original do TSE e se ele está íntegro. Uma vez carregado nas urnas electrónicas e realizada a eleição posteriormente pode fazer novamente essa mesma conferência. Se as assinaturas continuam conferindo significa que os programas que estão guardados*

**JPN:** *Não houve violação*

**ENT:** *Exacto não houve violação e os programas fonte estão guardados aqui na sala cofre à disposição para uma análise inclusive posterior. A qualquer tempo e o tempo que for necessário para ser analisado ou seja afirmar que os programas são fechados e que não há possibilidade de verificação é uma informação totalmente inverídica e tendenciosa. Inclusive faz parte da análise o Firewire ou seja os softwares embarcados nos componentes electrónicos na urna electrónica e até mesmo as rotinas de cripto as funcionalidades de criptografia que também são abertas para a análise daqueles interessados.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Alguma vez puseram a hipótese de utilizar um sistema que ao mesmo tempo que fosse feita a votação electrónica também imprimisse papel por exemplo?*

**ENT:** *É isso seria uma alternativa razoável se a nossa problemática inicial não fosse a intervenção humana no processo.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *No desenvolvimento destes sistemas que sensibilidades digamos assim estiveram envolvidas?*

**ENT:** *Certamente houve a participação muito intensa do conhecimento do direito principalmente do direito constitucional e engenheiros e também profissionais de desenvolvimento de software e também há uma disciplina interessante que envolve na solução da automatização do nosso processo eleitoral que é a área de logística porque nós temos um país de 4,5 milhões de km<sup>2</sup> com as mais variedades e variação e dificuldades de acesso às áreas remotas considerando principalmente o sector norte do país onde temos a Amazónia e nós levamos a automação do processo em 100% das sessões eleitorais inclusive na aldeia indígena entoa a disciplina além da questão do direito da engenharia da disciplina de telecomunicação segurança também há a disciplina de logística que participa muito da solução do processo eleitoral.*

### 4.3.3. Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico do BPI

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam da transcrição da entrevista com o representante do BPI. Devem ser tidas em consideração as realidades em discussão, sendo a realidade do SVE do BPI é em parte consideravelmente diferente do sistema eVote e da generalidade dos sistemas de votação. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Departamento de Sistemas de Informação Financeira, BPI - área técnica na equipa de desenvolvimento

**Âmbito:** Trabalho de Mestrado sobre Confiança em Votação Electrónica

**Local:** Skype

**Data:** 2011/09/07

**Duração:** 42 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *No desenvolvimento que outras pessoas é que estiveram envolvidas foi só um desenvolvimento informático houve aqui um processo digamos uma área mais jurídica do próprio banco eu sei que o sistema é aprovado por exemplo pela CNPD.*

**ENT:** *Bom o sistema obviamente envolve mais pessoas primeiro envolve a parte de direcção de títulos como lhe disse que são quem precisa do sistema portanto direcção de títulos é que são os responsáveis pela assembleia em si portanto a parte funcional toda teve que ser portanto também foi evoluindo muito temos obviamente que também temos a ju que é a parte jurídica do banco que também esteve envolvida a parte de segurança do banco envolvida porque hoje em dia cada vez mais.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *E um sistema completamente remoto não poderia facilitar essa questão por exemplo dos aparelhos já não necessitarem de estar fisicamente todos num local qual seria o problema desse tipo de sistemas?*

**ENT:** *É assim oh João é assim o facto de se poder votar em casa de vir a votar em casa isso primeiro teria que ter duas coisas teriam que ser filmadas as assembleias não é teriam que ser filmadas porque a pessoa teria que estar a ver o que se está a passar na*

*assembleia as apresentações etc. e depois tem um problema é que a pessoa não pode intervir portanto o facto de ser remota nunca fazia com que as presenciais deixassem de existir essas têm que continuar a existir porque as pessoas querem intervir nas assembleias portanto seria digamos eu penso que isso será o futuro não sei se longínquo se próximo mas seria sempre uma complementaridade e não nunca o em vez de.*

#### 4.3.4. Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico da Multicert

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam da transcrição da troca de emails com o representante da Multicert. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Multicert - área técnica na equipa de desenvolvimento

**Local:** Email

**Entrevista gravada:** Não

**Excerto 1:**

*JPN: Relativamente aos requisitos que o sistema de votação electrónica da MULTICERT cumpre, nomeadamente ao nível da segurança e garantias de cumprimento dos*

*requisitos da votação, quais os mais relevantes para a MULTICERT, e os que o seu sistema implementa (confidencialidade, autenticidade, ...)? Houve alguma imposição de requisitos por parte do organizador das experiências de votação electrónica (UMIC)?*

**ENT:** *Este tipo de sistemas teve que ter em conta as boas práticas a nível da segurança da informação e de processos/sistemas de Voto Electrónico, recomendações da UE, entre outros. De entre todas as garantias oferecidas pelo sistema de voto electrónico, destacam-se:*

- *a autenticação dos eleitores;*
- *o anonimato dos votos (apenas decifráveis após o final da votação em hardware criptográfico apenas acessível com chaves criptográficas em posse dos elementos da Comissão Eleitoral);*
- *que cada eleitor vota apenas uma única vez;*
- *que ninguém pertencente à MULTICERT, ao Promotor da Votação ou a qualquer outra entidade envolvida consegue consultar, adulterar (adicionar/alterar/eliminar) votos do sistema;*
- *sistema com registos e auditável que permite comprovar se necessário que não houve qualquer manipulação dos votos ou do sistema durante o processo eleitoral.*

*Para além dos requisitos a nível de segurança, um dos requisitos indicados foi que o processo de votação deveria ficar o mais próximo possível do real (em papel).*

#### **Excerto 2:**

**JPN:** *Sentiram resistência/dúvidas (que são perfeitamente naturais) por parte de alguma entidade associada às experiências realizadas? Que informações têm sobre as principais dúvidas dos eleitores que utilizaram o sistema da MULTICERT? Quais as principais preocupações?*

**ENT:** *Sim, é habitual surgirem dúvidas e hesitações sobre os sistemas de votação electrónica. Nesse sentido, a MULTICERT efectua sessões de esclarecimento onde é*

*explicado como funciona o sistema, que garantias de segurança dá e qual o processo de votação e descarga dos eleitores no Caderno Eleitoral. Posteriormente, é feita uma sessão de demonstração em que as pessoas têm a oportunidade de experimentar o sistema, de forma a esclarecerem eventuais dúvidas e ficarem mais familiarizados e ganharem confiança com este tipo de sistemas. Curiosamente, ao contrário do que se poderia supor, habitualmente são as pessoas de idade mais avançada que aderem ao sistema com mais entusiasmo e oferecem menos resistência à mudança.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Desde essas experiências, não se partiu para a utilização de nenhuma tecnologia de votação electrónica como era objectivo na altura, nem foram efectuadas em Portugal mais experiências de votação electrónica. A que é que acha que isso se deveu?*

**ENT:** *Isso deve-se provavelmente a razões de ordem estratégica, política e talvez orçamental, pelo que a MULTICERT não é a melhor entidade para responder a essa questão. No entanto podemos indicar que na altura se chegou à conclusão que os custos seriam muito elevados, especialmente em hardware (que seria utilizado poucas vezes por ano) e serviços que tinham de ser disponibilizados durante a eleição (comunicações, técnicos de prevenção, ...).*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Que áreas do conhecimento a MULTICERT tem envolvidas no desenvolvimento do seu sistema de votação electrónica? Criptografia, design, segurança,...? Consideram a inclusão de alguma área do conhecimento menos técnica? Acha que estas várias vertentes podem aumentar a confiança dos eleitores?*

**ENT:** *O desenvolvimento core destes sistemas envolve principalmente pessoas com uma vertente forte em áreas como:*

- *a criptografia;*
- *a segurança da informação;*
- *a segurança de sistemas e redes;*
- *a arquitectura e design de sistemas.*

*Adicionalmente, há outras áreas envolvidas no projecto que também acabam por ser muito importantes para transmitir maior confiança aos eleitores:*

- *marketing, media e comunicação;*
- *gestão de projectos;*
- *gestão de negócio.*

*Por exemplo, é com a ajuda de competências na área de comunicação que são feitos vídeos exemplificativos do processo de votação, cujos eleitores podem visualizar antes de votar para perceberem melhor como se vai passar o processo.*

#### **Excerto 5:**

**JPN:** *Código fonte livre: da parte da MULTICERT, consideram o código fonte livre uma característica importante, na medida em que toda a gente possa avaliar o que está escrito, ou por outro lado, pode também expor as fragilidades do sistema e além disso grande parte da população não ter meios (conhecimentos) para avaliar o que lá está, criando assim uma falsa sensação de confiança?*

**ENT:** *A MULTICERT disponibiliza de forma limitada o código fonte mediante os termos de contrato acordados. A restrição à divulgação deve-se única e exclusivamente por questões de protecção comercial, daí ser apenas disponibilizado ao Promotor da Votação e aos Auditores.*



### 4.3.5. Equipa de Desenvolvimento do Sistema de Votação Electrónico da Federação Portuguesa de Futebol

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam da transcrição da curta entrevista com o representante da FPF. Devem ser tidas em consideração as realidades em discussão, sendo a realidade do SVE da FPF é em parte consideravelmente distinta do sistema eVote e da generalidade dos sistemas de votação. Este foi um sistema utilizado durante muito pouco tempo, foi alvo de pedidos no sentido de deixar de ser utilizado e foi nesse sentido. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Departamento Jurídico, FPF

**Âmbito:** Trabalho de Mestrado sobre Confiança em Votação Electrónica

**Local:** Telefone

**Data:** 2011/07/21

**Duração:** 7 minutos

**Entrevista gravada:** Não

#### **Excerto 1:**

**JPN:** *Porque é que sentiram a necessidade de utilizar um sistema de votação electrónica?*

**ENT:** *Já utilizamos várias vezes, utilizamos por uma questão de rapidez porque temos assembleias-gerais para aprovar documentos em que é necessário fazer muitas votações e para não perder tempo, fazer contagens, depois percentagens diferentes de votos etc. é muito mais prático fazer a votação electrónica.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Não teria que manter o anonimato por exemplo?*

**ENT:** *Não só é secreto se for expressamente solicitado claro que o electrónico faz com que os outros não saibam quem é que votou e onde e aí não haveria esse problemas no fim se quisessem ver alguma coisa poderiam depois consultar o sistema lembro-me que teríamos uma impressão dos resultados.*

## 4.4. Auditores de Sistemas de Votação Electrónica

Os auditores são neste estudo sobre SVE mais uma peça muito importante. Por estes passam os vários sistemas propostos, no caso Português os relativos às auditorias de 2004 e 2005. Dada a sua importância, foram efectuados convites a vários elementos presentes em auditorias, nacionais e internacionais, para colaborarem neste estudo. Conseguiram-se os depoimentos de sete auditores, distribuídos por seis organizações diferentes, envolvidos em diferentes auditorias, como podemos ver na Tabela 41.

Organização	Auditoria
Universidade do Minho	Problemas com número de eleitor nas Presidenciais de 2011 em Portugal
Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPD)	Experiências de votação electrónica em Portugal em 2004 e 2005 e emissão de pareceres acerca de SVEs para a CNPD
Universidade do Minho	Experiências de VE em Portugal em 2004 e 2005
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Experiências de VE em Portugal em 2004 e 2005
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Experiências de VE em Portugal em 2004 e 2005
Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC)	Experiências de VE em Portugal em 2004 e 2005
Universidade Federal de Paraíba (Brasil)	SVE Brasileiro

Tabela 41 Auditores de sistemas de votação electrónica

Tal como na secção anterior, devido à diversidade de experiências e componentes auditadas pelas equipas das quais fazem parte estes auditores, a análise destas entrevistas será realizada pela exposição de alguns excertos das mesmas, excertos esses considerados relevantes para as conclusões a apresentar. Apesar de apenas serem publicadas partes das entrevistas, durante a fase de discussão de resultados será tida em consideração o total das entrevistas.

Assim, ao longo desta secção, serão apresentados os aspectos considerados mais relevantes divididos por auditoria. As transcrições apresentadas foram retiradas das transcrições das entrevistas realizadas.

#### 4.4.1. Problemas Com o Número de Eleitor – Presidenciais 2011 em Portugal

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam de transcrições das entrevistas realizadas com o coordenador da equipa da Universidade do Minho que fez a auditoria aos problemas que ocorreram nas Eleições Presidenciais de 2011 em Portugal<sup>19</sup>. Antes de cada parágrafo encontra-se a indicação de quem está a intervir, sendo JPN sigla utilizada para indicar o entrevistador (João Palas Nogueira). Estes excertos encontram-se por ordem temporal e tentam reproduzir fielmente o transmitido pelo entrevistado. Estes excertos não são obrigatoriamente consecutivos, podendo ser extraídos de partes distintas das entrevistas, tentando-se sempre evitar a descontextualização dos mesmos. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Departamento de Sistemas de Informação, UM

**Local:** Gabinete do Professor na Universidade do Minho (pólo de Azurém), Guimarães (Portugal)

**Data:** 2011/04/27

**Duração:** Parte de uma entrevista que teve no total 56 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

---

<sup>19</sup> <http://aeiou.expresso.pt/confusao-instalada-por-cao-do-cartao-do-cidadao=f627599>

**Excerto 1:**

**JPN:** *Analisando a natureza do estudo constata-se que apenas são analisados “aspectos de natureza tecnológica e de natureza organizacional, não sendo endereçados neste estudo os aspectos de natureza jurídica e política”. Isto foi uma escolha feita por quem?*

**ENT:** *Foi uma restrição que nós impusemos ao trabalho. Nas conversas com o senhor ministro e a secretaria de estado foi algo que nós definimos.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Foi fácil aceder à informação necessária para efectuar este estudo? Todas as entidades dispunham da informação que lhes competia possuir?*

**ENT:** *Nem todos. Não estava encriptada, alguns dos dados sim mas a maior parte não. Havia quem tivesse os logs completos, havia também as que tinham mas não nos foram dados, nós pedimos e eles disseram não damos, não sei se por não os terem ou se não nos quiseram dar, foi pedido por escrito e a resposta foi “nós já demos um tratamento, análise aos logs” e era isso que nos era dar, ou seja os quadros de síntese, as médias, os picos, valores agregados, por hora, por dia etc., o que nós queríamos era o bit a bit, e só nos eram fornecidos os logs em bruto, não pudemos ver a história toda. É uma posição muito estranha, apesar de já terem feito o tratamento dos dados para ser mais fácil a verdade é que a gente precisava dos outros e eles davam os outros, tomem lá e entretenham-se. Tivemos respostas com todos os dados solicitados de algumas máquinas e intervenientes, tivemos outros a dizer não, não damos, já demos os valores médios, ou porque as máquinas tinham mecanismos de auto-destruição em que até uma hora guarda tudo e ao fim de algum tempo só guarda as sínteses, depois ao fim de 3 dias só guarda os valores médios diários, e depois para tratamento isto não vale nada. Portanto há de tudo, agora se a pergunta é se os todos os intervenientes neste processo tinham os logs devidamente guardados com o detalhe suficiente para se poder fazer a auditoria, devidamente encriptados a resposta é não, nem de perto nem de longe.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Existiu algum indício de tentativa de sabotagem do sistema de acesso aos sistemas de obtenção do número de eleitor?*

**ENT:** *Não lhe sei responder a isso. Não temos a informação suficiente para responder cabalmente a isso, e por aqui já se vê de que máquinas são que não temos o log. É assim: há comportamentos inexplicáveis, e há comportamentos que são explicados de forma diferente pelos lados intervenientes, entre as várias unidades, têm histórias diferentes, mas obviamente a gente só os consegue analisar com exactidão se tiver os logs completos dos 2 lados.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Acha que estes incidentes podem afectar a confiança dos eleitores em futuros actos eleitorais?*

**ENT:** *Qualquer incidente alimenta desconfiança, qualquer um. Eu julgo que para este peditório da votação electrónica que não vai prejudicar mais do que qualquer outro problema que acontece, isto que aconteceu que agora foi o não se saber o número de eleitor, toda a gente percebe que correu mal aquilo dos sms, a coisa não estava bem configurada e tal, eu diria que um dia que se ponha em cima da mesa a questão de que vamos votar electronicamente ninguém se vai lembrar disto como um factor impeditivo, não mais do que qualquer outra coisa das médias dos professores, as colocação, os problemas gerais de informática. Ou seja, sim, vai, mas na mesma medida que os outros problemas e incidentes que têm acontecido.*

## 4.4.2. Experiências de Votação Electrónica em 2004 e 2005 em Portugal

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam de transcrições das entrevistas realizadas:

- com o coordenador da equipa técnica da Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPD), equipa que esteve responsável pela auditoria às experiências realizadas em 2004 e 2005 em Portugal e pelos pareceres técnicos que a CNPD emite acerca destes sistemas;
- com o representante da equipa de auditoria da Universidade do Minho nas experiências de 2004 e 2005 realizadas em Portugal;
- com o representante da equipa de auditoria da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa nas experiências de 2004 e 2005 realizadas em Portugal;
- com o representante da equipa de auditoria da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto nas experiências de 2004 e 2005 realizadas em Portugal;
- com a coordenadora do projecto da UMIC nas experiências de 2004 e 2005 realizadas em Portugal.

Antes de cada parágrafo encontra-se a indicação de quem está a intervir, sendo JPN sigla utilizada para indicar o entrevistador (João Palas Nogueira). Estes excertos encontram-se por ordem temporal e tentam reproduzir fielmente o transmitido pelo entrevistado. Estes excertos não são obrigatoriamente consecutivos, podendo ser extraídos de partes distintas das entrevistas, tentando-se sempre evitar a descontextualização dos mesmos. A configuração e apresentação dos excertos segue as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Comissão Nacional de Protecção de Dados - coordenador da equipa técnica da Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPD)

**Local:** CNPD, Lisboa (Portugal)

**Data:** 2011/06/01

**Duração:** 1 hora e 30 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *Foi uma em 13 de Junho de 2004 e outra em 20 de Fevereiro de 2005.*

**ENT:** *Portanto para nós foi um único acto por causa de ser tudo com o mesmo sistema. Para além desses temos empresas como Bancos para eleição de órgãos sociais ou de administração, empresas tecnológicas para a parte dos órgãos representativos dos accionistas, órgãos sociais, também temos alguns processos desses de voto electrónico.*

**Excerto 2 – acerca do fluxo do processo dentro da CNPD:**

**ENT:** (...) *Portanto o formulário leva um tratamento jurídico, é vista a conformidade com a legislação, onde é que se enquadra, conformidade ou não conformidade com a legislação enquadradora, se houver alguma dúvida do ponto de vista técnico é que sobe aos serviços de informática, é um procedimento administrativo, é jurídico mas um procedimento administrativo.*

(...)

**JPN:** *Então a maior parte dos processos não passa para o departamento informático?*

**ENT:** *Só aqueles processos de tratamento de dados que possuam alguma característica que fuja daquilo que é o normal e aí sim sobe para pedir um esclarecimento ou informação complementarem, do ponto de vista da tecnologia.*



**Excerto 3:**

*JPN: Todos os sistemas de votação electrónica, ou sistemas de votação no geral, têm o mesmo grau de profundidade, ou seja a mesma análise?*

*ENT: Não. Quando foi a votação nacional ou europeia, como era o primeiro teve uma abordagem muito mais fina digamos assim, mais granular, que depois deu azo aos pareceres ou àquele documento que existe sobre voto electrónico, que está na base de um parecer.*

**Excerto 4:**

*JPN: Já que estamos a falar desse assunto, pelo que vi das coimas não são muito elevadas...*

*ENT: Não, em Espanha são mais, entra na área dos milhões de euros. Mas isso não é definido aqui. Mas comparado com outros tipos de coimas que já se praticam noutras áreas são valores baixos.*

**Excerto 5:**

*JPN: Relativamente a quem analisa este tipo de sistemas. Já falamos que tem a parte jurídica, que analisa o processo, e em caso de dúvida surge então a área informática. Há mais algum âmbito ou área do conhecimento que esteja envolvida como as ciências sociais, comportamentais?*

*ENT: A CNPD propriamente dita é um colégio, tem um presidente mais seis vogais. A CNPD é então composta por essas pessoas. Estes são a última chancela sobre os pareceres. Depois a comissão tem é um staff, do qual nós fazemos parte. É um staff de apoio que tem os serviços de informática, de inspecção, tem serviços jurídicos, os*

*serviços de processos, tem os serviços de relações públicas internacionais, mas estes serviços não têm muita gente, nós somos 30 pessoas, o serviço de informática, por exemplo, somos só três. Portanto este staff interage nas várias áreas, por exemplo, o serviço de processos temos dois oficiais de justiça, porque há uma parte processual que é relativa a prazos, e nada melhor que fazer essa tarefa por pessoas que estão preparadas para o fazer, são oficiais de justiça. Serviço jurídico são juristas, licenciadas ou pós graduadas em direito, serviços de informática e inspecção sou eu que faço uma componente inspectiva, o Fernando que faz uma componente inspectiva mas que também tem muita parte processual interna, tratamos das redes da comissão, applicacional. Quando entra aqui um processo entra pela parte administrativa, que faz a triagem, depois é feita a distribuição desse serviço a um vogal. Há vogais que trabalham processos, há processos que são trabalhados pelas partes jurídicas, mas é uma responsabilidade sempre em último caso do vogal que é quem concorda e assina. Além disso tem um juiz que representa a parte dos juizes, tem um procurador que representa a parte da procuradoria, depois tem duas pessoas nomeadas pela assembleia e duas pessoas nomeadas pelos partidos. No entanto a última responsabilidade é sempre deles (vogais).*

**Excerto 6:**

**JPN:** *A partir do momento em que qualquer instituição tem acesso a essa autorização, durante quanto tempo podem continuar a tratar esses dados?*

**ENT:** *Eternamente, desde que não descaracterizem o sistema tal qual como foi apresentado. Imaginemos que iam utilizar a mesma aplicação não para eleger o que está nos objectivos mas outra situação fora do contexto, se calhar aí é uma situação que tinha que ser analisada e tinha que voltar cá novamente, porque o objectivo é diferente.*

**Excerto 7:**

**JPN:** *Relativamente ao acompanhamento que é feito, já falamos que depende do tipo de eleição. Fazem acompanhamentos no terreno, fazem análises no dia, que tipo de testes fizeram?*

**ENT:** *Por exemplo estive no terreno num Domingo, estive numa escola, e fazemos um processo de como correu desde manhã, desde o inserir os ficheiros nas aplicações, que no fundo é o iniciar das urnas, depois pelas análises ao longo da manhã verifiquei no terreno como estavam a correr, se as pessoas tinham dificuldades, se apresentaram queixas, cidadãos ou pessoas que estão na mesa de voto), e depois durante a tarde a mesma coisa, é uma descrição de como as coisas se processaram. Foi ao local onde estão centralizados os dados dos votos, onde foi possível ter uma demonstração de outros dois tipos de equipamentos, eram os três que estavam em testes. Em termos de diligência, neste caso, a 13 de Junho de 2004, como é que nós verificamos in loco o desenrolar do tratamento de dados que já tinha sido analisada a parte documental toda.*

**JPN:** *E antes de serem implementados os sistemas estes foram testados...*

**ENT:** *Sim, fomos ver as várias demonstrações das empresas envolvidas, como estavam desenvolvidas.*

**Excerto 8:**

**JPN:** *Quais são as condições que considera serem essenciais num sistema de votação electrónica?*

**ENT:** *Acho que só há confiança se houver esclarecimento. Porque, uma pessoa quando vota, seja aluno ou outro tipo de colaborador da Universidade, vota de acordo com o ambiente em que aquilo é inserido. Se é na Universidade do Minho, dentro da Universidade, para objectivos da Universidade, as pessoas quando vão votar vão de livre vontade e conscientes que aquilo à partida deve estar bem definido, quando passamos para a parte da cidadania idem aspas, se é o governo que introduz um sistema de*

*votação electrónica, é porque os interessados já atestaram que aquilo funciona linearmente para que eu exerça os meus direitos de cidadão. Sentir-se à vontade com aquilo que se está a utilizar. Vem de fontes ou está envolvido em algum ambiente credível.*

**JPN:** *E a CNPD é portanto um meio para isso...*

**ENT:** *Dentro do âmbito, e dentro do contexto, nós não certificamos, nós autorizamos, é um erro comum as empresas pedirem-nos certificação. Mas dentro do nosso âmbito sim.*

#### **Excerto 9:**

**JPN:** *E votação electrónica remoto, em Portugal, numa eleição governamental?*

**ENT:** *Não, não há mentalidade para isso. Nos próximos anos talvez, com as gerações vindouras, continua a haver uma mentalidade vigente de “eu quero isso impresso para por o meu nome, a minha assinatura ou a minha chancela, com a minha caneta”...*

#### **Excerto 10:**

**JPN:** *O banco é um exemplo claro disso, uma coisa a que as pessoas são tão sensíveis como o dinheiro, já se transacciona muito papel virtual e toda a gente aceita aquilo, já o voto electrónico...*

**ENT:** *Conta-se que se a Caixa Geral de Depósitos fechasse a Caixa Online os balcões não conseguiam atender os clientes todos. E isso mudou em quanto tempo? Não foi em 20 anos. Mudou em menos de uma década.*

**JPN:** *Depreendo então, que se fosse implementado um sistema de votação electrónica, votaria electronicamente com confiança.*

**ENT:** *Sim, acho que sim, perfeitamente. Os sistemas de voto electrónico a quantidade de pessoas que tem movido, e a quantidade de interesses é tão grande que aquilo é tão linear que ou as pessoas aceitam, ou então... Há muitos interesses nos votos. Com um cartão do cidadão, ou um cartão de eleitor, com um voto se ganham umas eleições. Para as eleições locais, autárquicas, por um voto se ganha uma freguesia, por um voto se ganha uma câmara.*

**Entrevistado:** Departamento de Informática, UM - representante da equipa de auditoria da Universidade do Minho

**Local:** Gabinete do Professor na Universidade do Minho (pólo de Gualtar), Braga (Portugal)

**Data:** 2011/07/07

**Duração:** 1 horas e 28 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *Ainda sobre estas análises foi fácil aceder aos dados ou seja o Professor por exemplo essa análise foi só no dia das eleições foi antes também não estará recordado?*

**ENT:** *Já não me lembro muito bem mas naquela altura não senti qualquer dificuldade em acesso a dados não me lembro de ter sentido também a memória já está... Mas não me lembro de ter sentido qualquer dificuldades e havia todo o interesse das instituições em fornecer as informações.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Lembra-se se foi feita por exemplo uma análise ao código fonte dos sistemas?*

**ENT:** *Não essa coisa não foi feita. Tenho a impressão que naquela altura não era muito isso que estava em jogo quer dizer isso seria numa segunda fase de qualquer auditoria.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Fazia parte do processo, estava prevista (a reunião dos representantes políticos). O Professor sentiu muito interesse das pessoas que estavam lá havia perguntas?*

**ENT:** *Sim houve perguntas, houve perguntas. Houve nitidamente algumas pessoas que entraram mudas e saíram caladas (...) mas houve uma participação que acho bastante forte.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Porque é que o Professor acha que fizemos estes testes mas depois parou-se.*

**ENT:** *Ah acho que parou o entusiasmo por várias razões. Isto já foi um bocado na parte final dos entusiasmos que havia nas tecnologias de informação durante um período socialmente acho que parou também não se viu grande vantagem nos sistemas não em particular neste mas em todos os sistemas que se conhecem não é e portanto isto também é preciso ver não sei exactamente qual é o objectivo da sua tese de mestrado e acho que é a mensagem que estava aqui é que para sistemas de votação universal tipo Assembleia da República etc. acho que toda a gente já chegou à conclusão de que o voto electrónico ou mesmo o voto electrónico não é eficaz.*

**Excerto 5:**

**JPN:** *Outra questão muito importante para avaliar a confiança dos sistemas no eleitor e que pode fazer variar a confiança dos eleitores num sistema é a questão da certificação e da audibilidade dos sistemas digamos assim. Esta é uma questão importante o Professor considera que é importante e essencial que um sistema imaginemos um sistema de votação electrónica que vai ser implementado a nível nacional tinha que ser auditado e certificado.*

**ENT:** Sim sim portanto todos os sistemas se eu agora falar todos os sistemas militares ou qualquer coisa desse género têm essa noção da fonte de confiança baseada nos processos de certificação. Processos digamos de auditoria e certificação. E portanto de certa maneira a certificação e os mecanismos de certificação são os mecanismos de proxy também são os mecanismos de proxy como aquilo que eu indiquei como a dupla identidade ou da identidade real e da entidade substituta portanto nós substituímos a confiança na comunidade que a comunidade deve depositar num determinado e a pessoa produto ou o que quer que seja substituiu-a por uma agência. Em Portugal existe essa coisa uma agência a Agencia Nacional de Segurança da qual eu faço parte faço parte do Conselho Técnico portanto que tem essa função.

**Excerto 6:**

**JPN:** *Outro aspecto importante para aumentar a confiança dos eleitores e o meu estudo é nesse sentido aumentar ou diminuir fazer variar ao fim e ao cabo a confiança dos eleitores poderá ser o reconhecimento da entidade que desenvolve o sistema em si. O Professor teria menos reservas em votar com um sistema deste tipo se fosse uma entidade mais reputada como por exemplo a UM do que teria se fosse uma entidade por exemplo uma empresa particular?*

**ENT:** *Isto é a tal questão dos canos. Isso é a confiança nos canos.*

**JPN:** *Exactamente isso iria variar por exemplos das tais auditorias que o Professor falou das tais certificações.*

**ENT:** *Pois quer dizer essas são as tais certificações são os sistemas de certificação que fazem isso eles é que certificam que os canos não têm furos portanto e portanto isso é uma actividade que a agência nacional de segurança devia estar directamente envolvida.*

#### **Excerto 7:**

**JPN:** *O Professor não concebe um sistema remoto a nível nacional?*

**ENT:** *Não, a nível nacional não. Estivemos aqui a ver um a nível de sociedades profissionais e que portanto tem que correr obrigatoriamente portanto são sociedades internacionais e portanto tem que correr obrigatoriamente de forma remota nem sequer tem hipótese de ser presencial não é a alternativa que antigamente se fazia era voto por correspondência e por cartas etc. etc. e para todos os efeitos era remoto e portanto tinha todas as características do voto remoto e todos os mesmos problemas ainda mais muito mais.*

#### **Excerto 8 – relativamente à abstenção:**

**ENT:** *Enquanto em muitas das nossas votações muitas vezes faz tudo para não votar <risos> não é, só vai votar nas últimas das circunstâncias e se eu conseguir arranjar uma desculpa que eu consiga dizer que a culpa é dos outros.*

**JPN:** *E ficar de consciência tranquila.*

**ENT:** *Ó pá claro viu-se agora esta questão do número do eleitor nas eleições presidenciais oi serviu de desculpa para uma data de coisas portanto aí as motivações são perfeitamente distintas.*



**Entrevistado:** Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - representante da equipa de auditoria da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

**Local:** Skype

**Datas:** 2011/06/30 e 2011/07/04

**Duração:** 1 hora e 21 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *A equipa de auditoria deste sistema pelo menos da parte do Departamento de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa era composta estritamente por elementos da área da informática ou abrangiam por exemplo outras áreas do conhecimento como por exemplo o jurídico para fazer esta análise? Foi uma análise puramente técnica?*

**ENT:** *Foi uma análise puramente técnica se bem que em várias áreas nós tínhamos pessoas especialistas na área da segurança na área das interfaces na área da acessibilidade e no meu caso em concreto na área dos sistemas complexos.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *O código fonte foi disponibilizado, foi analisado?*

**ENT:** *Nalguns casos sim apesar de com restrições nunca sentimos que era impossível olharmos o código fonte se bem que como havia três sistemas em jogo a questão era relativamente complexa porque há diferentes culturas organizacionais dos fornecedores relativamente a essa questão.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Depois destas experiências foi feita uma apresentação no Auditório da Assembleia da República o Professor sentiu que era um assunto ao qual estaria a dar a importância máximas notava-se muito interesse da parte dos participantes?*

**ENT:** *Sim na altura houve bastante interesse das entidades políticas em particular e com algumas preocupações até muito interessantes.*

**JPN:** *Quais eram as principais desconfiças?*

**ENT:** *Algumas delas foram surpreendentes talvez a mais surpreendente até por não ser técnica é uma questão puramente política tem a ver com a questão da dignidade do voto porque discutiu-se muito uma das coisas que era vendida como bandeira do voto electrónico era as pessoas poderem votar em qualquer lugar e em qualquer altura mas isso levantou uma questão política que é uma questão interessante que é o de qual é a dignidade do voto porque se a pessoa pode votar em qualquer altura perde-se o acto solene a caricatura que eu faço é a pessoa poder estar sentada na casa de banho a votar e para os políticos isso é uma questão assustadora. Eles acham e eu compreendo a questão que tem que haver uma certa solenidade que digamos que a importância do voto tem que ser enfatizada por alguns rituais e o facto de as pessoas serem obrigadas a ir ao local de voto cria essa obrigação de responsabilidade ok isso é uma questão puramente política que eu não vi mais ninguém preocupado ok.*

**Excerto 4 – acerca da intervenção da CNPD neste processo:**

**ENT:** *Eu por acaso quanto a mim a CNPD faz análises bastante técnicas e até bastante cuidadosas. Eu não sei como é que é eles seleccionam as pessoas mas eles tecnicamente são muito competentes.*

**JPN:** *Pelo que eu percebi dependia do âmbito ou seja essa dimensão essa votação tinha uma dimensão superior e como tal eles puseram muita gente no terreno mas por exemplo para um outro sistema qualquer eles já nem vêm o código já nem vêm questões técnicas.*

**ENT:** *Sim claro faz todo o sentido.*

#### **Excerto 5:**

**JPN:** *O Professor não segue aquela corrente que diz que o código fonte deve se aberto?*

**ENT:** *Eu não digo que deve ser aberto ou que deva ser fechado eu consigo arranjar argumentos a favor de um ou a favor de outro e contra um e contra o outro não vou por aí o que eu como a minha especialidade são os sistemas sócio-técnicos complexos para mim o código é talvez a parte mais pequena dessa componente há uma componente social que é fundamental e à qual ninguém se preocupa e é nessa componente social que pode estar o segredo para os sistemas de voto electrónico relativamente à auditoria ou seja eu gostava que os sistemas de voto electrónico pudessem continuar a ser auditados por qualquer pessoa independentemente da sua competência e não pelo perito informático e em segurança ou em criptografia ou outra coisa qualquer desse género.*

#### **Excerto 6:**

**JPN:** *Porque é que o Professor acha que se deixaram de fazer estes testes?*

**ENT:** *Porque o voto electrónico deixou de ser interessante isso principalmente...*

**JPN:** *Devido ao rácio benefício custo ou devido a estes problemas que já temos falado?*

**ENT:** *A questão principal é a relação custo benefício. Há uma ideia que o voto electrónico vai acabar com a abstenção. Eu acho que isso não é verdade e tanto quanto*

*sei não está demonstrado em nenhuma parte do mundo esse é um ponto. As pessoas abstêm-se porque se querem abster por razões políticas e por razões sociais não é por não poderem votar.*

**Excerto 7:**

**JPN:** *Quais são os factores que o Professor considera que mais fazem variar a confiança dos eleitores neste tipo de sistemas?*

**ENT:** *São vários a lista agora nunca mais acabaria. O mais evidente é o da transparência que é o voto normal tradicional todas as pessoas o percebem. Recebe-se o papelinho pega-se no papelinho coloca-se o voto leva-se o papelinho até à caixa coloca-se o voto na caixa vê-se que a caixa está fechada vê-se que não se pode tirar os votos da caixa há pessoas que estão a olhar para a caixa portanto não há processo mais transparente do que este no instante em que se mete um computador o processo deixou de ser transparente essa para mim é a questão crucial e depois ainda por cima os sistemas estão mal feitos aparentemente ninguém sabe fazer sistemas de votação electrónica não se consegue combater essa falta de comparência.*

**Excerto 8:**

**JPN:** *Por exemplo a credibilidade da instituição que está a promover o sistema será um factor importante (de confiança para os eleitores)?*

**ENT:** *Sinceramente acho que não.*

**JPN:** *Portanto que são factores mais relacionados directamente com o utilizador final?*

**ENT:** *Exactamente ou dito por outras palavras com a imagem que as pessoas controlem do sistema com base na sua própria experiência e da sua rede de relações do que propriamente com base em instituições por mais credíveis que elas sejam. Eu estou*

*convencido e há evidências disso, o facto de as instituições certificarem não é suficiente para resolver problemas com rumores com receios questões psicológicas etc.*

**Excerto 9:**

**JPN:** *O Professor quando diz que não se consegue fazer um sistema seguro é do ponto de vista da transmissão de dados por exemplo ser feita pela internet?*

**ENT:** *Por exemplo sim. Uma das coisas que eu evitaria. Há várias formas de ponderar a votação remota. Uma delas que me parece que seria relativamente viável de implementar a curto prazo seria a votação remota mas em recinto fechado ou seja as pessoas teriam que se deslocar mais uma vez a um local de voto.*

**Excerto 10:**

**JPN:** *O Professor por exemplo utilizaria um sistema desses se ele fosse implementado?*

**ENT:** *Muito provavelmente não.*

**Excerto 11 – acerca da não continuidade dos SVE:**

**ENT:** *Mas depois há outras questões por exemplo fala-se do voto electrónico mas ainda nem ficou ainda ninguém falou numa questão que é essencial e tem que ser feita primeiro que é do registo eleitoral.*

**JPN:** *Exactamente dos cadernos eleitorais.*

**ENT:** *Os cadernos eleitorais estão todos errados e esses sim esses é que devia ser informatizados.*

**Excerto 12:**

**JPN:** *O Professor considera que esta questão (o anonimato) está já ultrapassada e é uma falta de informação das pessoas?*

**ENT:** *Não, não está. As pessoas aí são mais inteligentes do que a maior parte dos técnicos de informática. <risos> Não está porque no instante em que tem duas máquinas ligadas por um fio cabe o ónus a quem desenvolveu o sistema provar que não existe maneira de associar uma máquina à outra e os eventos de uma máquina para os eventos da outra e isso é mais fácil de dizer do que de conseguir.*

**Entrevistado:** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - representante da equipa de auditoria da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Entrevistador:** João Palas Nogueira, UM

**Local:** Skype

**Data:** 2011/06/22

**Duração:** 39 minutos

**Entrevista gravada:** Sim

**Excerto 1:**

**JPN:** *A equipa que o Professor liderava era composta essencialmente por elementos de que áreas ou seja eram só áreas informáticas ou tinha também elementos de áreas jurídicas?*

**ENT:** *O que nos foi pedido foi essencialmente do ponto de vista informático e de usabilidade e foi essencialmente uma equipa de engenharia informática embora também tivéssemos envolvidas pessoas da área mais de decisão no sentido de ajudar a comparar os vários sistemas que estavam a ser.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *O Professor acha que essa autorização por parte da CNPD é relevante para aumentar a confiança dos eleitores nesse tipo de sistemas?*

**ENT:** *Sem duvida que é porque a CNPD é uma instituição um órgão que depende directamente do parlamento e portanto em principio tem um tratamento independente para já do governo que é quem executa quem tem a responsabilidade pela execução de todo o processo.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *Exacto a minha pergunta era nesse sentido para tentar perceber se o código fonte teria ou não sido analisado neste caso.*

**ENT:** *Foi analisado em alguns caso em que era domínio público e não foi analisado noutros em que não era.*

**Excerto 4:**

**JPN:** *Eles (SVEs) terem código fonte livre, de maneira a que toda a gente pudesse ver nem toda a gente teria condições com certeza técnicas para o poder avaliar mas será que isso não aumentaria a confiança dos eleitores neste tipo de sistemas?*

**ENT:** *A minha opinião pessoal sobre isso é que não porque é impossível tecnicamente com um pedaço de código que seja suficientemente complexo provar as suas propriedades e portanto acho que não é por aí que se deve garantir a segurança.*

**Excerto 5:**

**JPN:** *Tivemos estes dois exemplos em 2004 e 2005 e entretanto deixou de se fazer este tipo de testes em sistemas de votação electrónica. Porque é que o Professor acha que isto acontece?*

**ENT:** *Porquê? Essencialmente por causa da maneira como da maneira como a fazer uma votação electrónica com o mínimo de significado ou seja era muito caro para a vantagem que teria portanto seria essa a minha percepção relativamente ao, à decisão de não se ter continuado com o processo.*

**Entrevistado:** UMIC - coordenadora do projecto da UMIC

**Local:** Correio electrónico

**Entrevista gravada:** Não

**Excerto 1:**

**JPN:** *A UMIC esteve envolvida em esclarecimentos e informações dadas aos eleitores sobre a experiência que estava a ser realizada?*

**ENT:** *A UMIC fez um trabalho exaustivo de informação aos eleitores nas freguesias onde as experiências foram realizadas, quer do ponto de vista de explicar a experiência, qual o*



*seu objectivo, como funcionava, quais as entidades envolvidas na mesma, etc. Para além disso, foram realizados inquéritos a todos os participantes.*

**Excerto 2:**

*JPN: Que tipo de informação disponibilizaram aos eleitores? Quais eram as principais dúvidas dos eleitores? Algum receio de segurança/quebra do anonimato por exemplo?*

*ENT: Foram disponibilizados panfletos explicativos antes das eleições e no dia da experiência, os eleitores que aceitaram participar tinham a sua disposição uma equipa preparada para esclarecer quaisquer dúvidas. As principais dúvidas dos eleitores tinham a ver com o carácter vinculativo ou não da experiência, e com a segurança da mesma.*

**Excerto 3:**

*JPN: Um dos objectivos das experiências de 2005 era colocar a temática da votação electrónica na agenda política. Esse objectivo foi atingido? Chegou-se a ponderar a utilização de algum destes sistemas para votações nacionais?*

*ENT: O objectivo das experiências de voto electrónico em 2004 e 2005 era por um lado testar as tecnologias disponíveis adaptadas a nossa realidade eleitoral e por outro perceber qual seria o impacto, sobretudo ao nível da abstenção, da sua utilização. Esse objectivo foi atingido. A utilização de sistemas de votação electrónica em eleições nacionais e com carácter vinculativo seria sempre uma decisão da Assembleia da Republica, o nosso objectivo foi o de reconhecer conhecimento nesta área para permitir uma discussão informada.*

### 4.4.3. Sistema de Votação Electrónica do Brasil

Ao longo desta secção serão apresentados excertos considerados importantes para a análise e discussão dos resultados. Todos os excertos resultam de transcrições das entrevistas realizadas com um Professor da Universidade Federal de Paraíba, no Brasil, que tem estudado e reiterado algumas críticas ao SVE utilizado nas eleições Brasileiras. Antes de cada parágrafo encontra-se a indicação de quem está a intervir, sendo JPN sigla utilizada para indicar o entrevistador (João Palas Nogueira). Estes excertos encontram-se por ordem temporal e tentam reproduzir fielmente o transmitido pelo entrevistado. Estes excertos não são obrigatoriamente consecutivos, podendo ser extraídos de partes distintas das entrevistas, tentando-se sempre evitar a descontextualização dos mesmos. A configuração e apresentação dos excertos seguem as regras da secção anterior.

**Entrevistado:** Universidade Federal de Paraíba, Brasil – investigador e crítico do SVE do Brasil

**Local:** Skype

**Data:** 2011/07/08

**Duração:** 49 minutos

#### **Excerto 1:**

**JPN:** *Há muitas vozes semelhantes às do Professor ou seja há muita gente que não concorda com a implementação da votação electrónica do Brasil?*

**ENT:** *Veja bem eu não diria que há muita gente que não concorda eu acho que a grande maioria aceita o voto electrónica diante de toda uma propaganda que houve por conta do TSE com um marketing muito pesado que ainda hoje é feito da urna electrónica e por conta disso a grande maioria da população tem até um orgulho em saber que o Brasil é o único país do mundo que usa a urna electrónica mas veja bem isso é uma aceitação sem conhecimento sem saber o que é a urna electrónica.*

**Excerto 2:**

**JPN:** *Uma das coisas que o Professor fala em alguns dos seus artigos é que a urna electrónica Brasileira é uma espécie de caixa negra ou seja as pessoas não sabem o que é que se passa por trás não há qualquer tipo de auditoria a esses sistemas antes de eles serem utilizados?*

**ENT:** *Não inclusive esse site o votoseguro<sup>20</sup> a grande crítica que eles fazem ao voto electrónico no Brasil é que é realmente uma caixa preta e portanto você não tem como auditar a urna entendeu o próprio governo nunca tentou auditar mesmo que alguém confirme que houve algum tipo de irregularidade mas o governo hesita fazer qualquer tipo de auditoria.*

**Excerto 3:**

**JPN:** *A questão monetária no Brasil foi levantada fez-se um estudo e verificou-se que no Brasil por exemplo a implementação das máquinas de urna electrónica poderia reduzir os custos em relação por exemplo ao papel?*

**ENT:** *Eu já tentei diversas vezes levantar o custo das eleições no Brasil e não consegui sei apenas dos recursos gastos com as compras dos equipamentos em si da própria urna electrónica que é comprada à empresa Diebold que é uma multinacional uma empresa americana então veja bem eu acredito que o custo do voto electrónico seja excessivamente maior que o voto em papel.*

---

<sup>20</sup> <http://www.votoseguro.org/>

**Excerto 4 – acerca do contexto em que são feitas as eleições:**

**ENT:** *Bom temos que considerar cada eleição e cada contexto o contexto da Europa é bem diferente de um contexto no Brasil o eleitor vende um voto no Brasil por 10 reais ou seja 5 dólares, na Europa um eleitor talvez venda um voto acima de 5 mil dólares então existem essas diferenças eu não acredito que o voto pela internet ou por outro meio venha aumentar a segurança de um processo eleitoral.*

**JPN:** *Portanto é uma questão mais da sociedade em si do que do sistema digamos assim.*

**ENT:** *Claro com certeza.*

**Excerto 5:**

**JPN:** *O que eu acho estranho é que os principais partidos aceitem eles são talvez os principais interessados em que as coisas corram bem será que eles têm acesso a informação que os eleitores não têm ou seja será que eles têm acesso a código fonte para verificar isso eles aceitam baseados em quê?*

**ENT:** *Não sei João eu não sei responder isso aí.*

## 4.5. Conclusão

Termina-se assim o capítulo análise das entrevistas. Ao longo deste capítulo foram apresentados os dados mais importantes para sustentar as opiniões apresentadas no capítulo seguinte.

Esta é uma análise que apresenta uma dimensão considerável fruto da quantidade e duração de cada entrevista. Estão aqui sintetizadas a análise de 68 entrevistas realizadas, totalizando um tempo de gravações superior a 43 horas que transcritas deram origem a mais de 590 páginas.

Apesar de estarem apresentados aqui apenas os dados essenciais das entrevistas realizadas, que estes sejam suficientemente ricos que possam sustentar a discussão de resultados a apresentar no capítulo seguinte.

## 5. Discussão dos Resultados

### 5.1. Introdução

Ao longo deste capítulo será apresentada a discussão dos resultados. Esta discussão dos resultados é feita com base na análise da literatura efectuada numa primeira fase e serão depois discutidos os resultados apresentados na análise das entrevistas dando assim resposta aos vários objectivos propostos ao longo da definição da estratégia de investigação e das entrevistas. Será ainda apresentada uma discussão dos resultados face à literatura analisada e a resposta à questão de investigação. Para concluir apresenta-se uma

### 5.2. Requisitos dos Sistemas de Votação Electrónica

Como foi apresentado na secção dos requisitos dos sistemas de votação electrónica foi feita uma extensa pesquisa sobre os requisitos, identificados por um vasto conjunto de autores, para estarmos perante um sistema de votação ideal. Foram identificados os 12 requisitos apresentados, e como analisado ao longo da sua apresentação, nem todos os sistemas de votação os conseguem cumprir como seria desejável.

A Tabela 42 constitui-se como um resumo dos requisitos identificados para estarmos perante um sistema de votação ideal. Esta está propositadamente ordenada por ordem alfabética, para representar simplesmente um resumo da secção onde estes requisitos foram ordenados.

Requisito	Descrição
Acessibilidade e conveniência	Sistema acessível e sem requerer equipamentos ou competências
Anonimato	Impossível associar o voto ao eleitor
Auditabilidade e certificabilidade	Sistema testado, certificado e com registos de acontecimentos
Autenticidade	Só pessoas com direito de votar o fazem
Detectabilidade e recuperabilidade	Sistema capaz de detectar erros e implementar planos de recuperação
Disponibilidade	Sistema sempre disponível durante o período eleitoral
Integridade do voto	Votos não são modificados ou destruídos
Mobilidade	Não apresenta restrições relativas ao local de voto
Não-coercibilidade	Eleitor não pode provar a sua orientação de voto
Singularidade	Cada eleitor só pode votar uma vez
Transparência	Sistema tem que ser claro e transmitir rigor e precisão
Verificabilidade	Eleitor consegue ver que o seu voto é realmente contado

Tabela 42 Requisitos que um sistema de votação electrónica deve cumprir

Como se pode ver a Tabela 42 encontra-se dividida em duas colunas que representam o nome do requisito e uma breve descrição do mesmo.

Ao longo da revisão de literatura e depois de analisar um vasto conjunto de documentos, começa-se a perceber que há requisitos que são mais referidos que outros. Assim, partiu-se, ainda na fase de revisão de literatura, antes de consultar através de qualquer entrevista qualquer interveniente em processos de votação electrónica, para a organização dos vários requisitos por ordem de importância. Na Tabela 43 os requisitos encontram-se ordenados pelo que – mediante a leitura, importância dada e insistência dos vários autores – se pretende seja uma ordem de importância, do requisito mais importante para o menos importante.

Requisito	Descrição
Autenticidade	Só pessoas com direito de votar o fazem
Singularidade	Cada eleitor só pode votar uma vez
Anonimato	Impossível associar o voto ao eleitor
Integridade do voto	Votos não são modificados ou destruídos
Não-coercibilidade	Eleitor não pode provar a sua orientação de voto
Verificabilidade	Eleitor consegue ver que o seu voto é realmente contado
Auditabilidade e certificabilidade	Sistema testado, certificado e com registos de acontecimentos
Mobilidade	Não apresenta restrições relativas ao local de voto
Transparência	Sistema tem que ser claro e transmitir rigor e precisão
Disponibilidade	Sistema sempre disponível durante o período eleitoral
Acessibilidade e conveniência	Sistema acessível e sem requerer equipamentos ou competências
Detectabilidade e recuperabilidade	Sistema capaz de detectar erros e implementar planos de recuperação

Tabela 43 Requisitos ordenados por relevo na análise de literatura

Esta lista representa, análise de literatura efectuada, a visão dos autores de artigos sobre SVEs acerca dos requisitos que estes devem cumprir. A mesma poderá ser mais à frente comparada com os requisitos mais vezes citados pelos eleitores de SVEs, nomeadamente dos utilizadores do eVote.

A identificação destes requisitos é algo essencial para o desenvolvimento deste tipo de sistemas, e pela análise que tem sido feita, os mesmos não são cumpridos pelos três tipos de sistemas de votação estudados e dificilmente serão cumpridos num futuro próximo. Como podemos ver na revisão de literatura efectuada, existem vários relatos de erros de sistemas deste tipo, quer seja em VEP quer seja em VER. No entanto, o SVU também apresenta várias limitações que não são normalmente identificadas pelos eleitores. Como resumo desses requisitos e uma análise ao seu cumprimento por parte dos três sistemas de votação apresentados ao longo deste estudo, é apresentada a Tabela 44.



Requisito	Descrição	Urna	E. Presencial	E. Remota
Autenticidade	Só pessoas com direito de votar o fazem	+/-	+	+/-
Singularidade	Cada eleitor só pode votar uma vez	+	+	+
Anonimato	Impossível associar o voto ao eleitor	+	+	-
Integridade do voto	Votos não são modificados ou destruídos	+	+	-
Não-coercibilidade	Eleitor não pode provar a sua orientação de voto	+/-	+/-	-
Verificabilidade	Eleitor consegue ver que o seu voto é realmente contado	+	+	-
Auditabilidade e certificabilidade	Sistema testado, certificado e com registos de acontecimentos	+	+	+
Mobilidade	Não apresenta restrições relativas ao local de voto	-	-	+
Transparência	Sistema tem que ser claro e transmitir rigor e precisão	+	+	+
Disponibilidade	Sistema sempre disponível durante o período eleitoral	+	+	-
Acessibilidade e conveniência	Sistema acessível e sem requerer equipamentos ou competências	+	+	+/-
Detectabilidade e recuperabilidade	Sistema capaz de detectar erros e implementar planos de recuperação	+	+/-	+/-

Tabela 44 Relação entre os requisitos e os sistemas de votação estudados

A tabela encontra-se dividida em cinco colunas, uma com o requisito em análise, outra com a descrição e as três restantes com os três sistemas de votação analisados. Nestas últimas três conseguem-se identificar com um sinal de positivo (+) nos requisitos cumpridos por esse sistema, sinal de negativo (-) nos requisitos não cumpridos por esse sistema e sinal intermédio (+/-) para requisitos que actualmente não são cumpridos mas podem vir a ser cumpridos a breve prazo. A justificação para esta avaliação pode ser encontrada na secção onde estão explicados os requisitos dos sistemas de votação electrónica.

Mediante este resumo dos requisitos identificados pode-se constatar que não existem sistemas de votação perfeitos, nem mesmo o actualmente mais utilizado sistema de votação em urna. Os sistemas de votação electrónica presencia e votação em urna são muito semelhantes no que toca ao cumprimento dos requisitos, ficando a uma larga distância, ao nível do cumprimento dos requisitos, o sistema de votação remota.

Fica assim claro que o sistema de votação electrónica presencial apresenta um cumprimento dos requisitos muito semelhante ao sistema de votação em urna, e a votação electrónica remota, apesar de ser um método que apresenta grandes vantagens pela redução de custos e mobilidade que permite, apresenta-se como o que consegue cumprir um menor número de requisitos.

### 5.3. Utilizadores do Sistema eVote

Ao longo deste capítulo será apresentados os resultados provenientes da análise das entrevistas aos utilizadores do Sistema eVote com base na análise das entrevistas realizada no capítulo anterior e com base nas transcrições. Ao longo desta discussão de resultados serão utilizados alguns excertos dessas entrevistas para demonstrar a opinião que está a ser debatida neste tema. Estas serão apresentadas de forma anónima, identificando-se o entrevistado com a sigla do departamento a que pertence e o número do entrevistado. As siglas utilizadas para os departamentos podem ser consultadas na Tabela 45.

Departamento	Sigla
Departamento de Electrónica Industrial	DEI
Departamento de Engenharia Civil	DEC
Departamento de Engenharia Mecânica	DEM

Departamento	Sigla
Departamento de Engenharia Têxtil	DET
Departamento de Produção e Sistemas	DPS
Departamento de Sistemas de Informação	DSI

Tabela 45 Departamentos

O número do entrevistado corresponde a um número aleatório compreendido entre 1 e 51 (número total de utilizadores do eVote entrevistados), não havendo qualquer relação entre esse número e a ordem das entrevistas ou o departamento em causa, é um simples método aleatório para manter o anonimato dos eleitores e poder haver alguma distinção entre eles. Na discussão apresentada será referida, sempre que se justificar, uma divisão entre dois grupos, o grupo DSI composto por eleitores que fazem parte do Departamento de Sistemas de Informação e por isso têm uma proximidade superior com o desenvolvimento do sistema pela quantidade de vezes que já o utilizaram, pela proximidade à própria equipa de desenvolvimento e pela superior apetência destes para a utilização das tecnologias, e um grupo não DSI composto pelos docentes dos outros departamentos apresentados na Tabela 45.

### 5.3.1. Avaliação do eVote

A avaliação do sistema eVote por parte dos eleitores foi feita com base em várias perguntas ao longo das entrevistas que corresponderam a vários códigos como apresentado na análise das entrevistas. Será apresentada nesta secção uma discussão da análise apresentada.

Relativamente à informação transmitida, uma grande maioria dos eleitores de ambos os grupos não reteve muito mais do que a informação básica sobre o sistema, ou seja, o nome do utilizador, a palavra-chave, o local de voto e admitem a possibilidade de existirem outras informações mas que na altura não retiveram. Apenas 13,7% dos entrevistados conseguiu

identificar algumas características que teriam sido enviadas por email além da informação básica. Foi indicado várias vezes a quantidade de informação que é diariamente recebida por email como um dos factores que levou a não terem recordação da informação relativa ao sistema como se pode ver por esta citação:

**DPS51:** *Uma pessoa já está tão habituada a receber tanta informação por email, já filtro e se recebi informação a mais ignorei. No dia da votação fui lá buscar a password e votei. Portanto foi isso.*

No entanto, e apesar de não se recordarem da informação recebida, 84,4% dos eleitores mostraram-se totalmente esclarecidos com a informação recebida. Relativamente aos eleitores que não se mostraram totalmente esclarecidos, verifica-se que proporcionalmente os eleitores de dentro do DSI sentem-se menos esclarecidos pela informação prestada (27,3% do total de eleitores do DSI) em contraste com os apenas 5,9% de eleitores de fora do DSI. O motivo pelo qual um eleitor do DSI não ficou totalmente satisfeito com a informação apresentada pode ser visto pela seguinte citação:

**DSI13:** *Não foram de todo esclarecedoras, não as percebi. Não percebi a componente técnica do sistema, não percebi como é que aquela arquitectura garantia o anonimato.*

Esta situação pode-se dever ao conhecimento e apetências técnicas que os eleitores de dentro do DSI possuem que faz com que estes sentissem mais necessidade de informação. De notar que apesar da maior dos eleitores denotar que houve mais informação e de assumir que apenas retiveram a informação básica, apenas um eleitor considerou que houve um excesso de informação.

Foi também perguntado aos eleitores se estes consideravam que o desenvolvimento do sistema na Universidade do Minho poderia ser um factor importante para se confiar neste e as opiniões dividem-se 55,6% consideram que sim reconhecendo que a UM está ao melhor nível do que se desenvolve em Portugal:

**DEM01:** *Não há muitos especialistas em Portugal de origens muito diferentes, você tem a escola mais antiga de informática suponho que saiba que é a UM em Portugal, depois vem a Nova ou o Técnico, não faço ideia, que foram criando departamento, ou pelo*

*menos secções de informática nas escolas clássicas, a qualidade da programação é boa, em muitos casos, os profissionais vêm do mesmo sítio, os paradigmas de programação são semelhantes, os procedimentos são semelhantes.*

Depois há 44,4% dos eleitores que consideram que não, que a confiança dos eleitores neste tipo de sistemas é indiferente e que a exigência é a mesma aqui como seria num sistema desenvolvido por outra equipa:

**DEI15:** *Provavelmente isso não me inspiraria confiança porque quem desenvolveu o software poderia ser parte interessada no processo.*

Estas respostas demonstram que a exigência dos eleitores perante o sistema não depende apenas da equipa de desenvolvimento, o que é desejável visto que todos os sistemas deviam ter as mesmas exigências.

Outra das questões importantes para o eVote é o parecer da CNPD. Este foi um dos primeiros SVEs em Portugal a dispor de do aval da CNPD para a sua utilização. Nas entrevistas tentou-se perceber se as pessoas tinham conhecimento desse parecer e como estas o encaravam.

Dos inquiridos apenas 9,8% (5 eleitores) conheciam o parecer e o conteúdo (positivo ou negativo) do mesmo. Os restantes na sua grande maioria, 78,4%, nunca tinha sequer ouvido falar e 11,8% já tinha ouvido falar mas não sabia qual tinha sido o resultado desse parecer. Apesar de ser ligeiramente superior a percentagem de eleitores dentro do DSI que conhece esse aval por parte da CNPD, pensa-se que seria de esperar um valor superior dada a proximidade com o desenvolvimento do sistema. Esta é uma característica que se pensa possa ajudar a credibilizar o sistema dentro da Universidade do Minho e que deveria ser divulgada de forma a chegar ao utilizador final.

Depois de informar o eleitor acerca desse parecer emitido pela CNPD a maioria dos eleitores, 74,5% considera este um parecer muito positivo e importante para a confiança no sistema como relata por exemplo a citação seguinte:

**DEI17:** *Acho importante. E acho importante a Universidade ter essas iniciativas para sua própria defesa.*

Mais uma vez nota-se uma pequena diferença entre as opiniões dentro e fora do DSI, pois apesar de ninguém referir que este parecer não é importante, é referido por um total de 25,5% dos eleitores que apesar de importante não o é totalmente, ou seja, seria necessário algo mais para além deste sistema. Apesar de pequena a diferença, dentro do DSI sente-se uma maior necessidade de outro tipo de auditorias para além da efectuada pela CNPD. Pensa-se que mais uma vez que esta situação esteja relacionada com uma maior propensão para as tecnologias e assim conhecimento e participação em desenvolvimento de sistemas complexos que devem ser bastante testados, auditados e certificados.

Como já foi referido ao longo deste documento, a CNPD emitiu o parecer acerca do eVote baseado apenas no documento submetido pela UM, uma avaliação estritamente jurídica não havendo qualquer avaliação mais técnica do sistema. Perante este facto 77,6% dos entrevistados considera que deveria existir uma avaliação mais técnica para além da feita pela CNPD. A opinião de um eleitor do DSI sobre este assunto pensa-se resume a grande maioria:

*DSI30: Claro. Basta que seja certificado por pares como em qualquer parte do mundo. Nós não somos os únicos que temos competências, e portanto bastaria que uma outra entidade que não a UM fosse aqui ou fora, emitisse um parecer.*

Apesar disto, e tendo em conta no âmbito em que o eVote está inserido 22,4% dos eleitores considera que esta avaliação mais técnica não faz falta ou pelo menos não é imprescindível.

Outra das questões apresentadas diz respeito à confiança na utilização do eVote em relação à confiança que existia no SVT. Assim, a esmagadora maioria dos 93,0% dos eleitores consideram que se sentiram tão confiantes a utilizar o eVote como sentiam a utilizar um sistema tradicional. Neste aspecto em particular, todos os eleitores (3) que referirem não se sentirem tão confiantes o eVote como no sistema tradicional são eleitores de fora do DSI e apresentam leves desconfianças como se pode ver com esta citação:

*DPS45: Ficamos sempre com a pulga atrás da orelha. O sistema tradicional, oferece realmente, em termos de anonimato, oferece uma garantia que não é por e simplesmente não é possível de ser superada por qualquer sistema electrónico.*

A comprovar os dados da pergunta anterior surge a análise dos dados referentes a qual sistema de votação os eleitores utilizariam se pudessem escolher, e os valores mantêm-se muito próximos da questão anterior, apenas 8,3% utilizariam o tradicional. Há ainda nesta questão um ponto muito importante referente a uma terceira questão que teve 12,5% das respostas:

**DEC31:** *O que estiver mais à mão, seguramente. Mas o electrónico está mais à mão, hoje em dia a menos que esteja a passar. Dá-nos um intervalo de tempo maior e foi fácil de utilizar.*

Foi frequente esta opinião de utilizar o mais conveniente mesmo não sendo esta uma das respostas que fazia parte natural da pergunta, mostrando assim que a conveniência é um requisito muito importante para estes sistemas.

Outro aspecto onde pode o eVote ser avaliado é na facilidade de utilização do sistema e se houve a necessidade de recorrer a algum apoio extra. Aqui as respostas mantêm-se bastante favoráveis ao eVote, com uma satisfação de 82,7% dos eleitores. Os problemas apresentados foram essencialmente associados ao email e ao browser que teria que ser utilizado para fazer a votação:

**DEI07:** *Houve uma vez qualquer que o Browser não funcionou bem mas de resto funcionou bem.*

Apenas um dos entrevistados indicou ter necessitado de apoio extra que foi prontamente prestado.

Outra questão importante para a avaliação dos eleitores ao eVote é a impossibilidade de haver uma recontagem física dos resultados do acto eleitoral. Perante este facto, 31,9% dos eleitores consideraram que este era um problema relevante, apesar da maioria, 66,0% considerar este facto não ser muito relevante como demonstra este relato:

**DEM29:** *Bom, matematicamente as máquinas enganam-se menos, desse ponto de vista o erro humano pressupõe que é inerente, enquanto o processo electrónico é a máquina.*

A opinião da maioria dos eleitores é neste sentido, de que com a eliminação do erro humano desaparece a necessidade de haver uma recontagem física.

Outro aspecto analisado foi o processo que tenta inculcar transparência ao sistema através do código com o qual se consegue a verificação da contagem do seu voto. Aqui as respostas apresentam-se divididas, metade dos entrevistados não tinha conhecimento deste mecanismo, a outra metade tinha. Dos que tinham conhecimento, cerca de metade utilizou e verificou que estava tudo bem mas aparece aqui um grupo grande de eleitores (16,2%) que apesar de se lembrar da funcionalidade não chegou a testar:

**DSI40:** *Sim, sabia mas nunca utilizei.*

Questionados sobre a importância desta funcionalidade a maioria dos eleitores (65,7%) acha que esta é uma medida importante. Apesar de representar a parcela mais pequena, 8,6% dos eleitores considera exactamente o contrário, que esta é uma medida que pode transmitir insegurança ao sistema pois é sinal que é sempre possível fazer uma associação entre votos e códigos e eleitores.

Para perceber se a utilização e confiança no eVote era efectivamente no sistema em si e não nas pessoas ou no tipo de eleição, foi perguntado aos eleitores se estes utilizaram/utilizariam o sistema de votação anterior ao eVote, um sistema com menos garantias de segurança. Aqui as respostas dividem-se, metade utilizou/utilizaria, mas porque confia na equipa de desenvolvimento ou por ser neste âmbito:

**DEC39:** *Votaria, por estarmos a falar do âmbito local. Por uma razão muito simples, eu nunca me preocupei muito com a confidencialidade, acho que é importante mas não acredito que existam pessoas que se dêem ao trabalho depois de ir ver.*

Apesar disso, 41,9% dos eleitores admite que se tivesse possibilidade procuraria alternativas a este sistema menos seguro.

Estes dados por um lado demonstram que a confiança na equipa de desenvolvimento é um factor muito importante para se confiar num SVE mas além disso, o âmbito em que estão a ser efectuadas as votações também ele é muito importante quando se avalia a confiança num qualquer SVE.



Foi ainda perguntado aos eleitores se consideravam que o eVote seria uma mais-valia que as votações realizadas dentro da UM e os resultados não deixam dúvidas, 95,3% dos inquiridos acha que sim, que este sistema é uma mais-valia dentro da Universidade.

Para terminar a avaliação dos eleitores ao eVote estes foram confrontados com a menor utilização do sistema noutros departamentos e os eleitores dividem-se essencialmente por quatro respostas:

- Por uma questão de comodidade dada a dimensão desses outros departamentos (36,0%):
  - **DET36:** *Se calhar porque a máquina é mais difícil de por em movimento, se calhar tem sido mais fácil designar meia dúzia de pessoas para tratar de tudo, depois naquele dia...;*
- Desconfiança desses mesmos departamentos (26,0%):
  - **DSI08:** *Desconfiança, claramente. Não é um ponto que quisesse explorar mas acho que a falta de confiança. Eu assumo que tenho um comportamento um bocadinho despreocupado. Mas haverá pessoas, e haverá alguma tradição em toda a universidade, de desconfiança.;*
- Não sabem nem querem arriscar um palpite (22,0%):
  - **DSI47:** *Não sei, isso é uma pergunta que gostava que me respondesse.;*
- Desconhecimento que o sistema ainda existe, está a funcionar e não tem custos (16,0%):
  - **DSI40:** *Não sei, se calhar por falta de informação das pessoas relativamente à existência do sistema, falta de alguma campanha que promova o sistema e que mostre as vantagens e segurança que estão associadas ao sistema..*

Esta é uma questão que dividiu bastante os eleitores. A questão da comodidade, e o facto de “ser mais fácil de por a máquina em movimento” sem utilizar a votação electrónica, é o ponto mais indicado nos resultados totais mas é especialmente indicado pelos utilizadores fora do DSI.

No geral, a avaliação que os eleitores fazem do eVote é bastante positiva, uma larga maioria confia no sistema. No entanto essa confiança parece estar em parte alicerçada em bases que

talvez não sejam a mais desejáveis como a confiança na equipa de desenvolvimento ou o âmbito em que as eleições ocorrem. Conclui-se também com os dados apresentados que uma grande maioria dos eleitores não se encontrava devidamente familiarizado com o sistema, que já o teria ter sido utilizado há algum tempo e durante poucas eleições. No entanto considera-se essencial para a aceitação do próprio sistema fazer chegar ao utilizador a mensagem que o sistema se encontra devidamente certificado pela CNPD e os mecanismos que este possui para tentar inculcar confiança com a questão do código para verificar o voto ou a arquitectura que garante o anonimato.

### **5.3.2. Opinião dos Eleitores Antes de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica**

A recolha da opinião dos eleitores antes de terem utilizado um SVE foi baseada em duas questões, que foram apresentadas no capítulo da análise das entrevistas.

Por um lado foi perguntado aos eleitores qual era a opinião destes antes de terem utilizado um sistema de votação electrónica. Uma grande parte dos eleitores (44,6%) nunca tinha, antes de ter utilizado um SVE, pensado no assunto. As respostas favoráveis ou desfavoráveis à utilização do sistema recolheram semelhante número de opiniões. Nota-se uma diferença considerável na percentagem de opiniões favoráveis entre os grupos DSI (41,2% dos eleitores do DSI) e não DSI (23,1% dos eleitores não DSI). Esta provavelmente estará relacionada com a propensão para a tecnologia que estes eleitores apresentam.

Quando questionados sobre conversas que possam ter tido com outros eleitores, quando se soube que se iria utilizar um SVE, qual seria a opinião de esses outros eleitores 54,0% dos entrevistados indicou que não sentiu qualquer dúvida, interrogações ou resistências por parte

dos restantes eleitores, apesar de 32,0% dizer que sentiram algumas resistências. Além destes, 14,0% disseram ainda que isso nem foi assunto de conversa. Por estes valores nota-se que apesar de não haver muitas dúvidas, há ainda um número de pessoas que, talvez pelo desconhecimento que têm do sistema, ainda apresentam algumas reticências quanto aos mesmos, antes de terem contacto com um. Talvez fosse desejável que fossem feitas sessões de esclarecimento sobre este tipo de sistemas a cada nova utilização para tentar dissipar dúvidas que possam surgir aos eleitores uma vez que o tema não ser muito debatido na sociedade portuguesa e a maioria dos eleitores não ter uma opinião formada sobre os mesmos.

### **5.3.3. Opinião dos Eleitores Depois de Utilizar um Sistema de Votação Electrónica**

A recolha da opinião dos eleitores depois de terem utilizado um SVE foi baseada em várias questões, que foram apresentadas no capítulo da análise das entrevistas.

Há associadas a este ponto três questões que já foram discutidas na avaliação dos eleitores ao eVote, nomeadamente a confiança que os eleitores tiveram no sistema comparativamente com o sistema tradicional, qual o sistema de votação utilizado para votar caso existisse a possibilidade de escolha entre o eVote e o tradicional, e se o sistema eVote é uma mais-valia dentro da Universidade do Minho. Como já vimos a grande maioria dos eleitores confiava tanto no eVote como confiou no sistema tradicional, sendo as únicas excepções três eleitores de fora do DSI, e isso comprovam-no precisamente os dados de qual o método que utilizariam para votar se pudessem escolher, em que apenas 8,3% dos eleitores recorreria ao sistema tradicional, apesar de haver muitos para os quais é indiferente. À questão do sistema eVote ser ou não uma mais-

valia para os eleitores a resposta também não deixa dúvidas da opinião dos eleitores de que este sistema representa uma mais-valia dentro da Universidade do Minho.

A outra questão definida para avaliar este tema é se os eleitores consideram que o voto livre pode estar mais comprometido num sistema electrónico do que no sistema tradicional por se ter o receio de que alguém saiba em quem é que estou a votar e por tal não se vote livremente, votando pela maioria ou pela continuidade. Aqui as respostas não deixam muitas dúvidas, apenas 8,3% dos entrevistados consideram que o voto livre não está mais comprometido na votação electrónica. Dos restantes, 43,8% consideram que sim que pode estar comprometido, e 33,3% fizeram questão de afirmar que sim, que isso pode ser um sentimento que passe pela cabeça das pessoas, não pela deles, ou seja, que isso pode acontecer mas não a eles:

*DEC20: Acho que os mais novos talvez pensem de outra forma, mas as pessoas mais velhas acho que sim.*

. Aqui os resultados indicam que há ainda uma grande percepção de que alguma coisa aqui no meio pode correr mal, saber-se qual foi o voto e sofrer consequências do mesmo. Há ainda duas diferenças entre os eleitores do DSI e fora, os do DSI têm uma maior taxa de eleitores que consideram que o voto electrónico é tão livre como o tradicional (21,4% DSI comparativamente com 11,8% não DSI), e os fora do DSI uma muito maior taxa de opiniões que o voto livre pode estar comprometido mas isso afecta outras pessoas e não a eles (42,2% não DSI comparativamente com 14,3% DSI).

Mediante estes resultados conclui-se que apesar de haver uma impressão geralmente melhor depois de utilizar o eVote do que antes, a verdade é que continuam muitos eleitores com “a pulga atrás da orelha”, afirmando que eles ou outros eleitores possam sentir que efectivamente o voto livre possa estar mais comprometido num SVE do que no sistema tradicional, não pondo no entanto em causa o sistema eVote em si.

### 5.3.4. Requisitos Importantes num Sistema de Votação Electrónica

A recolha da opinião dos eleitores relativamente aos requisitos mais importantes que um SVE deve cumprir foi feita através de várias questões, que foram apresentadas no capítulo da análise das entrevistas.

Foi perguntado aos eleitores quais as características que consideram importantes num sistema de votação electrónica. Os resultados, como esperados, foram muito dispersos:

- Manter o anonimato 29,9%;
- Permitir a mobilidade 21,3%;
- Manter a integridade do voto 13,4%;
- Ser simples 11,0%;
- Estar acessível e ser conveniente 9,4%;
- Ser auditável e certificável 6,3%;
- Confiar na equipa de desenvolvimento 3,9%;
- Informação disponibilizada sobre o sistema 3,1%;
- Não permitir votar mais que uma vez 1,6%.

Dos requisitos identificados o anonimato e a mobilidade são claramente os mais citados pelos entrevistados. É interessante verificar os requisitos identificados pelos eleitores e comparar com os identificados na revisão de literatura. Essa análise será feita na discussão dos resultados face à literatura.

Outra questão associada a este ponto é se o eleitor verificou ou tentou perceber, se os requisitos identificados estão ou não a ser cumpridos no eVote. As respostas são conclusivas, nenhum eleitor fez essa verificação. Apenas 11,1% dos eleitores diz ter visto muito por alto algumas questões:

**DEI12:** *De raspão, na diagonal, vi qualquer coisa, mas nem sequer é uma área que me interesse particularmente.*

Os restantes 88,9% confessaram que não existiu essa verificação dos requisitos. Perante estes dados pode-se concluir que há dois factores que podem estar aqui em causa, uma grande confiança na equipa de desenvolvimento e uma despreocupação face à eleição.

O último aspecto com o qual se pretendia avaliar esta questão da importância dos requisitos era perguntando se utilizaram/utilizariam o sistema de votação electrónica anterior ao eVote, um sistema também desenvolvido na Universidade do Minho mas com muito menos características de segurança. Esta foi uma questão já discutida anteriormente, e pode-se ver que cerca de metade dos eleitores em causa utilizaria na mesma o sistema e um pouco menos procuraria alternativas.

Destes dados conclui-se que os eleitores sabem, na generalidade identificar os requisitos que querem ver cumpridos, mas a verdade é que, pelo menos no meio onde os entrevistados se encontram, não se preocupam muito em tentar perceber como é que estes são garantidos nem se são garantidos. Como já foi referindo anteriormente, a confiança na equipa de desenvolvimento continua a ser um ponto muito forte no sistema em estudo, o eVote.

### **5.3.5. Constituição da Equipa de Desenvolvimento de um Sistema de Votação Electrónica**

Para melhor perceber esta questão da constituição da equipa de desenvolvimento foram colocadas algumas questões aos eleitores acerca da constituição da equipa de desenvolvimento do sistema eVote.

O eVote teve na equipa de desenvolvimento uma componente técnica muito vincada mas também teve uma forte componente jurídica com a presença de docentes da escola de direito e representantes do departamento jurídico da reitoria. Perante esta informação é unânime que a presença de elementos da área jurídica é fundamental para o desenvolvimento deste tipo de sistemas, com 100% de respostas nesse sentido:

**DEC04:** *A parte jurídica obviamente que é importante, estamos a votar, os votos têm que ser válidos.*

Quando questionados sobre a necessidade de outras áreas do conhecimento as respostas são muito variadas, no entanto 61,1% dos eleitores consideram que não são necessárias mais áreas do conhecimento na equipa de desenvolvimento deste tipo de sistemas. Das identificadas a área da psicologia com 16,7% e os aspectos ético-sociais com 11,1% apresentam-se como as áreas que os eleitores consideram ser mais importantes a incluir numa equipa de desenvolvimento de SVE. Há ainda uma pequena diferença entre os eleitores dentro do DSI e fora do DSI, sendo superior a percentagem de eleitores fora do DSI que considera que não fazem falta mais áreas além da área técnica e a área jurídica.

Destes dois pontos conclui-se essencial a presença de elementos jurídicos na equipa de desenvolvimento e que apesar de não serem essenciais para a maior parte dos eleitores, os aspectos relacionados com a psicologia e aspectos ético-sociais são os que poderiam acrescentar algo a uma equipa de desenvolvimento deste tipo de sistemas.

### 5.3.6. Utilização de Sistemas de Votação Electrónica Noutros Âmbitos

A opinião dos eleitores acerca da utilização de SVEs noutros âmbitos foi auscultada com base em três questões que serão nesta secção debatidas.

Questionados sobre a possibilidade de implementar este tipo de sistemas remoto, a nível nacional. Metade dos eleitores considera que isto não seria desejável, principalmente por haver um conjunto de requisitos que não conseguem ser cumpridos:

*DSI38: Eu acho que neste momento, os riscos são demasiados, não me parece que haja condições para alguém avançar com isso, são de facto várias coisas, todas juntas são demasiadas. É o risco das máquinas, é o risco da coacção, é o risco da grande escala, é o risco da autenticação, agora com o cartão do cidadão, depois não há eleitores. Há uma série de problemas muito significativos e todos juntos então tornam a coisa absolutamente inviável. Impede que seja algo que esteja próximo.*

Apesar destes 50% que consideram não ser desejável a aplicação de um sistema deste tipo, remoto, 31,3% dos entrevistados consideram que seria possível e valores mais pequenos de eleitores consideram que como método alternativo. É importante verificar também que o número de eleitores dentro do DSI que consideram desejável a implementação da VER a nível nacional é muito inferior (18,2%) à dos eleitores foram do DSI (35,1%).

Desta divisão dos resultados conclui-se que não há ainda uma grande informação dos eleitores acerca destas questões.

Quanto à utilização de sistemas de votação electrónica mas presencial as opiniões dos eleitores mantém-se dividida apesar de apresentar uma percentagem de eleitores que consideram ser útil a utilização inferir à questão da VER. Neste caso 41,3% dos eleitores consideram que poderia ser útil a implementação deste tipo de sistemas presenciais. Além disso há outro factor importante



que não acontece na votação electrónica remota que é a quantidade de eleitores que responderam que não sabem, 30,4%.

Mais uma vez depreende-se por estes dados que os eleitores ainda não estão totalmente esclarecidos sobre estes sistemas e que há uma grande indecisão. Por um lado que há eleitores que acreditam que já não valha a pena a aplicação deste tipo de sistemas no nosso país:

**DSI08:** *Ou a gente tira os benefícios da votação electrónica ou deixa estar como está, porque se é para eu ir outra vez a uma escola, em vez de eu ir lá fazer uma cruzinha num papel, carregar lá num botãozinho, pessoalmente não vejo nenhuma vantagem pessoal nisso, a não ser obviamente a vantagem de obter os resultados mais rapidamente.*

Por outro há quem considere que este deveria ser o primeiro passo antes de se passar para o remoto:

**DEC06:** *Eu, nós temos que evoluir, e nós estamos sempre a dizer na televisão que somos o país mais avançado a nível electrónico e informática, e depois temos votações e chegamos a assembleias de voto e no cartão do cidadão não tem lá... Temos que evoluir. Temos que avançar, a nível de votação electrónica, a votação electrónica em casa, em todo o sítio não me parece boa ideia neste momento, seria presencial.*

Estas visões, apesar de válidas, deixam indiciar ainda uma grande indecisão dos eleitores perante estes sistemas.

A última questão está relacionada com a possibilidade dos eleitores abrirem mão de alguns requisitos (como o poderem ser coagidos) para poderem assim votar de casa, remotamente, em eleições nacionais. Perante esta questão a maioria, 75,6%, diz estar disposta a abdicar de alguns requisitos para assim votar remotamente. Existe ainda uma percentagem de 20% dos eleitores que não se diz disposta a abdicar dos requisitos para poder votar remotamente. De referir que dentro do DSI apenas 8,3% dos eleitores que responderam a esta questão não estariam dispostos a abdicar desses requisitos, contrastando com os 24,2% de eleitores fora do DSI. Mais uma vez a propensão para a tecnologia pode ter influência nesta questão.

### 5.3.7. Factores Influenciadores da Confiança em Sistemas de Votação Electrónica

Esta é talvez a questão principal deste processo de dissertação, a identificação dos factores influenciadores da confiança em SVEs. Para tal foram incluídas várias questões ao longo do questionário. Começando pelo código fonte, pretendia-se saber se o facto do código fonte dos sistemas ser aberto ou fechado influencia a confiança dos eleitores neste tipo de sistemas. Há uma grande divisão dos resultados. Ainda assim, 40,4% consideram que este deve ser um sistema fechado, apenas aberto para auditores:

**DET23:** *Eu acho que isso é um bocadinho contra-censo, acho que deve ser livre para os tais auditores. Qual é o interesse, para o leigo não vai lá fazer nada, quem não for leigo... E a que ponto é que vamos acreditar num anónimo qualquer que se lembra... Eu sinceramente não vejo interesse.*

Os restantes dividem-se principalmente pelo sistema ter o código fonte aberto (25,0%) e as pessoas para as quais isso é indiferente, não consideram uma questão muito importante (25%). Relativamente ainda aos que preferem o código fonte aberto, há uma percentagem muito superior de eleitores dentro do DSI com esta opinião, 53,3%, contrapondo com apenas 11,1% de eleitores fora do DSI:

**DSI44:** *Considero que o código aberto é um passo muito importante para se ganhar confiança num sistema deste género.*

Esta diferença deve-se ao facto de por princípio, dentro do DSI, os eleitores estarem mais sensibilizados para as questões do código fonte aberto/fechado por ser esta uma temática na

qual acabam por ter uma opinião mais formada. Ainda assim, o código fonte fechado recebe um maior número de votos dos eleitores, apesar da dispersão dos resultados e do número de pessoas para quem esta questão é irrelevante, o que pode indicar alguma falta de conhecimento dos eleitores sobre esta questão.

Era importante também perceber o que importância davam as pessoas ao parecer emitido pela CNPD, para assim perceber a importância deste tipo de certificados, e se ao mesmo tempo não fazia falta em sistemas de votação electrónica, a presença de uma avaliação mais técnica. Esta foi uma questão já discutida na avaliação do eVote, onde se mostra a maioria dos eleitores demonstra que é muito importante o parecer da CNPD (74,5%) apesar de alguns considerarem, já nesta questão, que apesar de ser importante não é decisivo. Esse facto vem a ser confirmado quando confrontados com a necessidade de haver uma auditoria de outra ordem, uma auditoria mais técnica ao sistema. Aí a maioria dos eleitores indica que de facto essa outra auditoria mais técnica fazia falta ao sistema, com 77,6% dos eleitores a partilhar dessa opinião. Com estas questões demonstra-se que os eleitores na sua grande maioria consideram o parecer da CNPD muito importante no entanto este não chega, devendo haver uma avaliação mais técnica ao sistema.

Outra das questões colocadas visava saber se a Comissão Eleitoral que promove e acompanha o processo eleitoral podia influenciar a confiança no sistema, ou seja, se o reconhecimento, reputação e idoneidade dos elementos que a compõem transmitir essas características ao sistema ou se são coisas independentes. Perante esta questão as opiniões dividem-se, com uma ligeira superioridade para a opção que indica que essas características podem ser transmitidas ao sistema, 56,3%. No entanto há uma grande divisão dos resultados, havendo 43,8% dos eleitores que considera que são coisas completamente independentes:

**DEM14:** *Acho que não tem nada a ver uma coisa com a outra. Pode-me dar o sistema com uma comissão eleitoral ou com outra, o sistema é sempre o mesmo, nem sei quem ela é...*

Esta é mais uma questão que talvez ainda não tenha tido um debate suficiente para poder ter uma opinião formada e devidamente fundamentada por parte dos eleitores.

Outra das questões, também esta já discutida, é o facto de os SVE não permitirem a recontagem. Com já foi apresentado a maioria dos eleitores, 66,0%, considera que esse facto não representa uma limitação para este tipo de sistemas. A opinião da maioria dos eleitores é de que com a eliminação do erro humano desaparece a necessidade de haver uma recontagem física.

Associada à questão da recontagem existe a possibilidade de inserir o papel como um método que permitiria a recontagem, ou seja, em paralelo seriam impressos boletins de voto, físicos, à medida que vai sendo feita a votação electronicamente. Perante esta alternativa apenas 11,4% dos eleitores considera esta uma questão relevante. Dos restantes, 22,9% considera que esta pode ser uma possibilidade mas durante uma fase de transição para aumentar a confiança dos eleitores e a maioria, 65,7% considera que a introdução do papel seria um retrocesso:

*DSI10: Considero isso um disparate por estarmos a voltar ao antigamente. Se eu posso fazer isso em papel e é aceitável, entoa porque é que não posso fazer electronicamente?*

Com a questão da recontagem, e também associado a esta questão da não necessidade do papel, parece evidente que os eleitores não vêm nestas duas questões algo muito relevante para confiarem num SVE.

Outra das questões colocadas foi se têm conhecimento das experiências passadas que correram menos bem e se as experiências negativas que já ocorreram, e foram apresentadas aos entrevistados, poderem ou não abalar a confiança dos eleitores quando esta questão fosse posta em cima da mesa de debate a nível nacional. Perante estes factos a maioria (71,4%) não tinha conhecimento das experiências negativas. Confrontados com os exemplos de experiências negativas que foram seleccionados (ver guião das entrevistas aos eleitores Anexo C) a maioria dos eleitores, 70,2%, refere que estes dados podem abalar negativamente a opinião pública e deitar por terra qualquer tipo de tentativa de implementação deste tipo de sistemas no nosso país:

*DSI28: Eu penso que sim, porque vamos lá ver, o que está em causa é como disse a confiança. E a partir do momento em que seja possível identificar e referir casos concretos de países onde a coisa já se tentou a sério e deu um bocado de barraca, e*

*esta barraca pode ser sempre tão exagerada como desejada, isso obviamente torna-se mais um obstáculo.*

Por outro lado, 29,8% dos eleitores considera que cada sistema é um sistema, e que apesar destes exemplos serem armas de arremesso fáceis as pessoas conseguiriam distinguir as situações:

**DEM01:** *Cada caso é um caso. E você falta de confiança tem nos sistemas em papel, veja o que aconteceu com os EUA com os votos da Florida aqui há uns anos.*

A percepção geral dos eleitores é que, no dia em que estas questões forem publicamente discutidas a nível nacional estes exemplos abalarão com certeza a confiança dos eleitores. Alguns consideram no entanto que será possível reverter essa situação mostrando por exemplo os exemplos positivos de outros países, outros porém consideram que este factor pode ser decisivo para a não implementação de um sistema deste tipo em eleições nacionais em Portugal.

Para terminar, é perguntado directamente ao entrevistado que identifique quais os principais factores que fazem variar a sua confiança num SVEs. Os resultados são muito variados:

- Diferentes tipos de eleições requerem níveis de segurança diferentes, 35,8%;
- Auditorias e certificações feitas ao sistema, 19,8%;
- Várias utilizações sem erros, 11,3%;
- Comissão que faça o acompanhamento do processo no processo eleitoral, 10,4%;
- Reputação e reconhecimento da equipa de desenvolvimento, 8,5%;
- Informações disponibilizadas sobre o sistema e testes realizados ao sistema, ambas com 4,7%;
- Outros, 4,6%;

O requisito mais vezes referido pelos eleitores ao longo das entrevistas é que de facto, perante eleições diferentes, de âmbitos e importâncias diferentes, existem níveis de exigência diferentes sobre o sistema, e que a confiança no sistema varia muito com a eleição em causa:

**DEI43:** *Eu acho que não advém daí se calhar, a confiança ou desconfiança advém mais, do meu ponto de vista, do tipo de eleição que é.*

Outros factores muito referidos são a questão das auditorias feitas ao sistema e do historial sem erros que estes sistemas já tenham, começando gradualmente em universos mais pequenos. Apesar destes três aspectos referidos terem a maioria das respostas, a verdade é que os valores estão todos muito próximos e dispersos por várias opções. Isto pode ser reflexo de não ter existido em Portugal nunca nenhum debate concreto sobre este tipo de sistemas. Esta lista representa então a lista ordenada da opinião dos eleitores face aos factores que mais podem fazer variar a sua confiança nu sistema deste tipo, deixando bem claro que a utilização deste tipo de sistemas a nível da Universidade do Minho ou até meios mais pequenos é vista com bons olhos, enquanto que a nível nacional e para eleições governamentais esta questão seria encarada com outros olhos.

### 5.3.8. Outros Resultados

Além dos resultados já discutidos, como foi referido, foram surgindo outros aspectos espontaneamente, que não tendo sido considerados como relevantes na fase de definição do estudo, foram sendo referidos pelos vários entrevistados.

O primeiro que será discutido é se a votação electrónica poderá reduzir a abstenção. Vários entrevistados falaram desta questão, apesar de haver uma divisão dos resultados. Por um lado 47,1% dos entrevistados que focou esta questão considera que sim, que a abstenção pode ser reduzida com a utilização deste tipo de sistemas:

**DEC20:** *Não no meu caso, que eu vou sempre, mas isso é a minha grande esperança, que muitas das pessoas que hoje em dia usam o dia para a praia, votavam.*

No entanto há também uma grande quantidade de eleitores (35,3%) que considera que a abstenção poderia descer mas não muito, ou pelo menos não tanto como as pessoas pensam. Esta é uma questão complexa, mas os eleitores mostram estar cientes dos vários níveis que compõem a abstenção, tendo presente que apesar de se poder reduzir a abstenção, esta redução não será tão significativa como se possa imaginar à partida.

Outro assunto várias vezes abordado ao longo da entrevista são os problemas das votações tradicionais. Talvez porque o questionário tem um conjunto de perguntas em que realça os aspectos negativos dos SVE (como os exemplos das experiências passadas e os requisitos que não são cumpridos pelos eleitores), alguns eleitores fizeram questão de reforçar que apesar das situações que eu estava a relatar, o SVU tem também muitas limitações e apresenta também um grande historial de erros.

Para terminar a discussão das entrevistas aos utilizadores e reforçando um pouco da ideia já transmitida que este é um tema ainda pouco aprofundado, mesmo em meios académicos como a Universidade do Minho, no final da entrevista foi referido por 34,1% dos eleitores que a opinião deles relativamente aos SVEs teria mudado ao longo da entrevista com a informação que fui passando, não só acerca do eVote mas também das características que estes sistemas não conseguem cumprir e as experiências que correram menos bem. Se mais nenhuma situação de positiva se pudesse retirar deste trabalho, esta já seria uma contribuição que se considera muito válida.

## 5.4. Desenvolvedores de Sistemas de Votação Electrónica

As equipas de desenvolvimento de sistemas de votação electrónica foram um dos grupos complementares que foram incluídos neste estudo. Considerou-se que seria interessante incluir os seus contributos para assim recolher algumas opiniões de especialistas neste tipo de sistemas.

Ao longo desta secção vai ser feita a discussão dos resultados associados às entrevistas com os desenvolvedores de SVE.

Destas entrevistas, apesar de estarmos a falar de sistemas de votação em muito distintos entre si, foram retiradas algumas conclusões que se passam a apresentar.

Relativamente às questões que mais preocupam os eleitores e mais frequentemente são alvo de dúvidas por parte das comissões eleitorais, como pudemos ver pelos relatos do coordenador do processo eVote (excerto 4) e do supervisor do processo do eVote (excerto 3) a questão do anonimato do voto, de ninguém saber em quem é que o eleitor vota, são as questões mais referidas. É ainda referido pelo desenvolvedor da Multicert (excerto 2) essas questões e resistências são normais e que a estratégia da Multicert para superar esta questão é fornecer o sistema às pessoas para que estes o possam testar. Estas opiniões vêm de encontro às opiniões apresentadas pelos utilizadores do eVote, apresentadas na secção anterior, que indicaram o anonimato como o principal requisito que gostavam de ver garantido num SVE.

Relativamente aos requisitos tidos em consideração no desenvolvimento deste tipo de sistemas é referido pelos vários desenvolvedores que estes se baseiam essencialmente nas normas e padrões internacionais.

Relativamente à composição das equipas de desenvolvimento há unanimidade em relação à presença de elementos pertencentes mais à área jurídica, em colaboração com elementos mais técnicos. Além destes, é também identificado por um elemento da área jurídica da equipa de



desenvolvimento do eVote (excerto 1), pelo coordenador do processo (excerto1), por um elemento da área técnica (excerto 1) e por um elemento associado ao desenvolvimento do SVE do Brasil (excerto 4), a sociologia e a psicologia têm aqui uma papel importante, apesar de ainda não estarem incluídas por exemplo no eVote, para se tentar perceber as motivações por detrás da aceitação de outros sistemas que mexem com coisas também muito sensíveis como o dinheiro (homebanking) e terem tantas reticências em relação a SVEs. Além destas áreas são também sugeridas pelo desenvolvedor do sistema do Brasil e pelo desenvolvedor da Multicert (excerto 1) outras áreas, decorrentes da utilização de sistemas em âmbitos mais alargados como as eleições Brasileiras ou mesmo as Portuguesas (experiências nas quais a Multicert esteve envolvida).

Quanto à informação disponibilizada aos eleitores a informação recolhida é no sentido de que os mesmos devem ficar sem dúvidas e para isso são feitas apresentações onde é explicado o sistema e a sua arquitectura, são realizadas demonstrações e disponibilizados os sistemas para testes. Apesar disto, e pelo menos no caso do eVote, fica a sensação que não estão a conseguir passar as suas mensagens uma vez que, como já foi referido na secção anterior, os eleitores desconhecem muitas das características do sistema.

Acerca do código fonte do sistema ser aberto ou fechado, este é um dos principais pontos de discórdia entre os entrevistados. Por um lado um dos elementos da equipa do eVote, da área jurídica (excerto 4) considera que a divulgação do código fonte não representaria para os eleitores um incremento de confiança de tal ordem que justificasse essa acção. Mais abertos à divulgação do código fonte, mas com algumas restrições, encontra-se um dos desenvolvedores técnicos do eVote (excerto 2) por considerar que a divulgação total poria em causa a parte criptográfica, o representante da Multicert (excerto 5) e o desenvolvedor do sistema do Brasil que também estão abertos à sua divulgação desde que de forma restrita, devido a limitações comerciais de ambos os sistemas. Completamente a favor da abertura do código é o coordenador do processo do eVote (excerto 4) e um elemento técnico da equipa de desenvolvimento do eVote (excerto 2) para quem a divulgação do código fonte é essencial.

Uma questão que surgiu em duas das entrevistas foi a importância que dois dos entrevistados dão ao parecer da CNPD, nomeadamente o elemento jurídico do eVote (excerto 1) e o outro

elemento jurídico, por parte da Reitoria da UM, do eVote (excerto 2). Os restantes desenvolvedores, sempre que questionados, mostraram que este era um parecer muito importante no entanto foi “visível” uma maior familiaridade destes dois entrevistados com a instituição. Esta questão pode-se dever ao facto de serem as duas visões mais jurídicas das entrevistas realizadas. Outro ponto no qual os elementos jurídicos da equipa de desenvolvimento do eVote estão em pleno acordo é que a recontagem, ou a impossibilidade física da mesma, é uma grande limitação deste tipo de sistemas. Na realidade todos vêm com algumas reservas este tema, porque como o coordenador do processo admitiu, a única alternativa se alguma coisa correr mal e isso for detectado é recomeçar tudo de novo. Quanto à introdução do papel para tentar eliminar estes efeitos estão todos de acordo em que isso não deve acontecer como se pode ver pela opinião do supervisor do eVote (excerto 4) e do desenvolvedor do sistema do Brasil (excerto 4).

Outro assunto debatido foi a aplicação deste tipo de sistemas a nível nacional e aqui as opiniões também não são unânimes: para o coordenador do processo do eVote (excerto 7) a aplicação de sistemas de votação electrónica remota a nível nacional é uma inevitabilidade, já tendo passado a altura em que se deveria ter apostado no electrónico presencial. O representante da área jurídica no desenvolvimento do eVote (excerto 6) é mais moderado e considera que se deva ir com calma, começar por eleições de menor dimensão e ir gradualmente aumentando a dimensão das mesmas. Na opinião do supervisor do processo do eVote (excerto 5), de um desenvolvedor técnico do eVote (excerto 3) e do desenvolvedor do sistema Brasileiro a VER não será aplicada nos próximos tempos ao nível das eleições nacionais governamentais, pelas questões de segurança que ainda levanta e pelos custos que isso representa. No caso do desenvolvedor do sistema do BPI (excerto 2) a VER ainda não é facilmente utilizada no SVE utilizado no BPI visto ser um sistema em que a presença ao longo de toda a sessão e a possibilidade de discussão dos pontos em votação é essencial. Ainda que implementados este tipo de sistemas, o representante da área jurídica do eVote (excerto 7) e o coordenador de todo o processo (excerto 8) consideram que a abstenção não reduziria de forma muito significativa com a implementação deste tipo de sistemas.

Para terminar, constatou-se ainda que sem que tal fosse perguntado surgiu em duas entrevistas a indicação de que dependendo do âmbito em que é feita a votação dependem as soluções (coordenador do eVote (excerto 5) e representante jurídica da Reitoria (excerto 4)). Estes “desabafos” vão de encontro aos resultados obtidos na análise dos principais factores que influenciam a confiança dos eleitores num SVE, que é o âmbito da eleição.

## 5.5. Auditores de Sistemas de Votação Electrónica

As equipas de auditoria de sistemas de votação electrónica foram outro dos grupos complementares que foram incluídos neste estudo. Considerou-se que seria interessante incluir os seus contributos para assim recolher algumas opiniões de especialistas na análise deste tipo de sistemas.

Ao longo desta secção vai ser feita a discussão dos resultados associados às entrevistas com os auditores de SVE.

Tal como na secção anterior estes são auditores ligados a instituições e auditorias bem distintas, no entanto passam-se a apresentar algumas conclusões das entrevistas realizadas.

Relativamente ao tipo de auditorias realizadas, equipas que constituem essas auditorias e profundidade das mesmas, estas variam de situação para situação. No caso das experiências realizadas em Portugal em 2004 e 2005 as equipas apresentadas eram essencialmente técnicas como referido pelo representante da equipa de auditoria da FEUP (excerto 1) e o representante da equipa de auditoria da FCUL (excerto 1), ambos os casos a pedido do organizador, UMIC. A equipa da Universidade do Minho (excerto 1) que desenvolveu as auditorias mais recentes aos problemas ocorridos nas Eleições Presidenciais de 2011 era também ela composta por elementos estritamente técnicos, a pedidos dos mesmos. A análise mais jurídica apenas foi

desenvolvida pela CNPD, como relata o representante da CNPD (excerto 7), que possui uma equipa técnica e jurídica no terreno. As várias análises foram realizadas pelas várias equipas de auditoria no terreno, fazendo o acompanhamento de todo o processo desde a preparação dos meios tecnológicos até ao armazenamento dos dados. Análises a sistemas em particular, como é feito pela CNPD é algo que (excerto 3) depende sempre do âmbito em que serão utilizados os sistemas, para fazer variarem o grau de profundidade com que são efectuados esses testes.

Uma das questões em que todos os auditores são unânimes é na dificuldade em aceder aos dados necessários para realizar as auditorias. Como se pode constatar pelos depoimentos do representante da equipa da UM nas auditorias às Presidenciais 2011 (excerto 2), do representante da FCUL (excerto 2), do representante da FEUP (excerto 3) e do representante da UFP (excerto 2), o acesso a estes dados é muitas vezes limitado, dificultando assim a realização da auditoria e o conseguir-se retirar conclusões dessas mesmas auditorias.

Relativamente ao abandono das experiências de votação electrónica no nosso país, os auditores consideram que isto se deveu ao facto de se ter concluído que não seria viável para o nosso país este tipo de sistemas, estes deixaram de ser interessantes para os governos porque serem caros. Além disso, os auditores são também unânimes em considerar que Portugal ainda não está preparado para efectuar VER, não só pela questão dos custos mas também por uma questão de mentalidade (representante da CNPD, excerto 9). Além disso são identificadas outras questões que deveriam ser tratadas antes de se pensar na VER em Portugal como os cadernos eleitorais como referido pelo representante da FCUL (excerto 12). Mesmo sendo implementada a VER os auditores são também da opinião que a abstenção não seria reduzida de forma significativa.

Relativamente aos factores que podem fazer variara confiança dos eleitores neste tipo de sistemas são apontados alguns pelos diversos auditores como o esclarecimento dos eleitores e as certificações, a transparência do sistema são aspectos muito importantes e que por outro lado o código fonte ser aberto ou fechado não traria grandes modificações do ponto de vista dos eleitores. Além disso o representante da FCUL (excerto 12) considera ainda que os requisitos principais como por exemplo o anonimato, ainda não se encontram devidamente garantidos nos SVER.

Uma palavra para as preocupações do representante da UFP que se centram na questão do voto ser alterado, as maiores preocupações no Brasil são na integridade do voto e não no anonimato como é aqui visto em Portugal.

## 5.6. Discussão dos Resultados Face à Literatura

Apresentados e discutidos que estão os resultados deste estudo, pode agora ser realizada uma discussão dos resultados face à análise de literatura previamente efectuada.

Comparando os resultados obtidos com a revisão de literatura efectua acerca dos principais requisitos que os sistemas de votação electrónica devem cumprir, do ponto de vista dos autores, com os requisitos identificados pelos eleitores que utilizaram o eVote verificamos uma grande diferença dos mesmos como se pode ver na Tabela 46.

Ordem	Revisão de Literatura	Identificado pelos Eleitores
1º	Autenticidade	Anonimato
2º	Singularidade	Mobilidade
3º	Anonimato	Integridade do voto
4º	Integridade do voto	Simplicidade
5º	Não-coercibilidade	Acessibilidade e conveniência

Tabela 46 Comparação dos requisitos da literatura com os identificados pelos eleitores

Como se pode ver há uma grande diferença entre os requisitos identificados nas duas situações. Apenas dois requisitos se repetem nas primeiras cinco posições de ambas as listas de requisitos prioritários. Este facto pode-se dever à especificidade dos eleitores e causa e de estes poderem estar a formatar as suas respostas para o sistema em que estão inseridos, o eVote.

Relativamente aos requisitos identificados como os mais importantes para fazer variar confiança dos eleitores nos SVEs, apesar da literatura sobre o tema da confiança em si não ser muito extensa pois este não ser um assunto ainda muito debatido, os factores identificados como os que poderiam evidenciar que fariam várias mais a confiança dos eleitores nos sistemas de votação electrónica foram também os identificados pelos utilizadores do eVote.

## 5.7. Recomendações Para a Implementação de Sistemas de Votação Electrónica

Ao longo desta análise de resultados foram apresentados alguns aspectos importantes para a compreensão de como este fenómeno da VE é encarado pelos eleitores. Nesta secção serão apresentadas algumas recomendações para a implementação de SVEs no futuro:

- Deve ser fornecida informação para a compreensão do sistema, das suas características, auditorias e certificações, utilizando meios mais eficazes que o correio electrónico;
- O SVE deve estar provado pela CNPD, mas isso não chega, deve ser também alvo de uma auditoria técnica que valide questões técnicas;
- O sistema deve ser cómodo, a maior parte dos eleitores utiliza VE e não o sistema tradicional pela comodidade;
- O sistema deve ser simples de usar e suportar o maior número dispositivos, sistemas operativos e softwares diferentes;
- O sistema deve ser simples de montar (iniciar uma votação), tão ou mais simples que o sistema de votação tradicional, em urna;

- Devem ser dadas fortes garantias de que o voto é anónimo e conseguir mostrar aos eleitores que assim o é, caso contrário corre-se o risco da votação não ser livre;
- A equipa de desenvolvimento do sistema deve obrigatoriamente incluir uma área jurídica, e caso o âmbito o justifique, não deve ser descurada a participação de na equipa de desenvolvimento de elementos ligados à psicologia e a aspectos sócio éticos;
- Dependendo do âmbito da votação devem ser consideradas abordagens diferentes: para um ambiente mais técnico aconselha-se a utilização de um código fonte aberto, caso contrário deve ser utilizado o código fonte fechado, apenas aberto a auditorias.

Esta lista de recomendações configura-se como os resultados mais genéricos do estudo apresentado.

## 5.8. Conclusão

Tal como a análise e a discussão dos resultados mostram, este não é um assunto muito debatido na nossa sociedade e há um profundo desconhecimento de uma parte significativa dos eleitores acerca de grande parte dos temas associados à VE. Este desconhecimento pode estar baseado a pouca discussão pública deste tema, tema que ainda chegou a ser discutido em 2004 e 2005 aquando das experiências nacionais, mas que nunca mais fio debatido desde então.

No entanto, e perante a discussão de resultados apresentada, pensa-se ser possível retirar algumas conclusões.

Relativamente ao eVote, os eleitores dizem confiar no eVote mas na realidade demonstram confiar na equipa de desenvolvimento, confiança na comissão eleitoral e não ter problemas porque a eleição é num âmbito que não os preocupa muito, desconhecendo na sua grande

maioria as características do sistema, os requisitos que este implementa ou as certificações que possa ter.

A opinião dos eleitores antes de utilizar um sistema de votação electrónica aparentemente vai de encontro à introdução desta secção, uma grande quantidade de eleitores ainda não tinha nunca pensado no assunto, alguns ficam de pé atrás por terem algum receio das tecnologias e do que está por trás delas, outros mostram-se receptivos por uma maior propensão para a tecnologia.

Depois de utilizarem um SVE os eleitores mostram-se no geral mais confiantes neste tipo de sistemas, com menos receios no entanto deixam transparecer que depois de passar pelo processo ficam com a impressão que o voto livre pode estar mais comprometido do sistema electrónico do que no sistema tradicional.

No que aos requisitos identificados diz respeito, como já foi referido, o anonimato e a mobilidade são, em Portugal, os requisitos mais valorizados pelos eleitores. Interessante de comparar com o requisito mais valorizado no Brasil que é a integridade dos votos, fruto da corrupção que ainda possa existir no país.

Quanto à constituição da equipa de desenvolvimento de SVE é praticamente unânime, seja de eleitores seja de auditores seja das próprias equipas de desenvolvimento, que estas devem incluir uma componente obviamente técnica, que é imprescindível uma componente jurídica no sistema e que seria desejável incluir elementos ligados à área da psicologia.

A utilização da VE noutros contextos como vimos ainda levanta algumas divisões. Por um lado temos uma linha mais conservadora que defende uma transição progressiva, indo aumentando a eleição de dimensão a um nível presencial e só depois passando para remota. Por outro lado alguns desenvolvedores e uma grande parte dos eleitores entrevistados consideram que o electrónico presencial já não representa grande atractividade. Por outro temos um grande grupo de eleitores, desenvolvedores e principalmente auditores que defende que dificilmente a VER poderá ser aplicada a nível nacional para eleições de grande relevância. Esta é uma questão ainda em aberto.

Relativamente aos factores que influenciam a confiança nos sistemas de votação electrónica estes apresentam algumas divisões de opiniões. A primeira prende-se com o código fonte dos



sistemas ser aberto ou fechado. Um grande grupo de eleitores pensa que estes deveriam estar fechados, apenas abertos para auditorias. Existem alguns auditores e desenvolvedores que consideram que aberto ou fechado não é muito influente para a confiança no sistema. Há ainda um grande grupo de eleitores, principalmente mais técnicos, de auditores e desenvolvedores que só concebem a confiança neste tipo de sistemas se o código fonte dos mesmos for aberto. No entanto nos outros principais factores há um maior consenso: todos apontam o âmbito da eleição como um factor importante fazer variar a confiança dos eleitores nos sistemas de votação electrónica, colocando as auditorias e certificações aos sistemas como o segundo factor a ter em conta.

Estas são as conclusões mais gerais e relevantes que se podem retirar da discussão de resultados apresentada.

## 6. Conclusão

### 6.1. Introdução

Neste sexto e último capítulo apresentam-se as últimas considerações acerca do estudo realizado.

Será apresentada uma breve discussão das contribuições associadas a este estudo, referidas algumas limitações que o mesmo tem, apresentadas algumas indicações de trabalho futuro que possa ser realizado nesta área e apresentadas algumas considerações finais.

### 6.2. Contribuições

Este estudo, com o objectivo de perceber quais os factores que fazem variar a confiança de eleitores em SVEs pretende constituir-se não só uma mera revisão da literatura existente mas acrescentar algo à bibliografia já existente.

Assim foram realizadas um conjunto de entrevistas a eleitores que já utilizaram, de forma vinculativa, um SVE em Portugal, analisadas e discutidas as suas opiniões sobre o mesmo, algo que se pensa ainda não ter sido feito no nosso país.

Outra contribuição passa pela identificação dos requisitos que os SVEs devem cumprir (secção 5.2) e é feita uma análise comparativa com os requisitos apresentados pelos eleitores (secção 5.6).

A contribuição central, e que surgiu como ponto central de todo este processo está relacionada com a identificação dos factores que os eleitores consideram que podem fazer variar significativamente a sua confiança (secção 5.3.7).

Além disso, foram atingidos os vários objectivos através do contributo das entrevistas e análise das mesmas para os vários grupos de eleitores (capítulo 5).

Surge também como um contributo muito importante um conjunto de recomendações a ter em conta quando se parte para a implementação de uma votação utilizado um SVE (secção 5.1)

Como último mas não menos importante contribuição, fez-se com que um conjunto de 51 eleitores, dos quais uma grande maioria nunca tinha pensado a sério em SVE, reflectisse um pouco e ficasse mais alerta para as suas características.

### 6.3. Limitações

Este estudo apresenta algumas limitações. Esta secção tem como objectivo apresentar de forma resumida essas mesmas limitações.

Para começar, a dificuldade em encontrar eleitores que já tenham utilizado sistemas de votação electrónica em Portugal seriam um factor bastante limitativo. Esse factor foi no entanto minimizado pela existência do sistema eVote, que permitiu ter acesso a um espectro de eleitores que já utilizaram SVE na ordem dos 400. Mesmo assim a amostra de 51 eleitores parece ser curta para poder fazer uma análise correcta das opiniões dos eleitores.

Ainda relativamente a esse publico alvo, considera-se que o mesmo poderia não estar preparado para responder com rigor às questões colocadas uma vez que algumas das experiências em que

esses eleitores participaram já têm mais de sete anos, o que pode condicionar um pouco a visão dos eleitores perante um sistema que não é o actual.

A falta de informação sobre este tema pode também ela constituir-se como uma limitação. Este é um tema pouco discutido em Portugal e isso limita as opiniões que são emitidas pelos eleitores enquanto entrevistados.

Para terminar, as opiniões dos desenvolvedores e auditores, apesar de muito relevantes e ricas, configuram-se ainda curtas.

## 6.4. Trabalho Futuro

Neste momento, terminando este estudo, pensa-se que estão abertos alguns caminhos por onde se pode encontrar trabalho a desenvolver, no futuro. Como apresentado na discussão dos resultados há ainda algumas questões que não estão totalmente esclarecidas como as motivações para os eleitores considerarem que o voto livre pode estar mais comprometido na VE do que na votação tradicional por exemplo. Relativamente ao estudo efectuado outras questões ficaram por fazer, nomeadamente aos vários directores de departamento que decidiram prescindir dos serviços do eVote, esta é também uma questão sem resposta e que foi sugerida por alguns dos entrevistados.

Um estudo semelhante, que se pensa seria bastante interessante e com um público-alvo de uma dimensão mais considerável, seria avaliar a opinião dos alunos da Universidade do Minho, acerca da passagem da avaliação dos professores do sistema tradicional, em folhas, nas salas de aulas que são entregues de forma anónima, para o sistema de avaliação dos Professores electrónico que entrou em vigor no ano de 2009/2010 na Universidade do Minho. Este estudo seria em parte semelhante ao apresentado neste documento na medida em que a avaliação dos

Professores se pode considerar um sistema onde o anonimato, que é uma das peças chave desta problemática, é fundamental, e onde, pela percepção junto de outros colegas, há grande insatisfação dos alunos face à passagem para um sistema electrónico onde o aluno tem que se registar com o seu número de aluno e senha.

Outro possível trabalho futuro que se apresenta não como um passo ao lado como o estudo anterior mas um passo em frente seria, a partir destes dados recolhidos sobre os requisitos que os SVEs devem cumprir e as características que fazem variar a confiança dos eleitores nos SVEs, fazer um estudo a nível nacional para perceber se esses são efectivamente os dados correctos e para uma definição mais clara de como poderia ser o sistema de SVE ideal.

## 6.5. Considerações Finais

Como apresentado, os SVEs ainda são um tema do qual a generalidade dos eleitores tem pouco conhecimento. Apesar de ainda serem pouco publicitados estes já existem no nosso país, em diversas organizações que os utilizam para votações internas.

Os sistemas de votação electrónica também têm também ganho adeptos noutros países, onde a dimensão justifica mais a implementação deste tipo de sistemas que o nosso, e a redução de custos e a mobilidade que estes permitem pensa-se serem requisitos que os façam continuar a ganhar força.

Apesar das limitações que estes apresentam ainda hoje em dia, acredita-se que estes poderão, mesmo em Portugal, vir a ganhar força e assim tornarem-se sistemas utilizados em eleições nacionais de maior relevância para a sociedade. Apesar de ainda haver um longo caminho a percorrer no nosso país, estes sistemas devem ser considerados e os seus benefícios relacionados com a redução de custos podem ser um dos principais factores para a sua adopção.

## Referências

- ACE. (2011). Opportunities, risks and challenges of e-voting Retrieved 23-11-2010, 2011, from <http://aceproject.org/>
- Almeida, C. F. M. (2008). *Anonimato em Sistemas de Votação*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://biblioteca.sinbad.ua.pt/DisQSws/get.aspx?filename=2008001850.pdf&catalog=Teases&type=pdf>
- Alves et al. (2010). *Confiança - Um construto universal*. XXI SEMEAD
- Amari, K., Kerski, J., Nance, K. L., Yasinsac, A., Poske, C., Wilson, A. (2007). Software Review and Security Analysis of the Diebold Voting Machine Software *Review Literature And Arts Of The Americas* (pp. 33).
- Antunes, P. (2007). *Sistemas de votação electrónica - Uma contribuição para a discussão dos seus problemas e oportunidades*. Fundação para a Ciência e Tecnologia. Retrieved from <http://homepages.di.fc.ul.pt/~paa/reports/livro-e-voting.pdf>
- Bastos, P. J. T. (2008). *Voto Electrónico: Estudo da utilização do EML no caso Portugues*. Retrieved from [http://repositorio.iscte.pt/bitstream/10071/1012/3/TESE\\_MEIT\\_PBASTOS\\_VOTO\\_ELECTRONICO.pdf](http://repositorio.iscte.pt/bitstream/10071/1012/3/TESE_MEIT_PBASTOS_VOTO_ELECTRONICO.pdf)
- Bellis, M. (2011). The History of Voting Machines Retrieved 2011-01-02, from [inventors.about.com/library/weekly/aa111300b.htm](http://inventors.about.com/library/weekly/aa111300b.htm)
- Brei, V. A., e Rossi, C. A. V. (2005). Confiança, valor percebido e lealdade em trocas relacionais de serviço: um estudo com usuários de Internet Banking no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, 9, 145-168.
- Constituinte, A. (2005). *Constituição da República Portuguesa*.
- Costa, R. A. F. (2006). Votação Electrónica. Retrieved from <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11149/2/%20Texto%20integral.pdf>
- Counts, Everibody Inc. (2006). An emitted-code model of configuration control. *Auditing*. Retrived from <http://boletadigital.com.ar/archivos/emitted-code.pdf>
- Crane, R., Keller, A. M., Dechert, A., Cherlin, E., e Mertz, D. (2005). *A Deeper Look - Rebutting Shamos on e-Voting*. Proofs.
- Cranor, L. F. (1996). Electronic Voting - Computerized polls may save money, protect privacy. Retrieved from <http://www.acm.org/crossroads/xrds2-4/voting.html>
- Dill, D. L., Schneier, B., e Simons, B. (2003). Viewpoint Voting and Technology : Who Gets to Count Your Vote ? *Communications of the ACM*, 46, 29-31.
- Freitas, C., e Brandão, S. (2008). e-Voting. Projecto de Investigação. Curso de Especialização em Sistemas de Informação. Segurança em Sistemas de Informação. Universidade do Minho.
- Frith, D. (2007). E-voting security hope or hype? *Network Security November 2007*, 14-16.
- Gaspar, L. R. (2007). *Modelo para a Certificação de Sistemas de Votação Electrónica*. Retrieved from

- [http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9022?mode=full&submit\\_simple=Mostrar+registo+em+formato+completo](http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9022?mode=full&submit_simple=Mostrar+registo+em+formato+completo)
- Granneman, S. (2003). Electronic Voting Debacle. *Security Focus* Retrieved 20-12-2011, 2010, from <http://www.securityfocus.com/columnists/198>
- Hall, J. L. (2008). Policy Mechanisms for Increasing Transparency in Electronic Voting. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Information Management and Systems in University of California at Berkeley.
- Joaquim, R. F. L. (2002). TFC – Votação Electrónica. Retrieved from <http://www.gsd.inesc-id.pt/~rjoaquim/publicacoes/TFC.pdf>
- Jones, B. (2000). A Report on the Feasibility of Internet Voting (pp. 43). Sacramento, California.
- Justiça, M. d. (2009). *Território Nacional*. Retrieved from <http://www.autarquicas2009.mj.pt/autarquicas2009/index.html>.
- Kocher, P., e Schneier, B. (2004). Insider Risks in Elections. Retrieved from <http://www.schneier.com/essay-046.html>
- Kohn, T., Stubblefield, A., Rubin, A. D., e Wallach, D. S. (2004). Analysis of an electronic voting system *IEEE Symposium on Security and Privacy, 2004. Proceedings. 2004* (pp. 27-40): IEEE.
- McDaniel, P., Aviv, A., Balzarotti, D., Banks, G., Blaze, M., Butler, K. (2007). EVEREST - Evaluation and Validation of Election-Related Equipment, Standards and Testing *October*.
- Mendes, M. D. F. A., e Miguéis, J. (2001). Lei Eleitoral dos Órgãos das Autarquias Locais (pp. 390).
- Mercuri, R. (2001). *Electronic vote tabulation checks and balances*. Retrieved from <http://repository.upenn.edu/dissertations/AAI3003665/>
- Mercuri, R. (2005). *Physical Verifiability of Computer Systems*. Retrieved from <http://www.notablessoftware.com/Papers/PhysVerify.pdf>
- Monteiro, A. et al. (2001). Sistemas Electrónicos de Votação *Technology*. Retrieved from <http://www.di.fc.ul.pt/~paa/reports/di-fcul-tr-01-9.pdf>
- OpenRightsGroup. (2007). May 2007 Election Report - Findings of the Open Rights Group Election Observation Mission in Scotland and England *Group* (pp. 68).
- Pereira, T. R. C. (2006). Tecnologias de segurança no voto. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6712/1/Tese-Tecnologias%20de%20Seguran%C3%A7a%20no%20e-Vote.pdf>
- República, P. d. (2005). *Lei Eleitoral*.
- Saltman, R. G. (1993). Assuring Accuracy, Integrity and Security in National Elections - The Role of the U.S. Congress. *Policy*, 1-8.
- Schneier, B. (2004a). Getting Out the Vote: Why is it so hard to run an honest election? Retrieved from [http://www.schneier.com/blog/archives/2004/10/getting\\_out\\_the.html](http://www.schneier.com/blog/archives/2004/10/getting_out_the.html)
- Schneier, B. (2004b). Voting Security *Security* (pp. 2010-2010).
- Schneier, B. (2006). Did Your Vote Get Counted? Retrieved from <http://www.schneier.com/essay-133.html>
- Schneier, B. (2010). What's wrong with electronic voting machines? *Security* (pp. 1-5).
- Schoorman, F. D. et al. (2007). An Integrative Model Of Organizational Trust: Past, Present, and Future. Retrieved from [http://catta.labcc.ch/tesi/Mayer\\_et\\_Al-2007.pdf](http://catta.labcc.ch/tesi/Mayer_et_Al-2007.pdf).
- Shamos, I. (1993). Electronic Voting - Evaluating the Threat. Retrieved from <http://cpsr.org/prevsite/conferences/cfp93/shamos.html/>

- 
- Strauss, C., Mertz, D., e Dopp, K. (2005). Electronic Voting System Best Practices. Retrieved from [http://electionmathematics.org/em-voting-systems/Best\\_Practices\\_US.pdf](http://electionmathematics.org/em-voting-systems/Best_Practices_US.pdf)
- Valente, M. (2009). A Ilusao do Voto Electronico Retrieved 20-02-2011, 2011, from <http://mvalente.eu/2009/06/05/a-ilusao-do-voto-electronico/>
- Wildermuth, J., e Writer, C. S. (2007). Secretary of state casts doubt on future of electronic voting. Retrieved from [http://articles.sfgate.com/2007-12-02/bay-area/17272471\\_1\\_voting-systems-electronic-voting-eslate](http://articles.sfgate.com/2007-12-02/bay-area/17272471_1_voting-systems-electronic-voting-eslate)
- Zúquete, A., Almeida, F. (2008). Verifiable Anonymous Vote Submission. Em: SAC Symposium on Applied Computing Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1364202>



## Anexo A – Artigo 87º da Lei eleitoral – Modo como vota cada eleitor

### **Artigo 87º: Modo como vota cada eleitor - Lei Eleitoral [República 2005]**

1. Cada eleitor, apresentando-se perante a mesa, indica o número de inscrição no recenseamento e o nome e entrega ao presidente o bilhete de identidade, se o tiver.
2. Na falta de bilhete de identidade, a identificação do eleitor faz-se por meio de qualquer outro documento oficial que contenha fotografia actualizada, ou através de dois cidadãos eleitores que atestem, sob compromisso de honra, a sua identidade, ou ainda por reconhecimento unânime dos membros da mesa.
3. Identificado o eleitor, o presidente diz em voz alta o seu número de inscrição no recenseamento e o seu nome e, depois de verificada a inscrição, entrega-lhe um boletim de voto.
4. De seguida, o eleitor entrará na câmara de voto situada na assembleia e aí, sozinho, marcará com uma cruz no quadrado respectivo o candidato em que votou e dobrará o boletim em quatro.
5. Voltando para junto da mesa, o eleitor entregará o boletim ao presidente, que o introduzirá na urna, enquanto os escrutinadores descarregarão o voto, rubricando os cadernos eleitorais em coluna a isso destinada e na lista correspondente ao nome do eleitor.
6. Se, por inadvertência, o eleitor deteriorar o boletim, deverá pedir outro ao presidente, devolvendo-lhe o primeiro. O presidente escreverá no boletim devolvido a nota de inutilizado, rubricando-o, e conservá-lo-á para os efeitos do n.º 7 do artigo 86º.

---

## Anexo B – Artigos da Constituição da República Portuguesa e Lei eleitoral

### Artigo 113.º - Constituição da República Portuguesa [Constituinte 2005]

#### (Princípios gerais de direito eleitoral)

1. O sufrágio directo, secreto e periódico constitui a regra geral de designação dos titulares dos órgãos electivos da soberania, das regiões autónomas e do poder local.
2. O recenseamento eleitoral é oficioso, obrigatório, permanente e único para todas as eleições por sufrágio directo e universal, sem prejuízo do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º e no n.º 2 do artigo 121.º.

### Artigo 1º: Capacidade eleitoral activa - Lei Eleitoral [República 2005]

1. São eleitores do Presidente da República os cidadãos portugueses recenseados no território nacional e os cidadãos portugueses residentes no estrangeiro que se encontrem inscritos nos cadernos eleitorais para a eleição da Assembleia da República à data da publicação da presente lei.
2. São também eleitores do Presidente da República os cidadãos portugueses recenseados no estrangeiro que preencham os seguintes requisitos:
  - a) Cuja inscrição tenha sido posterior à data referida no número anterior, mas efectuada por transferência de inscrição do território nacional ou de inscrição no estrangeiro anterior àquela data;
  - b) Cuja inscrição tenha sido, ou venha a ser, efectuada com a idade de 18 anos;
  - c) Tenham exercido o direito de voto na última eleição da Assembleia da República.

3. São também eleitores do Presidente da República os cidadãos de outros países de língua portuguesa que residam no território nacional e beneficiem do estatuto de igualdade de direitos políticos, nos termos de convenção internacional e em condições de reciprocidade, desde que estejam inscritos como eleitores no território nacional.

**Artigo 1º-A: Cidadãos em serviço ou em actividade de interesse público no estrangeiro**

1. São admitidos ao recenseamento eleitoral do Presidente da República os cidadãos portugueses residentes no estrangeiro nas seguintes situações:
  - a) Titulares de órgãos da União Europeia e de organizações internacionais;
  - b) Diplomatas e outros funcionários e agentes em serviço em representações externas do Estado;
  - c) Funcionários e agentes das comunidades e da União Europeia e de organizações internacionais;
  - d) Professores de escolas portuguesas, como tal reconhecidas pelo Ministério da Educação;
  - e) Cooperantes, com estatuto como tal reconhecido pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros.
2. São ainda eleitores do Presidente da República os cônjuges ou equiparados, parentes ou afins que vivam com os cidadãos portugueses residentes no estrangeiro mencionados no número anterior, desde que preencham os requisitos previstos na presente lei.

**Artigo 70º: Presencialidade e pessoalidade do voto - Lei Eleitoral [República 2005]**

1. O direito de voto é exercido presencialmente, sem prejuízo do disposto nos artigos 70º-A, 70º -B, 70º - C e 70º -D.
2. O direito de voto é exercido directamente pelo cidadão eleitor.
3. Não é admitida nenhuma forma de representação ou delegação no exercício do direito de sufrágio, sem prejuízo do disposto no artigo 74º.

**Artigo 70º-A: Voto antecipado**

1. Podem votar antecipadamente:
  - a) Os militares que no dia da realização da eleição estejam impedidos de se deslocar à assembleia de voto por imperativo inadiável de exercício das suas funções;
  - b) Os agentes de forças e serviços que exerçam funções de segurança interna nos termos da lei e se encontrem em situação análoga à prevista na alínea anterior;
  - c) Os trabalhadores marítimos e aeronáuticos, bem como os ferroviários e os rodoviários de longo curso, que, por força da sua actividade profissional, se encontrem presumivelmente embarcados ou deslocados no dia da realização da eleição;
  - d) Os eleitores que por motivo de doença se encontrem internados ou presumivelmente internados em estabelecimento hospitalar e impossibilitados de se deslocar à assembleia de voto;
  - e) Os eleitores que se encontrem presos e não privados de direitos políticos;

- f) Os membros que representem oficialmente selecções nacionais, organizadas por federações desportivas dotadas de estatuto de utilidade pública desportiva, e se encontrem deslocados no estrangeiro, em competições desportivas, no dia da realização da eleição.
2. Podem ainda votar antecipadamente os seguintes eleitores recenseados no território nacional e deslocados no estrangeiro:
    - a) Militares, agentes militarizados e civis integrados em operações de manutenção de paz, cooperação técnico-militar ou equiparadas;
    - b) Médicos, enfermeiros e outros cidadãos integrados em missões humanitárias, como tal reconhecidas pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros;
    - c) Investigadores e bolseiros em instituições universitárias ou equiparadas, como tal reconhecidas pelo ministério competente;
    - d) Estudantes de escolas superiores, ao abrigo de programas de intercâmbio.
  3. Podem ainda votar antecipadamente os cidadãos eleitores cônjuges ou equiparados, parentes ou afins que vivam com os eleitores mencionados no número anterior.
  4. Só são considerados os votos recebidos na sede da junta de freguesia correspondente à assembleia de voto em que o eleitor deveria votar até ao dia anterior ao da realização da eleição.
  5. As candidaturas concorrentes à eleição podem nomear, nos termos gerais, delegados para fiscalizar as operações de voto antecipado, os quais gozam de todas as imunidades e direitos previstos nos artigos 40º- A e 41º-A.

## Anexo C - Guião de Entrevistas a Utilizadores de Sistemas de Votação Electrónica

**Entrevistado:**

**Entrevistador:** João Palas Nogueira, UM

**Âmbito:** Trabalho de Mestrado sobre Confiança em Votação Electrónica

**Local:**

**Data:**

**Hora de Início:**

**Hora de Término:**

### Informação de Abertura

Chamo-me João Palas Nogueira, sou aluno do Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação, e ao longo da minha dissertação tenho estudado os sistemas de votação electrónica, orientado pelo Professor Filipe de Sá-Soares. Como o Professor já utilizou, pelo menos, o eVote, pode-me ajudar a compreender qual é a visão de eleitores que já utilizaram sistemas de votação electrónica, sendo esse o objectivo desta entrevista. Antes de começar com este breve conjunto de perguntas queria reforçar que:

- Nem eu nem o meu orientador temos qualquer ligação ao desenvolvimento ou manutenção do eVote;
- Não é meu objectivo “vender” o eVote como o melhor sistema de votação existente, nem por outro lado fazer um ataque ou crítica ao mesmo, todas as informações que possa transmitir ao longo desta entrevista são baseadas no estudo que fiz até ao momento sobre o mesmo;
- Todas as respostas obtidas nesta entrevista são confidenciais e serão utilizadas exclusivamente no âmbito dos meus trabalhos de dissertação de forma anónima.

Além disso gostaria de saber se, apenas para ajudar na transcrição desta entrevista e tornar a entrevista mais rápida, posso utilizar um gravador.

UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE VOTAÇÃO ELECTRÓNICA	
1	Quantas vezes já utilizou sistemas de votação electrónica no geral?
2	Em que eleições utilizou esses sistemas?

OPINIÃO SOBRE SISTEMAS DE VOTAÇÃO ELECTRÓNICA	
1	Que opinião tinha sobre os sistemas de votação electrónica antes de ter utilizado um?
2	Quando foi informado que iria ter que utilizar o eVote, ainda antes de lhe ser transmitida qualquer especificidade sobre o sistema, qual foi a reacção que teve?
2.1	Confiança, desconfiança, dúvidas, não pensou no assunto até ser informado das especificidades do sistema em causa?
2.2	A que é que isso se devia?
2.3	Falta de informação, insegurança em relação à tecnologia no geral, insegurança face ao promotor das eleições?
3	Ainda antes das sessões de esclarecimento, lembra-se de conversas que teve com outros eleitores sobre o assunto, sentiu muitas interrogações ou resistência à utilização do sistema?
3.1	Porque é que acha que isso aconteceu?
3.1.1	Falta de informação, insegurança em relação à tecnologia no geral, insegurança face ao promotor das eleições?

INFORMAÇÃO EVOTE	
1.	Que tipo de informações lhe foram transmitidas sobre o eVote?

1.1	Esteve presente em sessões de esclarecimento sobre o sistema?
2	Essas informações foram suficientes e totalmente esclarecedoras?
2.1	Que informação acha que deveria ter sido transmitida e não foi?
3	Considera esses esclarecimentos uma medida importante para influenciar a confiança dos eleitores no sistema? Porquê?
4	Depois desses esclarecimentos a opinião sobre os sistemas de votação electrónica alterou-se? Em que sentido?
5	Que características deve ter um qualquer sistema de votação electrónica para poder confiar nele? Porquê? Qual o que consideram mais importante?
5.1	Acessibilidade e Conveniência, Anonimato, Auditabilidade e Certificabilidade, Autenticidade, Detectabilidade e Recuperabilidade, Disponibilidade, Integridade do voto, Mobilidade, Não-coercibilidade, Singularidade, Transparência, Verificabilidade.
6	À luz das características enunciadas, confiou/confia no eVote? Porquê?
6.1	Teve o cuidado de verificar se as características que enunciou se encontram salvaguardadas no eVote?
6.2	Analisar características referidas à luz do estudo feito ao eVote.
7	O facto de ser um sistema de votação desenvolvido e gerido dentro da UM contribuiu para essa opinião? Porquê?
7.1	Se o sistema fosse desenvolvido por outra entidade o sentimento seria semelhante? Porquê?
8	No desenvolvimento do sistema estão envolvidas pessoas de áreas do conhecimento distintas: a área da informática e sistemas de informação, e a área jurídica. Considera importante o envolvimento de elementos com outras sensibilidades que não as informáticas no desenvolvimento deste tipo de sistemas?
8.1	Acrescentaria elementos ligados a mais alguma área do conhecimento?
8.2	Acha que este factor pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema de votação electrónica?



### SISTEMA DE VOTAÇÃO ELECTRÓNICA ANTERIOR AO EVOTE

- |     |   |
|-----|---|
| 1   | Existia, antes do eVote, um sistema de votação electrónica também ele desenvolvido na Universidade do Minho. Alguma vez o utilizou? |
| 2 S | Tinha a informação sobre a sua arquitectura, forma de funcionamento e características de segurança de que dispunha?                 |
| 3 S | Foi na altura transmitida alguma informação sobre o sistema?  |
| 4 S | Confiava nesse sistema? Porquê?   |
| 2 N | Era um sistema que não garantia alguns requisitos e possuía uma arquitectura muito simples. Votaria livremente nesse sistema?       |

Auditoria externa?

### CÓDIGO FONTE LIVRE

- |   |  |
|---|--|
| 1 | O código fonte do eVote não é aberto, não está publicado, disponível para análise. Sentia-se mais confiante, se o código fonte do eVote fosse aberto, ou seja, se toda gente o pudesse analisar? Porquê? |
| 2 | Analisaria o código fonte se este fosse disponibilizado?   |
| 3 | Sendo o código disponibilizado a quem o pedisse, sentia a necessidade de pedir para o ver? Porquê?   |

### COMISSÃO NACIONAL DE PROTECÇÃO DE DADOS

- |     |  |
|-----|--|
| 1   | Tem conhecimento do parecer da Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPD) relativo ao eVote?   |
| 2 S | Que importância confere a esse parecer positivo por parte da CNPD relativo ao eVote, ou seja, esta aprovação por parte da CNPD tem implicações na confiança com que utiliza o sistema? |

3 S	Votaria num sistema de votação electrónica que não tivesse a aprovação da CNPD?
4 S	Sabe em que moldes foi feita a aprovação do sistema, ou seja, com base em que informação é que o sistema foi autorizado a tratar os dados pessoais para as eleições?
4.1 S	Pela análise que fiz do processo, junta da própria CNPD, não houve por exemplo auditoria ao código, por não ser considerada uma competência da CNPD. Isso pode alterar a confiança dos eleitores no sistema? Porquê?
2 N	Como o eVote faz o tratamento de alguns dados pessoais dos eleitores, a UM fez o pedido de autorização à CNPD que emitiu um parecer afirmativo, sendo actualmente um dos 10 sistemas autorizados em Portugal e o único em universidades. Considera esta uma medida importante para influenciar a confiança dos eleitores no sistema? Porquê?
3 N	Pela análise que fiz do processo, junta da própria CNPD, não houve por exemplo auditoria ao código, por não ser considerada uma competência da CNPD. Isso pode alterar a confiança dos eleitores no sistema? Não seria necessário introduções aqui um elemento (uma outra equipa) de auditoria, por outra entidade competente na área, ao nível mais técnico, para evitar esta análise jurídica? Porquê?

#### COMISSÃO ELEITORAL

1	A comissão eleitoral tem, num processo de votação electrónica, tal como na votação em urna, um papel muito importante, pois são os únicos elementos que podem por exemplo disponibilizar os códigos para haver um apuramento dos resultados. Verificou quem compunha esta comissão eleitoral nas eleições em que participou? Porquê?
2	Acha que este factor pode influenciar a confiança dos eleitores no sistema de votação electrónica? Porquê?
3	Votaria de forma diferente se não confiasse nos elementos que compõe as comissões eleitorais? Porquê?
4	Acompanhamento externo em tempo real?
5	Considera que o voto livre pode estar mais comprometido num sistema de votação electrónica em comparação com o sistema de votação tradicional? Porquê?

UTILIZAÇÃO DO EVOTE	
1	Sente-se tão confiante a votar num sistema de votação electrónico como o eVote, como se sente a utilizar um sistema de votação tradicional? Porquê?
2	O sistema eVote tem sido utilizado como única opção de voto, ou seja, sem outra forma alternativa de votar. Se existissem as duas opções, votação tradicional e votação electrónica como ela existe actualmente, qual utilizaria? Porquê?
3	Foi fácil utilizar o sistema?
3.1	Necessitou de algum apoio extra? Esse apoio foi devidamente disponibilizado e prestado?
4	Considera a utilização de um sistema como o eVote uma mais-valia para a realização de eleições dentro da universidade? Porquê? Vantagens e desvantagens?
5	O eVote não permite a recontagem dos votos, este é um conceito que num sistema totalmente informatizado não faz sentido. Considera isso um potencial problema?
6	Alguns autores defendem a utilização da impressão em paralelo de votos em papel, para poder ser feita uma recontagem/verificação dos resultados. Seria esta uma medida que poderia aumentar a confiança dos eleitores no sistema?
7	O eVote permite, através de um código único que é gerado no momento da votação, verificar se no final das eleições o voto foi contado. Sabia desta funcionalidade? Alguma vez a utilizou?
8	O eVote tem tido um decréscimo de utilização nos departamentos fora do DSI, apesar do sistema continuar completamente disponível e sem custos. Porque é que acha que isso acontece?

VOTAÇÃO ELECTRÓNICA NOUTROS CONTEXTOS	
1	Acha possível a aplicação de um sistema deste tipo (votação electrónica remota) a uma eleição nacional (governamental)?
2	E votação electrónica presencial? O rácio custo/benefício seria vantajoso?

3	Para uma eleição nacional governamental, utilizaria este tipo de sistemas ou, se tivesse possibilidade, votaria da forma tradicional?
4	Sente ser essa a opinião geral dos eleitores portugueses? Porquê?
5	Vamos colocar um cenário em que por exemplo era definido dentro do departamento, e através de votação electrónica, quem progredia na carreira de docente. Utilizaria o eVote com a mesma segurança, ou optaria por utilizar o método tradicional?
6	Relativamente aos requisitos analisados, têm todos a mesma importância?
6.1	Não equacionaria por exemplo abrir mão de alguns em função de outros? Por exemplo?
6.2	Por exemplo, para aumentar a velocidade de contagem dos votos, redução dos custos (tanto das eleições como dos próprios eleitores) e aumentar a mobilidade (possibilidade de votar em qualquer sítio), admite abrir mão de garantias como por exemplo do anonimato (se o computador de onde está a votar estiver a ser monitorizado é possível saber-se em quem está a votar), integridade do voto (apesar das cifras, estes podem ser interceptados e não entregues no destino) ou não-coercibilidade (permitir que sejam vendidos os votos pois é possível provar-se em quem se voto)?
8	A utilização destes sistemas é então independente do tipo/importância de eleição em que estejamos, ou deve-se enquadrar com as necessidades/objectivos de cada tipo de eleição?
9	Tem conhecimento de experiências de votação electrónica realizadas noutros países, principalmente a nível nacional e eleições governamentais?
9.1	Numa eleição em Pittsburgh (EUA), em 2007, uma eleição foi ganha por apenas 386 votos em cerca de 150000, perdendo-se o resto a 18000 votos.[Schneier 2006][Schneier 2006][Schneier 2006][Schneier 2006][Schneier 2006]
9.2	Um sistema de votação electrónico desenvolvido no Brasil continua a ser utilizado eleição após eleição, apesar de algumas vozes contra, alguns incidentes como o desaparecimento de votos e a alteração dos programas que estavam nas urnas electrónicas antes dos actos eleitorais, no entanto continua a ser utilizado.
9.3	Tentou-se exportar esse sistema, fizeram-se testes em países vizinhos e o resultado não foi o esperado, tendo-se suspenso a expansão do mesmo. No entanto no Brasil

	continua a ser utilizado.
9.4	Na Holanda o sistema de votação electrónica que foi utilizado algumas vezes foi suspenso por considerarem não haver a garantia de privacidade dos eleitores.
10	Estes exemplos podem abalar a confiança dos eleitores ou por outro lado cada sistema é um sistema? Porquê?
11	Das características que já falamos, qual a que considera serem as que mais podem abalar a confiança dos eleitores no sistema? Consegue identificar outras?
12	Ao longo desta entrevista fui falando de alguns assuntos que se calhar não tinha conhecimento, transmitindo alguma informação. Se repetíssemos a entrevista do início, manteria as mesmas respostas? Porquê?

Termino assim esta entrevista, mais uma vez muito obrigado pela colaboração. Gostava de reforçar a confidencialidade de todas as respostas e que as mesmas serão tratadas de forma anónima. Tem também o meu contacto, pelo que estou disponível para o esclarecimento de qualquer dúvida que surja entretanto ou se entretanto se lembrar de algum facto que considere relevante para os meus trabalhos, seria essencial.

Muito obrigado pela colaboração e disponibilidade.

## Anexo D – Lista dos Códigos Utilizados Para a Codificação das Entrevistas dos Eleitores

00 Departamento

00.1 DSI

00.2 DEM

00.3 DET

00.4 DEC

00.5 DPS

00.6 DEI

00.7 DEP

01 OpiniãoVotaçãoElectrónica

01.1 OVE-F

01.2 OVE-N

01.3 OVE-D

02 OpiniãoOutrosEleitores

02.1 OOE-S

02.2 OOE-A

02.3 OOE-N

03 InformaçãoTransmitidaSistema

03.1 ITS-B

03.2 ITS-A

03.3 ITS-E

03.4 ITS-N

04 Informação Totalmente Esclarecedora

04.1 ITE-S

04.2 ITE-N

04.3 ITE-T

05 Características Sistemas Votação

05.1 CSV-E

05.2 CSV-C

05.3 CSV-A

05.4 CSV-I

05.5 CSV-M

05.6 CSV-F

05.7 CSV-S

05.8 CSV-N

05.9 CSV-V

06 Desenvolvimento Universidade Minho

06.1 DUM-S

06.2 DUM-N

07 ImportanciaAreaJurídica

07.1 IAJ-S

07.2 IAJ-N

08 CódigoFonteSistema

08.1 CFS-A

08.2 CFS-F

08.3 CFS-I

08.4 CFS-N

08.5 CFS-M

09 ConheceParecerComissão

09.1 CPD-S

09.2 CPD-N

09.3 CPD-O

10 ImportânciaParecerComissão

10.1 IPC-S

10.2 IPC-N

11 AvaliaçãoMaisTécnica

11.1 AMT-S

11.2 AMT-N



**11.3 AMT-T****12 Importância Comissão Eleitoral****12.1 ICE-S****12.2 ICE-N****13 Voto Livre Comprometido****13.1 VLI-S****13.1.1 VLI-S-O****13.2 VLI-N****13.3 VLI-T****14 Confiante Como Tradicional****14.1 CCT-S****14.2 CCT-T****15 Escolher Método Votação****15.1 EMV-E****15.2 EMV-T****15.3 EMV-C****16. Fácil Utilizar Sistema****16.1 FUS-S****16.2 FUS-N****16.2.1 FUS-E**

16.2.2 FUS-B

16.2.3 FUS-T

17 NãoPermiteRecontagem

17.1 NPR-S

17.2 NPR-N

17.3 NOR-T

18 CódigoConfirmarVoto

18.1 CCV-S

18.1.1 CUG-U

18.1.2 CUG-D

18.2 CCG-N

19 DecréscimoUtilizaçãoSistema

19.1 DUS-C

19.2 DUS-U

19.3 DUS-D

19.4 DUS-N

20 RemotaNívelNacional

20.1 RNN-S

20.1.1 RNN-P

20.1.2 RNN-A

20.2 RNN-N

20.3 RNN-T

21 PresencialNívelNacional

21.1 PNN-S

21.1.1 PNN-A

21.2 PNN-N

21.3 PNN-T

22 AbrirMãoRequisitos

22.1 AMR-S

22.2 AMR-N

22.3 AMR-T

23 ConhecimentoExperiênciasPassadas

23.1 CEP-S

23.2 CEP-N

23.3 CEP-T

24 ExperiênciasNegativasAbalar

24.1 ENA-S

24.2 ENA-N

25 FactoresVariarConfiança

25.1 FVC-C

25.10 FCV-F

25.2 FVC-I

25.3 FVC-U

25.4 FVC-V

25.5 FVC-T

25.6 FVC-A

25.7 FVC-E

25.8 FVC-R

25.9 FVC-N

26 MudouDeOpinião

26.1 MDO-N

26.2 MDO-T

27 VerificouRequisitosCumpridos

27.1 VRG-N

27.2 VRG-M

28 SistemaVotaçãoAnterior

28.1 SVA-S

28.2 SVA-N

28.3 SVA-T

29. MaisValiaUniversidade

29.1 MVU-S

29.2 MVU-N

30 AusenciaPapelProblema

30.1 ADP-S

30.2 ADP-N

30.3 ADP-T

31 ElectrónicoReduzAbstenção

31.1 RAB-S

31.2 RAB-N

31.3 RAB-T

32. OutrasÁreasConhecimento

32.1 OAC-N

32.2 OAD-E

32.3 OAD-P

32.4 OAD-D

32.5 OAC-O

32.6 OAC-U

33 ProblemasVotaçõesTradicionais

34 NecessitouApoioExtra

34.1 NAE-S

34.2 NAE-N

34.3 NAE-T

35 ImportânciaVerificarVoto

35.1 IW-S

35.2 IW-N

35.2.1 IW-P

35.3 IW-T