



Auditoria ao Projecto de Voto Electrónico

Eleições Legislativas de 20 de Fevereiro de 2005

Relatório Final

Sistema UNISYS

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



FEUP

Porto, 15 de Abril de 2005

Auditoria ao Projecto de Voto Electrónico

Conteúdos	Página
1 Introdução	3
1.1 Comissões de auditoria envolvidas.....	3
1.2 Fontes de informação.....	4
2 Apresentação do SVE - Sistema de Voto Electrónico	6
2.1 Arquitectura do SVE	6
2.2 Procedimentos do SVE	7
2.2.1 Abertura da mesa e dos postos de votação	7
2.2.2 Votação	8
2.2.3 Fecho da mesa e dos postos de votação.....	10
2.2.4 Apuramento de resultados	11
3 Apreciação do SVE	13
3.1 Apreciação da arquitectura e desempenho do sistema	13
3.1.1 Observações no dia das eleições	13
3.1.2 Desempenho	14
3.1.3 Informação obtida na reunião com os técnicos da Unisys e ES&S.....	16
3.1.4 Atitude dos eleitores.....	18
3.2 Ocorrências imprevistas observadas no dia do acto eleitoral.....	18
3.3 Aspectos não auditados	19
3.4 Aspectos positivos a realçar	19
4 Análise das características do SVE	21
4.1 Segurança (S)	21
4.2 Transparência (T)	29
4.3 Usabilidade (U)	37
4.4 Acessibilidade (A)	40
4.5 Características transversais e outros aspectos (O)	43
4.6 Quadro Resumo da Apreciação	46
5 Conclusões e Recomendações.....	47
5.1 Conclusões	47
5.2 Recomendações	48

1 Introdução

Descreve-se a análise efectuada ao sistema de votação electrónica (SVE) representado pela Unisys. Foram observados os locais de teste reais montados para o efeito nas freguesias de Santos-o-Velho (Junta de Freguesia) e S. Sebastião da Pedreira (Escola Marquesa de Alorna), no concelho de Lisboa, quando das eleições Legislativas de 2005 (realizadas em 20 de Fevereiro).

1.1 Comissões de auditoria envolvidas

Estiveram envolvidos na observação do processo, no dia do teste eleitoral, os seguintes elementos da equipa de auditoria:

- Prof. António Miguel Pimenta Monteiro (relator)
- Prof. António Carvalho Brito
- Eng. Isidro Vila Verde
- Prof. João Correia Lopes
- Eng. Miguel Barbosa Gonçalves
- Prof. Raul Moreira Vidal

No dia anterior, 19 de Fevereiro entre as 22:30 e as 24:00, houve uma reunião com responsáveis e técnicos da empresa fabricante do equipamento de votação e da Unisys, sua representante em Portugal, nas instalações desta última, onde estiveram presentes os auditores:

- Prof. António Carvalho Brito
- Prof. Gabriel Torcato David
- Eng. Isidro Vila Verde

As observações no dia do teste eleitoral incidiram sobretudo nas fases mais delicadas da abertura e fecho dos postos de votação e ainda no processo de transmissão dos resultados apurados para o centro montado nas instalações da UMIC.

Foi também observado o processo normal de votação durante algumas horas, em diversos períodos do dia. Na tabela 1 resumem-se todas as observações efectuadas nas duas freguesias de teste.

Freguesia	Período	Auditor
S. Sebastião da Pedreira	7h30 - 11h45	António Carvalho Brito
S. Sebastião da Pedreira	7h30 - 11h45	Isidro Vila Verde
S. Sebastião da Pedreira	17h00 - 20h00	Miguel Pimenta Monteiro
Santos-o-Velho	7H30 - 11h00	João Correia Lopes
Santos-o-Velho	12h00 - 14h00	Raul Moreira Vidal
Santos-o-Velho	16h30 - 20h00	Miguel Barbosa Gonçalves

Tabela 1 - Observações efectuadas nos locais de teste da votação electrónica

1.2 Fontes de informação

- Observações efectuadas directamente nos locais de teste de votação electrónica nas freguesias de S. Sebastião da Pedreira e Santos-o-Velho no dia das eleições, no concelho de Lisboa, conforme descrito na Tabela 1.
- Informações prestadas por alguns elementos da Unisys e UMIC presentes nos locais de teste.
- Reunião com técnicos da Unisys e da Election Systems & Software – ES&S, empresa fabricante do equipamento de votação electrónica (*i-Votronic*), nas instalações da Unisys em Lisboa, no dia 19 de Fevereiro de 2005.
- Documentos descritivos e de avaliação de diversos sistemas de votação electrónica, incluindo o representado pela Unisys (*i-Votronic*), disponibilizados publicamente no sítio *web* “Help America Vote Act” do estado de Ohio, EUA, e realizados pela Compuware Corporation e InfoSentry Services, Inc. – <http://serform.sos.state.oh.us/sos/hava/index.html>, Novembro de 2003
- Folheto de apresentação do voto electrónico (da UMIC, STAPE e CNE).
- Documento “NASED Voting Machine Qualification”, fornecido pela empresa ES&S, com a especificação de testes necessários ao hardware, funcionalidade, operação e processos e características de emissão electromagnética.

- Documento “Synopsis of tests performed on election equipment”, fornecido pela empresa ES&S, com a descrição de testes efectuados ao equipamento de votação.
- Relatório de Auditoria ao Sistema de Votação Electrónica, Eleições do Parlamento Europeu 2004, Freguesia de S. Sebastião – Setúbal, Prof. Gabriel David, Prof. José Magalhães Cruz, Eng. João Isidro Araújo Vila Verde, FEUP, Julho de 2004

2 Apresentação do SVE - Sistema de Voto Electrónico

Alguns dos aspectos aqui tratados foram já apreciados nas anteriores eleições europeias, não tendo o equipamento evoluído desde então. Notou-se, no entanto, algum esforço no sentido de atender pelo menos a alguns dos comentários então feitos. Assim, foram colocadas marcas na “chave de votação pessoal” (*Personal Electronic Ballot* ou PEB) que o eleitor tem que colocar numa ranhura na máquina de votação, no sentido de indicar melhor qual a posição correcta a utilizar.

2.1 Arquitectura do SVE

Os sistemas de votação electrónica montados nas duas freguesias a cargo da Unisys consistiram em 2 subsistemas: o caderno eleitoral, montado na mesa da secção de voto, e os postos de votação, dotados de ecrã táctil, onde os eleitores escolhiam a opção da sua preferência.

Pode ver-se na Figura 1 o aspecto e organização de uma mesa da secção de voto, em funcionamento.



Figura 1 – Mesa da secção de voto de S. Sebastião da Pedreira

O caderno eleitoral electrónico, desenvolvido pela Multicert, executou num sistema autónomo (em sistema operativo Windows XP). O seu objectivo é identificar como eleitores devidamente inscritos as pessoas que se apresentam para votar e registar os que efectuam a sua votação. Para isso o sistema continha uma base de dados local, inicializada aquando da abertura da secção com os eleitores inscritos na freguesia. Os membros da mesa de voto, durante o período eleitoral, procuram os registos dos

eleitores que pretendem votar e assinalam os eleitores que já votaram, impedindo assim segunda votação. Na configuração actual havia dois ecrãs, mostrando a mesma informação, embora existindo só um operador. A aplicação utilizada é idêntica à já examinada no anterior teste das eleições Europeias de 2004.

O subsistema dos postos de votação (utilizando hardware e software próprios) é constituído por uma estação central operada pela mesa, que tem como principal função regenerar as “chaves de votação pessoal” (*Personal Electronic Ballot – PEB*) durante a votação, e concentrar no final os resultados das várias máquinas de votação locais e enviá-los para o concentrador nacional; pelos próprios PEBs, que são a garantia de que o votante foi autorizado pela mesa e só efectua uma votação; e ainda pelos postos de votação propriamente ditos, que servem para registar os votos individuais. O aspecto exterior destes postos, devidamente montados, pode observar-se na Figura 2.



Figura 2 – Postos de votação do sistema representado pela Unisys

Na freguesia de S. Sebastião da Pedreira foram montados 7 postos de votação, um deles com capacidade de interface áudio, para invisuais, e utilizados um total de 8 PEBs, regenerados a cada votação. Em Santos-o-Velho existiam apenas 4 postos de votação, um deles com a opção de interface áudio, tendo sido utilizados 7 PEBs.

2.2 Procedimentos do SVE

2.2.1 Abertura da mesa e dos postos de votação

A abertura da mesa consiste no carregamento do *software* da aplicação, da base de dados com a lista de eleitores recenseados da freguesia ou local de votação (a partir de um CD) e no arranque da aplicação do caderno eleitoral. Esta operação exige a leitura sucessiva de três *smartcards* que devem estar na posse do presidente da mesa e de dois

dos seus vogais, como forma de autenticação (além da *password* do sistema). Efectuadas estas operações de inicialização e abertura, a aplicação deve imprimir uma acta de abertura. Desta acta deve constar a identificação da secção de voto, o número de eleitores inscritos, e a indicação de que nenhum terá ainda votado. A acta deverá ser assinada pelos membros da mesa.

Os postos de votação são abertos oficialmente utilizando um PEB especial (PEB supervisor), devidamente codificado, e que deveria estar na posse do presidente da mesa. A introdução deste PEB nos postos de votação dá acesso a um menu onde é possível efectuar a abertura do posto. A informação de abertura é então gravada nesse PEB. Após a abertura de todos os postos, o PEB supervisor é colocado numa outra máquina onde é impresso o relatório de abertura contendo a identificação dos postos abertos, local, data e hora e ainda a indicação de todas as contagens a zero. Este relatório deverá ser assinado pelos elementos da mesa.

Em S. Sebastião da Pedreira o caderno eleitoral colocado registou 12313 eleitores inscritos (embora o presidente da Junta de Freguesia tivesse afirmado que o caderno mais actualizado e utilizado na votação oficial, apenas contivesse cerca de 7500 eleitores), enquanto que em Santos-o-Velho esse registo foi de 4594 eleitores (número que foi confirmado pelo Presidente da Junta de Freguesia).

2.2.2 Votação

O processo de votação deverá seguir o seguinte procedimento, consoante os actores sejam os votantes ou os membros da mesa da secção de voto:

A. Votantes

1. Devem dirigir-se à mesa com a sua identificação (BI e cartão de eleitor), podendo ter de aguardar numa fila formada para o efeito.
2. Após a validação no caderno eleitoral, o eleitor recebe ou escolhe uma chave de voto (PEB) pré-preparada e é convidado a dirigir-se a um dos postos de votação.
3. No posto de votação o PEB terá de ser inserido na ranhura correspondente. O ecrã dos postos contém inicialmente um diagrama do processo de votação, assinalando o local de introdução do PEB. Na figura 3 pode apreciar-se o interior dos postos de votação.
4. Após a inserção correcta do PEB aparece ao eleitor o ecrã com a lista de partidos concorrentes. A escolha da sua preferência é efectuada tocando o nome, símbolo, ou quadrado correspondente ao partido escolhido. Num segundo ecrã, apenas o partido escolhido é apresentado, possibilitando-se a confirmação final ou voltar atrás para

uma nova escolha. A confirmação final faz-se actuando num botão físico, no topo do ecrã, marcado com a palavra “VOTE”.

5. O eleitor retira o PEB e regressa à mesa. Este deverá então ser recolhido por um membro da mesa e os documentos do eleitor são devolvidos.



Figura 3 – Interior dos postos de votação com a indicação do local de inserção do PEB

B. Mesa

1. Um dos membros da mesa (geralmente o presidente) deverá receber os documentos de identificação dos eleitores e comunicar ao operador do caderno eleitoral o seu número de eleitor e nome.
2. O operador executa uma pesquisa da existência do eleitor no caderno (geralmente pelo número, mas também possível pelo nome) e faz a confirmação de que ainda não tinha votado, colocando o eleitor numa lista de “em processo de votação”.
3. Feita esta verificação, os documentos são entregues a um outro membro da mesa e pede-se ao eleitor que escolha um PEB da caixa onde estes se encontram (previamente preparados) e se dirija a um posto de votação. Alternativamente, o PEB é guardado após ser usado numa votação e é regenerado imediatamente antes de ser entregue ao novo votante (tal como aconteceu em Santos-o-Velho).
4. Quando o eleitor regressa deverá entregar o PEB a um outro elemento da mesa (os eleitores têm a tendência de se dirigir ao mesmo elemento que os atendeu inicialmente), que lhe entrega a documentação, dá indicações ao operador do caderno eleitoral para concluir a validação da votação deste eleitor, regenera o PEB colocando-o numa máquina existente na mesa para esse efeito, devolvendo-o finalmente à caixa de PEBs prontos a usar. A operação de regeneração demora alguns segundos e as mensagens que aparecem no fundo do ecrã (de cristal líquido)

na máquina programada para o efeito são pouco visíveis. Na figura 4 pode apreciar-se um pormenor da regeneração de um PEB.

5. O operador do caderno eleitoral tem de seleccionar o eleitor que concluiu a sua votação da lista de “em processo de votação” e confirmar a sua votação, marcando assim a base de dados e impedindo possíveis futuras tentativas de repetir a votação.



Figura 4 – Regeneração de um PEB

Este procedimento típico dos elementos da mesa da secção de voto requer normalmente a presença de 3 elementos, embora possa funcionar com 2, em períodos de pouca afluência. Nos períodos de maior afluência é necessária uma boa organização para separar as filas que se formam de eleitores que pretendem ainda votar e de eleitores que concluíram o processo nos postos e vêm devolver os PEBs e recolher a sua documentação. Nestas ocasiões a tarefa do operador do caderno eleitoral torna-se complicada, tendo de dar atenção ao membro da mesa que atende os novos eleitores, e ao membro da mesa que recolhe os PEBs, para concluir a validação destes eleitores. Por vezes, nestas ocasiões geram-se confusões e erros, morosos de corrigir (o membro que recolhe os PEBs está também atento ao segundo ecrã do sistema que executa o caderno eleitoral, mas não tem capacidade de operá-lo).

2.2.3 Fecho da mesa e dos postos de votação

O fecho da mesa da secção de voto executa-se na aplicação do caderno eleitoral, exigindo novamente a leitura sucessiva dos três *smartcards* na posse do presidente e de dois vogais. A aplicação deverá imprimir uma acta de fecho, contendo a indicação do número de votantes. Esta acta deverá ser assinada pelos membros da mesa.

O fecho dos postos de votação executa-se novamente recorrendo ao PEB supervisor que dá acesso ao menu de operações privilegiadas. Basta seleccionar a operação de fecho

(caso não se tivesse atingido ainda a hora de fecho previamente programada, seria necessária uma *password*). A operação de fecho de cada posto transfere para o PEB supervisor (via feixe de infravermelhos – meio de comunicação entre os postos e os PEBs) os resultados deste, que são também aí totalizados. Esta operação demora algumas dezenas de segundos, havendo mensagens de estado no ecrã do posto.

Concluído o fecho de todos os postos, o PEB supervisor é colocado numa outra máquina (a mesma onde se emitiu o registo de abertura), para a impressão de um relatório de fecho, contendo os resultados da votação. Esse relatório identifica todos os postos de votação (através de um número de série único), a data e hora de abertura e fecho, o número de votos recolhido em cada posto e finalmente os resultados totais em cada partido e ainda os votos em branco (*UnderVotes*). Este relatório deverá ser assinado pelos membros da mesa.

2.2.4 Apuramento de resultados

Os resultados impressos no relatório de fecho podem então ser transmitidos, via linha telefónica e modem (incluído na máquina supervisora), para um computador central totalizador, instalado noutra local. O número de telefone e credenciais de autenticação podem ser previamente programadas na máquina anterior, exigindo apenas a presença do PEB supervisor para se poder desencadeá-la.

Um dos técnicos da empresa ES&S referiu que esses resultados são transmitidos de forma cifrada e assinada electronicamente para garantia de confidencialidade e autenticidade, embora em alguma documentação venha apenas referida a existência de um CRC (poderá ter havido mudança de versão?).

O número de votantes registados nos cadernos eleitorais e o total registado nos PEBs supervisores após o encerramento de todos os postos foi o que consta da tabela 2.

Freguesia	Caderno eleitoral	Total de votos registados
S. Sebastião da Pedreira	1230	1233
Santos-o-Velho	849	850

Tabela 2 - Número de votantes apurados

A explicação avançada para esta discrepância pelos elementos da Unisys e da UMIC presentes levanta a hipótese de dupla votação por parte de alguns eleitores. Alguns eleitores ter-se-ão queixado que o PEB que lhes foi fornecido não permitia efectuar a votação tendo a mesa facultado um segundo PEB a esses eleitores (o que julgamos será uma quebra de protocolo numa situação de voto real). Outra hipótese seria o operador

do caderno eleitoral não ter validado a votação de alguns eleitores após a devolução do PEB, o que diminuiria a contagem no caderno eleitoral. Não foi possível confirmar essa situação nos *logs* da aplicação do caderno eleitoral.

3 Apreciação do SVE

3.1 Apreciação da arquitectura e desempenho do sistema

3.1.1 Observações no dia das eleições

a) Embora muitos votantes solicitassem ajuda antes de iniciarem a votação, talvez devido a todo o aparato que os rodeava, notou-se ainda assim uma pró-actividade algo excessiva por parte dos técnicos da Unisys e das pessoas da UMIC e do STAPE que esclareciam os eleitores que efectuavam o teste. Os eleitores eram recebidos a meio do caminho entre a mesa e a cabine e acompanhados muito frequentemente durante o processo de votação, o que invalidou em muitos casos uma análise da reacção dos eleitores e impediu uma medida mais realista do tempo necessário para cada eleitor na cabine.

b) No dia anterior ao das eleições, nas instalações da Unisys, foi observado que se um votante remover o PEB antes de ter concluído a sua votação (accionando o botão "VOTE"), devolver o PEB à mesa e esta (após o ter autorizado/preparado novamente para votar) o entregar a um novo votante, este pode ver a opção do eleitor anterior, se se dirigir à mesma cabine de voto de onde o PEB foi retirado. Parece haver aqui um problema de anonimato. Na freguesia de Santos-o-Velho foram observados casos em que o PEB foi retirado sem o eleitor carregar em "VOTE". Quando isso acontecia era emitido um sinal sonoro (não muito alto) e aparecia um ecrã que chamava o supervisor; este comportamento pode evitar outro eleitor de ver o voto do anterior desde que não utilize o mesmo PEB. O supervisor poderia escolher validar a última escolha efectuada pelo eleitor ou cancelar a votação efectuada. Por decisão da UMIC, todos estes votos foram validados.

c) O botão de "VOTE" por cima do ecrã não parece ser a localização mais óbvia. A parte inferior talvez fosse preferível por ser mais usual (monitores, caixas multibanco, terminais de pagamento, kiosks, etc). Além disso sendo todas as interacções efectuadas no ecrã táctil, demora-se um pouco a perceber que, para votar efectivamente, tem de actuar-se num dispositivo físico diferente, embora esse procedimento esteja indicado num cartaz na própria cabine de voto.

d) O posto para invisuais foi testado por um eleitor mas este queixou-se, embora tenha gostado da experiência, de haver situações em que após uma primeira mensagem o sistema se abstinha de a repetir, ficando o votante sem saber o que fazer. O tempo de votação (embora não cronometrado) foi bastante elevado. Coincidiu, em grande parte,

com a votação do Presidente da República, o que causou um certo alvoroço na sala e alguma perturbação nos restantes votantes. O eleitor em causa iniciou a sua votação antes da chegada do Presidente à assembleia de voto e só terminou um pouco depois do Presidente ter abandonado o local.

e) Não existiu uma máquina de demonstração utilizável pelos eleitores para poderem fazer uma experiência antes da votação efectiva; essa existência poderia ter facilitado de sobremaneira a utilização do sistema, por parte de alguns eleitores.

f) Existiu contudo uma máquina onde era impresso em papel contínuo o voto do eleitor, mas nenhum dos postos em utilização possuía este sistema. A Unisys quis apenas demonstrar esta possibilidade considerando que seria simples a sua implementação.

3.1.2 Desempenho

Ao início da manhã, em Santos-o-Velho, cronometrou-se o tempo de votação total desde a entrega do cartão de eleitor até este lhe ser devolvido, em situações em que não havia mais ninguém a ser atendido pela mesa. Mediu-se também o tempo ocupado por eleitor nos postos de votação. Os valores obtidos foram em média 81,4 segundos e 44,7 segundos, respectivamente.

Em S. Sebastião da Pedreira cronometraram-se também vários votantes, seguindo o seu percurso desde que chegavam à fila de eleitores à espera de ser atendidos pela mesa para efectuarem a sua identificação (tomando nota do número de eleitores à sua frente), até recolherem os seus documentos, novamente na mesa, após a votação. Para cada um destes eleitores, esse percurso foi dividido em três partes: o tempo de pré-votação, o tempo de votação e o tempo de pós-votação. A parte de pré-votação definiu-se como o tempo decorrido desde que chegavam à fila de espera da mesa, para efectuarem a sua identificação, até terem na sua posse o PEB que lhes permitia votar; a fase de votação definiu-se como o tempo gasto pelo eleitor no posto de votação; a fase de pós-votação definiu-se como o tempo decorrido desde o abandono do posto até à devolução do PEB e recolha dos seus documentos na mesa. Nos períodos de maior afluência a fila de espera para a mesa não ultrapassou as 12 pessoas. A fila para devolução dos PEBs e recolha de documentos, após a votação, não ultrapassou as 5 pessoas, havendo por vezes confusões entre as duas filas. Nunca foi observada fila para os postos de votação, embora em raras ocasiões estivessem todos ocupados.

Na tabela 3 apresentam-se os tempos medidos (em segundos) para vários eleitores. O tempo de espera total de um eleitor é directamente proporcional ao tamanho das filas, sendo certo que a primeira e última operação é efectuada em série e só a fase de votação propriamente dita em paralelo, nos diversos postos de votação. Do ponto de vista da

mesa, grande parte da primeira e última operações são também efectuadas em paralelo (entre si).

Hora de chegada	Tamanho da fila p/a mesa	Tempo de pré-votação	Tempo médio p/votante na pré-votação	Tempo de votação	Tempo de pós-votação (tamanho da fila de saída)
17:26:15	8	205	25.6	75	17
17:32:50	1	22	22	50	10
17:33:15	1	15	15	62	15
17:35:00	3	70	23.3	50	5
17:37:25	1	20	20	45	10
17:39:15	1	35	35	115	20
17:43:50	3	75	25	45	10
17:45:15	8	120	15	50	42 (2)
17:58:45	2	35	17.5	95	25
18:01:15	3	55	18.3	45	20
18:18:15	6	125	20.8	115	30 (2)
18:25:10	2	20	10	50	10
18:27:35	3	125	41.6	105	15
Totais	42	922		902	229 (15)
Médias		21.95		69.4	15.3

Tabela 3 - Tempos medidos das várias operações

Sem contar com a ocorrência de erros de operação no caderno eleitoral e na regeneração dos PEBs, é possível a uma equipa treinada e revezada com frequência, atingir uma cadência de atendimento de cerca de um eleitor em cada 25 s, sendo a operação limitadora a procura no caderno eleitoral, verificação de documentos e entrega do PEB (pré-votação), que se realiza em série. A votação, que se realiza em paralelo nos postos, pode sempre ter uma cadência de atendimento superior, dimensionando bem o número de postos. Com os tempos medidos, pareceria que 3 postos seriam suficientes. No entanto, devido à grande variância do tempo de votação observada (entre 45 e 115 s), verificou-se algumas vezes que se ocupavam mais de 3 postos simultaneamente, chegando a estar todos ocupados, embora sem nunca se ter formado qualquer fila para os postos de votação. Assim, 6 postos parecem ser o ideal para a taxa máxima de atendimento. É de notar que os tempos medidos de votação nos postos foram sempre com assistência a praticamente todos os eleitores; se essa assistência não puder ser prestada a todos é natural que os tempos aumentem, sendo necessários mais postos para a mesma taxa de atendimento (pelo menos nas primeiras experiências do eleitor com o

sistema). Com a taxa de atendimento de 2,4 eleitores por minuto (25 s por eleitor) as 11 horas de funcionamento dariam para um máximo teórico de 1584 votantes.

3.1.3 Informação obtida na reunião com os técnicos da Unisys e ES&S

Relativamente à questão da certificação do sistema (hardware e software) foi afirmado que o *i-Votronic* já se encontra certificado por várias instituições americanas e europeias e que seria possível também as instituições portuguesas efectuarem essa certificação, sendo o código acessível sob compromisso de confidencialidade (*Non Disclosure Agreement*).

A versão de *firmware* em uso é indicada pelo sistema na fase de inicialização.

Foi também afirmado que, embora actualmente o sistema operativo do *i-Votronic* seja específico, está previsto que a próxima geração das máquinas seja em Linux.

Em termos do hardware utilizado, segue-se o princípio de minimizar o número de dispositivos de comunicação com o exterior o que reduz o número de pontos críticos em termos de segurança. Existe uma única porta para carregamento do software, a qual é fisicamente selável, o que permite a uma entidade certificadora definir procedimentos que inspirem alguma confiança em que o software utilizado é o que efectivamente foi certificado.

Já em termos de registo da informação, há uma redundância a nível de hardware, com o registo dos votos em três dispositivos de memória, com mais do que uma tecnologia envolvida.

Levantada a questão da susceptibilidade do *i-Votronic* a perturbações causadas por campos magnéticos fortes, provocados acidental ou intencionalmente, o fabricante ficou de esclarecer posteriormente por e-mail as características electromagnéticas do *i-Votronic*. Em dois documentos já enviados, descrevem-se a metodologia e resultados de testes já efectuados, que parecem indicar a conformidade com normas americanas e europeias no que diz respeito a isolamento electromagnético e outras características físicas e mecânicas.

Uma última questão a que não foi dada resposta de imediato, diferindo-a para momento posterior, relacionava-se com os rácios de eleitores por unidade de tempo que é razoável esperar de uma máquina destas. Essa informação é essencial para permitir estimar a quantidade de máquinas necessária para uma eleição em Portugal, bem como a quantidade de mesas de voto recomendável. Qualquer estudo económico do processo não prescindirá desses elementos. Com base em alguns tempos medidos nesta experiência, efectuou-se já um estudo aproximado na secção anterior (3.1.2) deste documento.

Relativamente ao aspecto da transparência, que alguns autores defendem que só pode ser conseguida havendo lugar à impressão de um boletim de voto visível por parte do eleitor, foi afirmado que existe um protótipo de impressora, em fase de pré-produção, acoplável ao *i-Votronic* mas a solução não foi demonstrada.

Um aspecto da arquitectura que tinha ficado pouco esclarecido na experiência anterior foi o do suporte para a mobilidade. Neste sistema, o PEB, que é apresentado como uma espécie de chave para a votação, é regenerado no posto central, levado pelo eleitor para o posto de votação onde lhe permite votar, sendo no entanto o voto armazenado nesse posto e não transportado no PEB de regresso para o posto central. Numa votação presencial sem mobilidade, uma das técnicas para melhorar a confiança do eleitor no anonimato do processo reside na existência de um número significativo de PEBs inicializados que o eleitor poderia escolher arbitrariamente. O facto do posto central estar fisicamente desligado da máquina que executa a aplicação do caderno eleitoral também reforça esta confiança no anonimato. Sucede que a arquitectura que foi descrita para a mobilidade (não foi demonstrada nesta experiência) põe em causa estas características. De facto, o formulário do boletim de voto é carregado pelo posto central no PEB ao inicializá-lo, e transportado por este para o posto de votação. No caso de haver mobilidade e de esta implicar uma selecção do boletim de voto (deslocação para fora do distrito no caso das Eleições Legislativas, ou para fora da freguesia no caso das Eleições Autárquicas) é necessário o posto central carregar o PEB com o boletim adequado ao eleitor específico e portanto já não é possível a este escolher o PEB e ter confiança no anonimato. Esta situação é especialmente agravada pelo facto de os votos ficarem no posto de votação, onde são recolhidos no fecho do acto eleitoral, e os respectivos totais impressos no posto central, numa espécie de acta, assinada pelos membros da mesa. No caso de não haver impressão dos boletins, são estas actas os registos mais elementares dos votos recolhidos, os quais poderão ser utilizados para garantir algum grau de verificabilidade dos resultados globais. O problema principal que se põe à mobilidade é que na situação nada inverosímil de, num determinado posto de votação remoto, haver apenas um eleitor de um outro círculo eleitoral (distrito ou freguesia, conforme o tipo de eleição) a impressão dos resultados significar a revelação do voto de tal eleitor.

A existência destas actas locais reduz, embora não elimine, a criticidade da comunicação de dados para o concentrador nacional, aspecto pouco analisado, mas em que as questões que se levantam são, mais do que a confidencialidade, a integridade da informação transmitida, sempre verificável no apuramento definitivo a partir das actas.

Nota: a empresa ES&S, fabricante do *i-Votronic*, afirmou que, embora em Portugal só lhe tenham proposto demonstrar o posto de votação, possui também um sistema para a

componente de caderno eleitoral com suporte para votação multi-canal, desde o presencial, à Internet, SMS, telefone, etc.

3.1.4 Atitude dos eleitores

Em geral, os eleitores pareceram satisfeitos com o processo e declarando ter gostado da experiência e não achando o processo muito complicado.

Sua Excelência, o Presidente da República experimentou o sistema, em S. Sebastião da Pedreira, cerca das 11h00 e em conversa sobre o seu funcionamento, considerou o processo simples e mostrou-se favorável à sua utilização, referindo que em outros países, como o Brasil e a Índia, a votação electrónica era já uma realidade.

3.2 Ocorrências imprevistas observadas no dia do acto eleitoral

Na freguesia de S. Sebastião da Pedreira a aplicação do caderno eleitoral não imprimiu as actas de abertura e fecho, apesar de haver uma impressora ligada ao sistema. Presume-se que haveria algum defeito no cabo de ligação. A informação que deveria aparecer nas actas pôde ver-se correctamente no ecrã do sistema, o que permitiria elaborar manualmente estas actas.

Também em S. Sebastião da Pedreira, durante a instalação e abertura, no início da manhã, do caderno eleitoral foi referido o aparecimento de algumas mensagens de erro, o que não impediu o funcionamento correcto ao longo do dia. No entanto, quando se pretendeu eliminar os dados do caderno eleitoral (procedimento requerido pela protecção de dados), após o fecho, verificou-se que essa aplicação, desenvolvida pela Multicert para o efeito, não estava presente no sistema (possivelmente não foi devidamente instalada quando da abertura).

Ainda na freguesia de S. Sebastião da Pedreira não foi possível fazer a transmissão do apuramento para o posto de totalização instalado na UMIC. Houve um problema inicial de má configuração do número do telefone de destino (o programado previamente incluía um 0 inicial, que não deveria estar presente). No entanto, mesmo indicando o número correcto manualmente, a autenticação com o servidor central falhou sucessivamente na cerca de uma vintena de tentativas efectuadas. As mensagens indicaram sempre a ligação ao nível do protocolo do modem, a resposta inicial do servidor, e depois a falha durante a fase de *login*. O sistema e o PEB supervisor com os resultados tiveram de ser transportados para as instalações da UMIC para aí se poder contabilizar os resultados.

Houve também alguns problemas na transmissão do apuramento da freguesia de Santos-o-Velho, mas por erro de operação do técnico da Unisys (por remoção prematura do

cabo telefónico). Contactada a UMIC telefonicamente, confirmou-se a chegada desse apuramento.

Analisados os resultados emitidos pelo servidor de contagem, estes coincidem com os relatórios emitidos nas freguesias, mas não especificam os votos em branco.

Durante a votação alguns eleitores queixaram-se, nas duas freguesias, que o PEB que possuíam não activava os ecrãs de votação. As mesas das secções de votos forneceram então outros PEBs a esses eleitores. Este procedimento pode ser uma das possíveis causas para a discrepância do número de votantes entre o caderno eleitoral e os postos de votação. No entanto algumas das queixas podem ser legítimas uma vez que havia a tendência por parte de alguns eleitores de eles próprios colocarem o seu PEB na caixa de PEBs já regenerados (de onde o haviam retirado) em vez de o entregarem ao membro da mesa encarregue dessa tarefa e da devolução dos documentos. Pode ter acontecido que numa dessas ocasiões nenhum membro da mesa se tenha apercebido disso, ou simplesmente a regeneração de algum PEB não tenha tido sucesso (as mensagens indicadoras disso são pouco visíveis e em inglês). Pode sugerir-se que a indicação da regeneração com sucesso de um PEB se faça com um texto de maiores dimensões, destaque de cor, ou até com uma mensagem audível, para não se correr o risco de dar como regenerados PEBs que ainda o não estão, principalmente em períodos de grande afluência e actividade.

3.3 Aspectos não auditados

A impossibilidade de verificar a correcção da votação por não existir outra forma, confirmada pelo próprio eleitor, como a impressão do seu voto durante a escolha.

Averiguar melhor as possíveis causas das discrepâncias entre as votações registadas no caderno eleitoral e nos postos de votação.

3.4 Aspectos positivos a realçar

Grande autonomia da bateria interna, que quando completamente carregada, poderia permitir o funcionamento do equipamento por 24 h (afirmado pelos técnicos da Unisys).

Foram efectuados alguns testes de remover o cabo da energia e a bateria em simultâneo sem que houvesse lugar a qualquer desconfiguração do sistema (supõe-se que não terá havido perda dos votos, mas não foi possível confirmar).

Os postos de votação, com protecções laterais e superior, parecem permitir boa privacidade aos eleitores no momento da votação.

Foi observada uma boa fluidez de votação, mesmo em períodos de maior afluência.

4 Análise das características do SVE

As características dos Sistemas de Voto Electrónico, ao nível da Segurança, Transparência, Usabilidade e Acessibilidade (referidos nos pontos seguintes), serão objecto de apreciação detalhada de seguida. A atribuição de pesos relativos aos vários atributos de Segurança, Transparência, Usabilidade e Acessibilidade, permitirá ainda definir o «Índice de viabilidade tecnológica», a incluir no relatório global.

4.1 Segurança (S)

Os aspectos de segurança, de modo geral, parecem estar garantidos por este sistema, embora haja alguns pontos que apresentem algumas dúvidas, estejam por esclarecer ou tenham tido um procedimento menos correcto durante a experiência efectuada.

O ponto principal diz respeito à inconsistência do número de votantes registado nos postos de votação e no caderno eleitoral. Parece-nos que o procedimento adoptado, assim como as características de alarme dos vários subsistemas (caderno eleitoral, postos de votação, máquina de regeneração dos PEBs) não são ainda as mais adequadas.

Assim, se o eleitor se identificar, receber o PEB, não chegar a usá-lo e o presidente da mesa aceitar o voto, o caderno fica com mais um voto do que os postos. Este procedimento poderia ser encarado como mais um voto branco. Nos postos de votação não é possível detectar esta situação (poderia haver um sistema de luz verde/vermelha que indicasse à mesa uma votação válida).

Se um eleitor que já votou se apresentar novamente para votar, a probabilidade de o presidente da mesa não detectar o facto, no caderno eleitoral, até à entrega do PEB é elevada pois as únicas indicações que recebe são uma bolinha verde em vez de cinzenta à esquerda do nome do eleitor e o botão em que autoriza o eleitor a votar estar inactivo. O clique que faz em cima (ao fim de algumas dezenas de cliques ...) pode passar despercebido, e a entrega do PEB, a partir do momento em que o eleitor vota, é irreversível. Após a devolução do PEB será mais fácil detectar a ausência do eleitor na lista de pendentes, mas aí é tarde demais e o eleitor já votou duas vezes, ficando o caderno eleitoral com menos um voto do que os postos. O caderno eleitoral deveria assinalar de forma mais vigorosa os eleitores que já votaram.

Outras possibilidades neste sentido incluem o fornecimento de um segundo PEB, quando um eleitor se queixa de que o fornecido pela mesa não funcionou, ou a mesa em vez de validar um votante que acaba de concluir o processo o invalidar por engano.

O facto de as duas inconsistências poderem cancelar-se torna o processo especialmente duvidoso. Nesta experiência, e em ambas as freguesias, foram observadas as inconsistências já relatadas na tabela 2.

A queixa, por parte de alguns votantes, de que o PEB fornecido (ou retirado pelo votante) não permitia a votação, pode ser legítima, uma vez que há algumas possibilidades disso acontecer. A regeneração pode não ter sido correctamente feita (não há indicações fáceis de identificar na máquina que efectua essa regeneração do sucesso ou insucesso da operação), ou, como foi observado algumas vezes, os eleitores ao regressarem da votação no posto colocarem o PEB na caixa onde se encontram os PEBs já prontos (de onde o retiraram) em vez de o devolverem a um membro da mesa. Se a mesa não se aperceber disso esse PEB irá ser entregue a outro eleitor como se estivesse pronto.

As operações de votação não concluídas também são uma fonte de problemas se ninguém se aperceber disso quando o eleitor regressa do posto. É então necessária a intervenção do supervisor para validar ou invalidar o voto não concluído e operações morosas no caderno eleitoral para manter a coerência.

Outro problema importante foi a transmissão final de resultados para um local remoto via modem. Por um lado esta transmissão deve ter garantias de correcção e autenticidade quer de quem envia, quer de quem recebe, o que pode ser feito com encriptação e assinatura digital, mas há algumas dúvidas se isso está a ser feito. Embora resultados erróneos possam ser sempre corrigidos mais tarde a partir das actas impressas, seria de enorme prejuízo o anúncio público de resultados provisórios com necessidade de correcção posterior. Por outro lado deverá existir sempre um esquema alternativo de comunicação de resultados e de inclusão destes na contagem nacional, no caso da transmissão falhar, como se veio a verificar na freguesia de S. Sebastião da Pedreira.

É necessário conhecer melhor os meios de auditabilidade e rastreabilidade através de manuais detalhados de operação e arquitectura do sistema, talvez no âmbito de um processo de certificação portuguesa.

Segue-se uma classificação detalhada e respectivos comentários dos vários itens relativos à segurança.

- +

SEGURANÇA (S)						Comentários
S Auditabilidade			x			<p>Quer os postos de votação quer a aplicação do caderno eleitoral exibem permanentemente o total de votos registados, o que permite manter algum acompanhamento da consistência dos dois registos, embora isso implique uma paragem da votação e a verificação do número de votos com as operações de supervisão. Quando do seu arranque o sistema dos postos de votação realiza um diagnóstico da sua funcionalidade. Não foi possível verificar se esse diagnóstico inclui o cálculo e verificação de, por exemplo, um <i>checksum</i> mantido em local não acessível (por exemplo no PEB do supervisor). Após o diagnóstico o sistema apresenta uma identificação e a indicação da versão do software utilizado. Os postos de votação mantêm um registo de todas as intervenções do supervisor. Esse registo pode ser impresso com a utilização do PEB supervisor. No entanto todas estas características estão ainda longe de garantir uma auditabilidade total.</p>
S Autenticação do Operador					x	<p>A aplicação do caderno eleitoral é inicializada e fechada pela mesa, necessitando da leitura sucessiva de três <i>smartcards</i>. Os postos de votação são inicializados utilizando o PEB supervisor. A contagem final e as operações intermédias (resolução das situações de votação incompleta) também são efectuadas pela utilização do PEB supervisor. Considera-se difícil a falsificação do PEB do supervisor, e a intervenção de pessoas não autorizadas.</p>

S	Certificabilidade					x	
O sistema deve poder ser testado e certificado por agentes oficiais.		O fabricante indicou que o sistema tinha já sido certificado por várias entidades americanas e europeias. Indicou também a possibilidade de se efectuar em Portugal uma certificação, dispondo-se a permitir o acesso total ao software, e ao teste do hardware, mediante um contrato de confidencialidade (<i>non disclosure agreement</i>). No entanto essa certificação ainda não foi efectuada em Portugal.					
S	Fiabilidade					x	
O SVE deve funcionar de forma fiável, sem perda de votos.		Existem algumas possibilidade de inconsistência entre o número de votantes na aplicação do caderno eleitoral e os votos registados nos postos de votação, em virtude do procedimento de votação não garantir que as acções reletivas a cada votante sejam vistas como uma transacção única que englobe os dois sistemas. A transmissão de resultados também apresenta problemas de fiabilidade (não funcionou numa das freguesias).					
S	Detectabilidade						x
O sistema deve ter a capacidade de detectar qualquer tentativa de intrusão de agentes externos e dar alertas aos diversos administradores do sistema.		Os postos de votação são isolados e fechados pelo que não existe possibilidade de intrusão por rede. Afigura-se também muito difícil a ocorrência de outros tipos de intrusão durante o acto eleitoral, como a substituição de componentes, etc. A utilização de outros dispositivos que permitam simular o funcionamento de um PEB de supervisor também se afigura difícil, visto a comunicação via infravermelhos entre PEB e posto não ser <i>standard</i> , mas sim obedecer a um protocolo proprietário que implica troca de informação nos dois sentidos. A colocação nos postos de PEBs inválidos, ou <i>passwords</i> (necessárias em certas operações do supervisor) erradas é registada. A inicialização, diagnóstico inicial e verificação da identificação do posto e versão do software, poderão permitir a detecção de trocas efectuadas antes do acto eleitoral.					

<p>S Disponibilidade do Sistema</p>					x	
<p>Durante o período eleitoral, o SVE deve estar sempre disponível para todos os actores legítimos, em particular para os eleitores votantes, para que o processo decorra normalmente.</p>						<p>O sistema esteve sempre disponível, isto é, não foram observados momentos de indisponibilidade das várias máquinas. Segundo a empresa fabricante, os postos têm uma bateria com autonomia para cerca de 24 horas, em caso de perda de alimentação, sem quebra de funcionamento no momento da falha de alimentação. O sistema de caderno eleitoral electrónico não tem UPS ou bateria, mas pode ser usado em paralelo um caderno eleitoral em papel que permita continuar o processo em caso de falha do sistema electrónico, em cenários que não impliquem mobilidade.</p>
<p>S Imunidade a Ataques</p>					x	
<p>Medidas de defesa contra fraudes, inclusive vindas dos próprios agentes que projectaram e desenvolveram o sistema, devem ser rigorosas e redundantes. Um SVE, tal como outros sistemas de alto risco, pode ser alvo privilegiado de ataques mal intencionados.</p>						<p>Num sistema isolado, como o que foi testado, esta questão só se põe em termos de adulteração das máquinas antes da votação e no envio dos resultados, que é feito por modem na máquina supervisora. Está por esclarecer se os resultados são enviados cifrados e com assinatura digital ou numa forma não cifrada mas com CRC. É claro que seria sempre possível confirmar posteriormente os valores enviados, uma vez que os resultados são também impressos na acta de fecho, antes da transmissão, e assinados pelos membros da mesa, pelo que a possibilidade de ataque nesta fase, se bem que existente, seja defensável. De qualquer forma o anúncio, no dia das eleições de resultados não correctos seria muito inconveniente. O ataque através do uso de PEBs ilegais está prevenido pelo facto de todas as máquinas terem um número de série bem como os PEBs e ambos os equipamentos serem activados especificamente para funcionarem em conjunto, associados a uma Mesa e a um acto eleitoral específico. (A regeneração dos PEBs escreve esses códigos, que são verificados pelos postos).</p>

S	Integridade dos Votos									X
<p>Os votos não devem poder ser modificados, forjados ou eliminados, quer durante quer após o término do processo eleitoral.</p>										
<p>Não existe controlo óbvio sobre o que é armazenado quando o eleitor vota. Não é impresso nenhum comprovativo que se coloque em urna (embora exista equipamento complementar que permite essa funcionalidade). Também não existe nenhum processo de confirmar o voto que ficou registado, depois do eleitor concluir a votação, embora esta informação seja armazenada com redundância tripla. A redundância previne muitos dos erros fortuitos que poderiam ocorrer por falha de <i>hardware</i>. Para maior garantia o <i>software</i> e <i>hardware</i> devem ser certificados, devendo haver processos de auditabilidade que garantam que são esses equipamentos e <i>software</i> certificados os que se encontram em operação.</p>										
S	Involvibilidade									X
<p>A invulnerabilidade do SVE é a garantia de que não se pode aceder e alterar o sistema indevidamente.</p>										
<p>A invulnerabilidade resulta do isolamento, da autenticação, selagem e verificação de autenticidade dos elementos de hardware amovíveis (como a memória flash onde são armazenados os resultados) e difícil falsificação dos meios de votação e execução de operações privilegiadas. Considera-se difícil a falsificação do PEB de supervisor.</p>										
S	Rastreabilidade							X		
<p>O sistema deve registar permanentemente qualquer transacção ou evento significativo ocorrido no próprio sistema. Deverão existir registos ("logs") de entrada e saída de utilizadores não eleitores ou de quaisquer outros acessos, bem como registos do envio e recepção de dados, que obviamente não comprometam as restantes propriedades (anonimato e privacidade do eleitor).</p>										
<p>Pela leitura de alguma documentação tornada pública nos EUA sobre a arquitectura deste equipamento é possível conhecer que são mantidos registos dos eventos de votação (desligados dos próprios votos), dos votos por ordem aleatória e em triplicado e de todas as operações realizadas pelo supervisor durante a votação, assim como tentativas inválidas de votação (PEBs inválidos) ou outras operações (PEB do supervisor ou passwords inválidos). Uma das operações do supervisor seria a impressão destes registos. No entanto não nos foi fornecido nenhum documento oficial (manual de funcionamento ou de arquitectura) que permitisse confirmar estas informações.</p>										

<p>S Recuperabilidade</p>						x	
<p>O SVE deve permitir a retoma da operação precisamente no ponto de interrupção, sem perda de informação.</p>							<p>Em experiências efectuadas removendo a alimentação e até mesmo a bateria de reserva, verificou-se que não houve qualquer problema de recuperação do estado do SVE a partir do ponto de interrupção. Foi-nos ainda referido que é possível interromper o processo de votação (operação do supervisor) e retomá-lo mais tarde sem perda de informação, assim como proceder à substituição de módulos de memória em mau funcionamento.</p>
<p>S Tolerância a Falhas</p>						x	
<p>Caso ocorra uma falha no sistema é possível recuperar o estado anterior e o funcionamento regular, assegurando um serviço aceitável.</p>							<p>O armazenamento de informação (votos) é redundante (redundância tripla) em cada uma das máquinas, embora se use o mesmo tipo de tecnologia (<i>flash memory</i>). Existem no entanto alguns pontos de falha únicos, como o PEB de supervisor que totaliza a contagem de votos, no fecho dos postos, e a máquina supervisora que imprime as actas com os resultados finais e faz a transmissão desses resultados.</p>
<p>S Isolamento</p>						x	
<p>Só devem existir no SVE os dispositivos de interface externos absolutamente essenciais para o acto eleitoral, sendo todos os componentes certificados e iguais a um padrão, incluindo o software.</p>							<p>Os postos de votação não apresentam periféricos desnecessários (apenas ecrã táctil e ranhura de comunicação com o PEB). A caixa parece ser robusta e difícil de violar. Existe uma cavidade onde são instaláveis as memórias de armazenamento, que pode ser fechada e selável. Foram apresentados alguns testes de isolamento electromagnético.</p>

S	Segurança das comunicações				x	
						<p>Um dos técnicos da empresa afirmou que a transmissão de resultados se fazia de forma cifrada e segura, com um protocolo de autenticação. No entanto a informação fornecida na auditoria de 2004 refere que a comunicação de resultados é enviada não cifrada mas com CRC. É necessário esclarecer se houve mudanças a este nível e qual é neste momento o protocolo de comunicação. De qualquer forma será sempre possível confirmar os valores transmitidos, uma vez que os resultados são também impressos na mesa e assinados pelos respectivos membros.</p>

4.2 Transparência (T)

Os principais problemas detectados, no que diz respeito aos critérios de transparência, estão relacionados com a atonicidade e singularidade.

Muitos dos problemas de atonicidade resultam concerteza da falta de detecção, por parte dos elementos da mesa, da conclusão de um voto nos postos, e também possivelmente da regeneração com êxito dos PEBs. A operação do caderno eleitoral também pode levar a problemas aqui, quer por não assinalar de forma mais vigorosa as tentativas de votação dupla, quer o anulamento de um votante "em processo de votação".

Os problemas poderiam ser atenuados se a mesa tivesse forma de conhecer com exactidão se o eleitor completou ou não, no respectivo posto, o processo de votação. Isso poderia ser feito com um sistema de luzes visíveis da mesa, ou a partir do próprio PEB, quando este é regenerado. No entanto a regeneração imediata do PEB pode dar a sensação ao eleitor que o seu voto está a ser "lido" e identificado pela mesa, o que contribui para uma falta de transparência do processo.

A operação de regeneração de um PEB deve ser feita por um processo que mostre com grande grau de certeza a sua conclusão com sucesso, evitando assim que a mesa seja tentada a fornecer um segundo PEB a quem se queixa que o primeiro não funcionou, pondo dessa forma em risco a singularidade.

Os critérios importantes do anonimato e transparência do processo podem ser bem resolvidos.

No entanto, para tornar mais evidente para o eleitor a impossibilidade de associação entre o seu nome e o voto, sugere-se que exista sempre um grupo de PEBs previamente regeneradas dos quais seja o eleitor a escolher o que vai usar e que, ao devolvê-lo, este seja também colocado num conjunto de outros PEBs para se desassociar do eleitor antes do processo de regeneração. Em Santos-o-Velho não foi este o procedimento utilizado, sendo um elemento da mesa a entregar o PEB ao eleitor e outro a recebê-lo. Em S. Sebastião da Pedreira, os PEBs devolvidos eram imediatamente regenerados, para acelerar o processo nos períodos de mais afluência.

No caso de mobilidade, e quando houver vários boletins de voto, correspondentes aos vários locais de proveniência dos eleitores, deverá haver cuidado na emissão das actas para não haver identificação dos eleitores, se apenas um se tiver apresentado proveniente de um local externo.

Nesta experiência não foi implementada a verificação da impressão em papel de cada voto, confirmado pelo eleitor no momento da votação, e depositado de forma automática numa urna. Assim, apesar da redundância de registo de cada voto, não é possível confirmar com absoluta garantia o resultado da votação, nem fazer recontagens por processos diferentes.

Segue-se a tabela com a classificação detalhada dos vários itens relativos à transparência.

<p>T Atomicidade</p>		x					
<p>Garantia de que, em caso de falha a meio do processo, não permanecem registos ou percepções inconsistentes relativos ao mesmo. Por exemplo: registos no caderno eleitoral de votantes, mas sem registos de voto no computador; o eleitor e a mesa ficaram com a percepção de que o voto se concretizou, quando na realidade não ficou nenhum registo no computador; falha de alimentação quando o votante confirma a opção de voto no computador, como se sabe se o voto foi concretizado (por forma a tornar os registos consistentes entre si e consistentes com a percepção das pessoas envolvidas)?</p>							<p>A atomicidade não está garantida. É possível um eleitor levantar o PEB, aparentar votar sem o fazer e ser dado como tendo concluído a votação, criando desse modo uma inconsistência entre o número de votos nos postos de votação e o número de votantes no caderno eleitoral. Situações em que este seja superior àquele não parecem muito graves, podendo ser consideradas abstenções. No entanto é uma situação a evitar porque pode mascarar perturbações em sentido contrário, essas sim graves por violarem a singularidade. Se, por engano, se entregar um PEB a um eleitor que já tenha votado, não é possível desfazer esse voto e o número de votos nos postos fica superior ao de votantes no caderno eleitoral. Este engano pode ocorrer devido ao pouco alarme com que a aplicação do caderno eleitoral interage nessa situação, detectando-se eventualmente o problema só na fase de devolução do PEB e recuperação do cartão de eleitor.</p>
<p>T Autenticidade (método de autenticação do utilizador)</p>						x	
<p>Autenticar o indivíduo é o meio pelo qual a identificação de um votante é validada e confirmada. Apenas os eleitores autorizados devem poder votar. Exemplos de tipos de autenticação são: presencial, PIN, senha, certificado digital, cartão inteligente ou biométrica.</p>							<p>A autenticação é efectuada por cartão de eleitor mais bilhete de identidade, presencialmente, o que garante normalmente a autenticidade, em caso de correcção do caderno eleitoral e da sua boa usabilidade. A utilização do PEB, fornecido na mesa, nos postos de votação também garante a autenticidade do eleitor. Considera-se difícil a sua falsificação.</p>
<p>T Confiabilidade</p>						x	
<p>O SVE deve funcionar de forma fiável e robusta, tornando-se confiável aos olhos dos diversos actores envolvidos, em particular o eleitor.</p>							<p>Existem bons sinais de confiabilidade, quer relativamente aos operadores, quer relativamente aos eleitores. A escolha aleatória dos PEBs válidos por parte dos eleitores pode contribuir para essa confiança, assim como uma descrição básica do funcionamento do sistema.</p>

T Documentação técnica				x		
<p>Todo o projecto e implementação do sistema, inclusive relativamente a testes e segurança do sistema, devem estar documentados, devendo não conter ambiguidades e ser coerente.</p>	<p>A documentação técnica relativa à operação detalhada e à arquitectura de software e hardware do sistema não está disponível, a não ser com acordo de confidencialidade no âmbito de um processo mais vasto de certificação. Foi-nos fornecida alguma documentação relativa a testes e outras certificações. Está disponível publicamente alguma documentação de auditorias efectuadas nos EUA, mas sem a garantia de que digam respeito à versão utilizada em Portugal.</p>					
T Integridade do Pessoal					x	
<p>O pessoal envolvido no projecto, implementação, administração e operação do SVE deve ser incorruptível e de integridade inquestionável, inclusive os envolvidos com a distribuição e guarda de dados e equipamentos.</p>	<p>A operação do SVE é efectuada pelos membros nomeados pela Junta de Freguesia. Relativamente ao pessoal da Unisys e ES&S envolvido no projecto, implementação e administração, não se conhece nenhum procedimento especial por parte das empresas para garantir a sua integridade.</p>					
T Integridade do Sistema				x		
<p>Deve ser possível garantir em qualquer momento que o SVE que está a ser usado é o mesmo que foi validado e certificado por auditores externos, pela Comissão Nacional de Eleições e pelos membros da mesa de voto, eventualmente por um processo de amostragem.</p>	<p>Neste momento ainda não existe qualquer certificação e mecanismos de verificação em qualquer momento. O sistema efectua um diagnóstico quando da sua ligação e reporta problemas e a versão utilizada. São mantidos registos da intervenção do supervisor durante o acto eleitoral. Partes sensíveis como as memórias flash de armazenamento podem conter um selo para verificação de que não foram trocadas.</p>					
T Não-Coercibilidade						x
<p>O sistema não deve permitir que os eleitores possam provar em quem é que votaram, o que facilitaria a venda ou coerção de votos.</p>	<p>Parece estar garantida. A votação é efectuada individual e presencialmente sem emissão de qualquer "recibo", ou identificação do eleitor no ecrã. Mesmo com imagens obtidas com câmaras ocultas não haveria prova que ligasse o voto ao eleitor.</p>					

T	Precisão do SVE					x	
<p>O sistema deve garantir que todos os votos são adequadamente registados e contabilizados.</p>							<p>Não foi detectada nenhuma introdução de erros com origem no próprio equipamento. O sistema armazena todos os votos efectivamente concluídos em três dispositivos independentes. Alguns testes efectuados mostraram a correcção da contagem de votos. Nesta experiência o eleitor, e posteriormente os elementos da mesa, não tiveram oportunidade de verificar o correcto armazenamento dos votos, por não existir uma impressão verificada na altura da votação pelo eleitor.</p>
T	Privacidade					x	
<p>O sistema não deve permitir que alguém tenha o poder de descobrir qual o voto de determinado eleitor, nem que o eleitor possa, mesmo querendo, tornar público o seu voto.</p>							<p>Os postos de votação têm boas características de privacidade durante o acto de votação, com a existência de palas laterais e superior. A forma de armazenamento dos votos, por ordem aleatória e sem associação à hora em que ocorreu parece impedir a posterior identificação do eleitor. Não há emissão de "recibos".</p>

T Singularidade (Não Reutilização)				x		<p>O sistema deve garantir que os eleitores não possam votar mais do que uma vez em cada processo eleitoral.</p> <p>O caderno eleitoral não alerta suficientemente para a tentativa de o mesmo eleitor votar duas vezes. As únicas indicações visuais de que um eleitor já votou são uma pequena marca verde à esquerda do nome do eleitor e o botão que coloca o eleitor em processo de votação fica inactivo. No entanto, não há nenhum outro alarme visual ou sonoro pelo que, devido ao cansaço do membro da mesa que opera o caderno eleitoral, é possível entregar um PEB inadvertidamente, o eleitor votar pela segunda vez e até nem se tornar notório que o fez ao devolvê-lo e levantar o seu cartão. Só depois do cartão já ter sido devolvido é que um membro da mesa informa o operador de que o eleitor terminou o processo retirando-o este da lista dos que estão em processo de votação. Mesmo aqui, por vezes sucede que o operador dá por concluído um outro nome próximo do indicado, podendo surgir a dúvida sobre se foi engano do operador ou se o eleitor já tinha votado e estava a repetir a votação ilegalmente. A fraca indicação de que um PEB foi regenerado com sucesso e de que um eleitor completou a sua votação, poderá também levar a mesa a fornecer um segundo PEB a quem se queixa que o primeiro não funcionou.</p>
T Transparência do Processo				x		<p>Os eleitores devem conhecer e compreender o processo de votação, bem como o funcionamento do SVE se assim o desejarem.</p> <p>É difícil para os eleitores comuns compreenderem em detalhe todos os mecanismos do processo. Tinham à sua disposição folhetos explicativos do ponto de vista funcional e encontrava-se a funcionar em permanência um pequeno vídeo com a exemplificação do procedimento. No entanto, aspectos de como eram garantidas características fundamentais como o anonimato, singularidade, segurança, direito de voto e verificabilidade não foram difundidos ao grande público.</p>

T	Transparência do Sistema				X		
<p>Todo o software, documentação, equipamento, micro-código e circuitos especiais devem poder ser abertos para inspeção e auditoria a qualquer instante. Deve ser conhecido o formato dos dados registados e transmitidos.</p>		<p>Muitos destes detalhes técnicos não são conhecidos com precisão. A documentação técnica com os detalhes de operação e a arquitectura de software e hardware só poderá ser fornecida no âmbito de um acordo de confidencialidade e de um processo de certificação. Os detalhes conhecidos provêm de outras fontes de informação.</p>					
T	Verificabilidade					X	
<p>O sistema deve permitir verificar que os votos foram correctamente contados, no final da votação, e deve ser possível verificar a autenticidade dos registos dos votos, sem no entanto quebrar outras propriedades como o anonimato ou a privacidade do votante.</p>		<p>Existe redundância electrónica da votação (em triplicado) e registos individuais dos votos, armazenados por ordem aleatória. Não houve possibilidade de verificar os resultados pela impressão em papel de cada voto, confirmada na altura pelo eleitor, e depositado automaticamente em urna, embora a empresa declarasse essa possibilidade numa experiência futura.</p>					
T	Separação de papéis				X		
<p>O fabricante do SVE, o instalador e o operador não devem ser da mesma instituição ou empresa. Os únicos operadores do SVE durante o acto eleitoral devem ser elementos da mesa de voto ou elementos previamente acreditados pela Comissão Nacional de Eleições.</p>		<p>Não existiu a separação definida. Embora o caderno eleitoral fosse inicializado e montado por elementos da UMIC e posteriormente operado pelos elementos da mesa, a montagem dos postos de votação, abertura, fecho, emissão de actas e transmissão de resultados, assim como a resolução de problemas resultantes de processos de votação incompletos, coube sempre a técnicos da Unisys ou ES&S.</p>					

4.3 Usabilidade (U)

A aplicação do caderno eleitoral apresenta alguns problemas do ponto de vista de usabilidade. Um deles é a “passividade” com que reage a situações de tentativa de o mesmo eleitor votar duas vezes. Limita-se a colocar o botão de autorização inactivo, fazendo com que um clique em cima nada produza, em vez de alertar visual e sonoramente o operador para o facto.

A pesquisa por nome seria beneficiada se a lista dos eleitores também pudesse ser ordenada por nome.

Na interface do caderno eleitoral, o botão que serve para indicar que um eleitor, que se encontra na lista de "em votação", não concluiu o processo (uma situação que deverá ser rara) tem o mesmo destaque que o botão que serve para indicar a votação como concluída correctamente. Além disso encontra-se no caminho do rato entre a caixa onde se selecciona o eleitor e o botão de aceitação. Poderá, portanto, ser accionado inadvertidamente com alguma facilidade.

O posto de votação, é ergonomicamente bom, com ecrã inclinado para evitar reflexos e protecções superior e laterais para garantir a privacidade do voto, tudo numa mala antichoque fácil de montar, de altura regulável, e também fácil de desmontar e de transportar.

O posto de votação é activado pelo PEB que só pode entrar na ranhura respectiva numa posição. Apesar de marcado, alguns eleitores tiveram alguma dificuldade em colocá-lo correctamente.

A escolha do partido é muito fácil de fazer e de corrigir num ecrã táctil, sem recurso a um rato. A utilização de um botão de conclusão no topo do equipamento, fora do ecrã, levou a algumas dificuldades, por parte de alguns eleitores, que abandonavam o posto antes de o pressionarem, para concluir o processo.

De qualquer forma para as pessoas relativamente às quais a votação electrónica ou o uso de equipamentos semelhantes constitua uma novidade absoluta, deverá estar sempre garantida ajuda personalizada.

USABILIDADE (U)		-				+	Comentários
U	Facilidade de uso					X	
O sistema deve ser de uso fácil, quer para eleitores quer para operadores (membros da mesa de voto).							A facilidade de uso do sistema está bem conseguida. No entanto considera-se que ainda não é perfeitamente comparável com o sistema do boletim de voto em papel. Deverá minimizar-se o número de toques, sem contudo impedir a correcção de enganos. O botão de "VOTE", que conclui o processo e se encontra no topo do ecrã, pode não estar na posição mais conveniente. A maioria das pessoas está à espera de concluir no ecrã táctil e em baixo (o que acontece com outras interfaces habituais, como o multibanco).
U	Rapidez de uso					X	
O sistema deve ser de uso rápido, quer para eleitores quer para operadores (membros da mesa de voto).							A utilização do sistema pode processar-se com boa rapidez, mas há sempre excepções. Para que os postos de votação não sejam o factor limitativo do número de eleitores que conseguem votar na mesma mesa de voto, pode sempre colocar-se vários a funcionar em paralelo (o que tem sucedido), levando a que seja a operação do caderno eleitoral o factor limitativo. No entanto um grande número de postos exige salas grandes e encarece o processo, além de que os membros da mesa terão de manter uma maior atenção à ocorrência de problemas nos postos.
U	Clareza da Linguagem na Interface					X	
A interface do SVE (linguagem e termos utilizados) deve ser acessíveis aos eleitores e aos elementos que participam no processo eleitoral, não devendo ser necessário que estes tenham conhecimentos informáticos especializados.							Não foram detectados quaisquer problemas evitáveis nesta área. A existência de um cartaz, no interior do posto, contendo esquematicamente os passos necessários a completar a votação com sucesso é um ponto positivo.

U Localização da Interface				x	
<p>A localização, orientação e altura do monitor, bem como dos restantes dispositivos de interacção, devem ser apropriadas ao eleitor.</p>					<p>Para o comum dos eleitores a altura e o isolamento eram os correctos, o que está facilitado pelas próprias características dos postos que são reguláveis em altura, possuem palas laterais e superior para uma boa privacidade e o ecrã é ligeiramente inclinado de modo a evitar reflexos. No entanto, o posto destinado às pessoas com necessidades especiais revelou-se demasiado alto para pessoas em cadeira de rodas.</p>
U Satisfação emocional				x	
<p>O sistema deve ser atraente e agradável de usar.</p>					<p>A maioria das pessoas declarou ter gostado de usar o sistema.</p>

4.4 Acessibilidade (A)

Não foram detectados grandes problemas nas características de acessibilidade deste sistema de votação electrónica, desde que estejam garantidas as ajudas necessárias aos eleitores pouco ou nada familiarizados com interfaces electrónicas, pelo menos nas primeiras utilizações do sistema.

A mobilidade constituiria a grande vantagem deste tipo de sistemas. No entanto a mobilidade total, a nível nacional, e em eleições cujo boletim de voto dependa da origem do eleitor, traz ainda grandes problemas, não sendo o menor deles a garantia das comunicações e o elevado número de transacções num caderno eleitoral global.

ACESSIBILIDADE (A)							Comentários	
A Conveniência							X	A votação processou-se de forma rápida, mesmo quando se acumulavam algumas pessoas à espera de serem atendidas pela mesa. O número de postos de votação foi suficiente para não limitar a taxa de votação por parte dos eleitores. O factor limitativo acabou por ser a autenticação dos eleitores. Grande parte dos eleitores teve ajuda dos elementos de apoio presentes, muitas vezes sem o solicitarem explicitamente.
O sistema só será útil se permitir a todos os votantes exercerem o seu direito de voto de forma rápida, com o mínimo de equipamento, treino e sem necessidades específicas adicionais.								
A Direito de Voto						X		O direito de voto está razoavelmente garantido. Alguns problemas na regeneração dos PEBs poderiam ter impedido o direito de voto se a um eleitor fosse entregue um PEB não convenientemente regenerado e posteriormente fosse negada a sua substituição. Este aspecto deveria ser melhorado, por exemplo com sistema de luzes, que permitisse aos elementos da mesa saber, com toda a segurança, se um eleitor completou ou não a sua votação no respectivo posto.
O direito de voto deverá poder ser efectivamente exercido se um eleitor verificar simultaneamente as propriedades de Autenticidade e Singularidade.								
A Documentação para eleitor					X			Foram postos à disposição dos eleitores folhetos explicativos, assim como um pequeno filme exemplificativo. Num cenário real esse esforço de divulgação deveria ser nacional. As características do sistema de votação, no que concerne a alguns elementos essenciais, tais como o direito de voto, anonimato, singularidade e verificabilidade não foram todavia incluídos nessa documentação.
O eleitor deve ter acesso com a antecedência adequada a informação de compreensão simples sobre o SVE e as suas características.								

A Flexibilidade				x		
<p>Os equipamentos de votação que fazem parte do SVE devem suportar uma variedade de questões relacionadas com o processo de votação, com por exemplo a utilização por pessoas com necessidades especiais, analfabetas, etc.</p>						<p>Estiveram em funcionamentos postos especiais para eleitores com necessidades especiais, tais como invisuais ou com iliteracia. No entanto os poucos que experimentaram demoraram muito tempo e frequentemente necessitavam de ajuda extra para seguir todos os passos necessários, que eram indicados através de uma gravação e interface áudio.</p>
A Mobilidade		x				
<p>O SVE pode verificar a propriedade de mobilidade se não houver restrições impostas aos votantes relativamente aos locais de votação.</p>						<p>Esta propriedade não foi demonstrada. Foi no entanto afirmado não ser impossível uma vez que os dados no boletim do boletim de voto são transportados no PEB. Não está claro como se inicializaria o PEB com os dados correctos, sem ligação ao caderno eleitoral. Também não está claro como se evitariam problemas de anonimato neste caso, nem como seriam impressas as actas finais de votação.</p>

4.5 Características transversais e outros aspectos (O)

A viabilidade económica e razão custo/benefício não pode ser avaliada sem um estudo económico completo que compare os pontos positivos e negativos dos vários sistemas (incluindo o actual sistema em papel), quantifique os benefícios e tenha dados para uma avaliação precisa dos custos.

Os problemas relatados na avaliação da característica de escalabilidade deverão ser tidos em conta na transmissão de resultados e nos cenários de mobilidade e ensaiados numa escala razoável, o que ainda não foi feito.

					-	+			Comentários	
OUTROS (O)										
O Viabilidade (Custo/Benefício)										
O SVE deve ser eficiente e viável economicamente.								<p>Na versão que foi testada, isto é, votação local, sem mobilidade, as vantagens do sistema são aparentemente duas: contagem dos votos mais rápida no final da votação e apoio para deficientes. Talvez alguma melhoria na transparência e segurança do sistema. Uma versão com mobilidade traria concerteza grandes vantagens no que diz respeito ao direito de voto e à taxa de abstenção conseguida. Não existe qualquer informação sobre o custo. De qualquer modo a viabilidade económica do projecto e a comparação com a situação actual deverá ser sempre feita.</p>		

O Escalabilidade do Sistema				x	
<p>A arquitectura do sistema possibilita o suporte a um elevado número de eleitores e de assembleias de voto.</p>					<p>O número de eleitores por mesa de voto é limitado, devido essencialmente à operação de identificação dos eleitores. Embora a votação em si demore usualmente mais tempo do que aquela identificação, é possível, com vários postos na sala, fazê-la decorrer em paralelo. Assim o número de eleitores por mesa poderá ser semelhante ao que hoje existe para a votação em papel. Outro ponto onde a escalabilidade poderá estar em risco é a transmissão de resultados. Vários milhares de comunicações, praticamente à mesma hora, para o mesmo ponto central parece ser um convite para problemas. Assim recomenda-se a existência de vários níveis de recolha de resultados (p. exemplo concelhio, distrital e nacional) que diminuam a simultaneidade. É também imprescindível um processo alternativo de comunicação para o caso de falha. Num cenário de mobilidade a nível nacional os problemas de escalabilidade aumentam muito, durante o período de votação, sendo muito difícil garantir a existência de comunicações fiáveis e seguras de alguns milhares de mesas durante 11 horas seguidas, se um caderno eleitoral global for partilhado.</p>

4.6 Quadro Resumo da Apreciação

		Unisys						
SEGURANÇA (S)		100,00%	4,22					
S1	Auditabilidade	10,29%		x			3	
S2	Autenticação do Operador	4,43%				x	5	
S3	Certificabilidade	9,02%			x		4	
S4	Fiabilidade	9,77%		x			3	
S5	Detectabilidade	4,59%				x	5	
S6	Disponibilidade do Sistema	5,44%				x	5	
S7	Imunidade a Ataques	8,13%			x		4	
S8	Integridade dos Votos	14,39%				x	5	
S9	Invulnerabilidade	9,28%				x	5	
S10	Rastreabilidade	3,82%		x			3	
S11	Recuperabilidade	5,30%				x	5	
S12	Tolerância a Falhas	4,59%			x		4	
S13	Isolamento	2,58%				x	5	
S14	Segurança das comunicações	8,35%			x		4	
TRANSPARÊNCIA (T)		100,00%	4,22					
T1	Anonimato	11,25%				x	5	
T2	Atomicidade	7,00%	x				2	
T3	Autenticidade (método autenticação utilizador)	11,46%				x	5	
T4	Confiabilidade	6,22%				x	5	
T5	Documentação técnica	2,16%		x			3	
T6	Integridade do Pessoal	2,83%			x		4	
T7	Integridade do Sistema	5,96%		x			3	
T8	Não-Coercibilidade	10,48%				x	5	
T9	Precisão do SVE	7,61%				x	5	
T10	Privacidade	7,57%				x	5	
T11	Singularidade (Não Reutilização)	10,75%			x		4	
T12	Transparência do Processo	3,46%		x			3	
T13	Transparência do Sistema	3,93%		x			3	
T14	Verificabilidade	6,46%				x	4	
T15	Separação de papéis	2,87%		x			3	
USABILIDADE (U)		100,00%	4,23					
U1	Facilidade de uso	38,39%				x	4	
U2	Rapidez de uso	10,06%				x	4	
U3	Clareza da Linguagem na Interface	23,38%				x	5	
U4	Localização da Interface	11,13%				x	4	
U5	Satisfação emocional	17,04%				x	4	
ACESSIBILIDADE (A)		100,00%	3,69					
A1	Conveniência	14,42%					x	5
A2	Direito de Voto	46,96%				x	4	
A3	Documentação para eleitor	7,63%		x			3	
A4	Flexibilidade	11,86%				x	4	
A5	Mobilidade	19,13%	x				2	
A6	Viabilidade (Custo/Benefício)						x	
S15	Escalabilidade do Sistema					x	4	

5 Conclusões e Recomendações

5.1 Conclusões

Em geral, o processo pareceu bastante fluido, mesmo em ocasiões de alguma afluência de votantes. No entanto, muitas pessoas foram assistidas na votação, embora nem sempre o solicitassem. A necessidade de actuar no botão de “VOTE” para concluir o processo de votação parece ter feito com que alguns eleitores abandonassem o posto num estado incompleto de votação, tendo havido necessidade de actuação do supervisor. Em alturas de maior afluência, notou-se por vezes alguma perturbação decorrente da dificuldade em disciplinar as filas então existentes. Seria muito útil separar as operações de pré-votação das de pós-votação com operadores diferentes e dois sistemas ligados entre si.

Com os procedimentos actuais é possível surgirem discrepâncias entre o número de votantes registados no caderno eleitoral e o número de votos nos postos de votação (como aconteceu). Esta discrepância poderia diminuir se os elementos da mesa que estão a recolher os PEBs dos votantes que regressam dos postos pudessem verificar, sem qualquer dúvida se o votante concluiu, ou não, com sucesso a sua votação. Também seria útil dispor de um processo de verificação mais fiável da regeneração correcta de um PEB.

Em experiência efectuada nas instalações da Unisys foi verificado que numa situação de votação incompleta, o próximo eleitor poderia ter acesso aos ecrãs deixados pelo eleitor anterior, se usasse o mesmo PEB no mesmo posto de votação. Esta situação necessita de ser corrigida, por ser uma violação do anonimato.

Não está claro como este sistema funcionaria num cenário de mobilidade e como se ligaria ao caderno eleitoral, ou como, na máquina usada para a regeneração, se seleccionaria o concelho ou distrito de origem do eleitor, para assim ser colocado no PEB o boletim de voto correcto. Ainda num cenário de mobilidade, é necessário algum cuidado na impressão das actas de resultados da votação para prevenir o anonimato de eleitores únicos de uma dada proveniência.

Seria útil a existência de um posto de teste para esclarecimento aos eleitores de possíveis dúvidas no processo de votação.

O sistema de transmissão de resultados via modem revelou-se pouco fiável. É absolutamente indispensável prever um processo alternativo para os casos de falha (como aconteceu em S. Sebastião da Pedreira). Falta avaliar o seu desempenho num

cenário de maior escala (com milhares de transmissões a serem tentadas pouco depois do fecho da votação).

5.2 Recomendações

Afigura-se mais conveniente, a ter de existir um botão físico fora do ecrã táctil, que este se situe na parte inferior do ecrã, onde muitos eleitores o esperam com base na experiência de utilização de outros equipamentos semelhantes (p. ex. as máquinas ATM Multibanco). De qualquer forma deveriam ser conduzidos testes de usabilidade para verificar se a existência desse botão traz vantagens e qual a sua melhor localização.

O procedimento de operação do caderno eleitoral e sua interface devem ser melhorados. Haveria muita vantagem em separar completamente o processo de pesquisa e validação dos eleitores e o processo de confirmação (ou não) de um eleitor que concluiu com sucesso a sua votação e que estava na lista de "em processo de votação". Isso seria possível com dois sistemas interligados, operados por pessoas diferentes, onde os eleitores inicialmente validados no primeiro sistema, passariam para a lista de "em processo de votação" no segundo sistema. Assim as filas para os dois processos poderiam ser bem distintas e seria desnecessária a transmissão oral de informação para o único operador, quando da confirmação de votação de um eleitor.

A interface do caderno eleitoral deverá assinalar de forma activa, muito evidente e inequívoca qualquer eleitor que já tenha exercido o seu direito de voto, não facilitando assim enganar o operador nesta situação. Também a pesquisa por nome poderá ter uma interface mais flexível, permitindo pesquisas que tenham em conta a pouca coerência dos dados do caderno eleitoral no que diz respeito a sinais de acentuação, cedilhas e partículas de ligação (de, e, etc.). A confirmação ou anulação de um votante deve ser bem evidente, por forma a evitar enganar.

Para evitar a discrepância entre o número de votantes no caderno eleitoral e o número de votos nos postos é indispensável o elemento da mesa que recebe o PEB, saber se o eleitor completou ou não com sucesso a sua votação. Isso poderia ser feito por análise do próprio PEB, se houvesse a certeza de que foi fornecido ao eleitor correctamente regenerado. No entanto esta análise poderia diminuir a percepção de transparência do processo por parte do eleitor, que poderia supor que o seu voto estaria a ser lido na mesa. Para contribuir para esta transparência o eleitor deveria poder ele próprio escolher o PEB de uma caixa onde existam vários (já regenerados) e devolvê-lo colocando-o noutra caixa onde também existam vários por regenerar. Outra forma da mesa conhecer se a votação foi concluída seria haver uma sinalização luminosa na traseira de cada posto. Por exemplo, o eleitor poderia/deveria dirigir-se para um posto

com luz verde. Assim que colocasse o PEB na ranhura correspondente e o posto o identificasse como válido, a luz passaria a vermelho. A luz só tornaria a verde quando o eleitor concluísse com sucesso o processo de votação. É também conveniente haver uma forma evidente de ter a certeza que um PEB está correctamente regenerado. Caso contrário haverá sempre o risco de violar a singularidade (se mesa fornecer um segundo PEB) ou o direito de voto (se a mesa o não fornecer). Se o sistema de luzes for implementado estes riscos também diminuem.

Para a absoluta verificabilidade dos resultados da votação é necessária a impressão do voto em papel, visível pelo eleitor, e depositado em urna automaticamente, sem que aquele tenha acesso físico ao talão produzido e à urna.

Os eleitores, sobretudo quando o processo de voto electrónico ainda constituir uma relativa novidade deveriam ter acesso a um posto de votação para teste onde possam ensaiar todos os passos necessários à conclusão com sucesso de uma votação. Claro que qualquer votação deste tipo deverá ter sempre uma ampla divulgação prévia do processo e a descrição das características do sistema que garantem os requisitos básicos de qualquer votação como o anonimato, a singularidade, a segurança, a correcção dos resultados, etc., para poder existir uma boa percepção de transparência do sistema.

Os eleitores com necessidades especiais deverão dispor de postos especiais e com as interfaces adequadas ao seu exercício do direito de voto. A altura dos postos é fundamental para os eleitores de baixa estatura e para aqueles que se deslocam em cadeira de rodas. A simplicidade da interface é fundamental para invisuais ou analfabetos. A votação por métodos alternativos (por telemóvel ou SMS) também poderá ser considerada.