



Algumas Reflexões Sobre Voto Electrónico



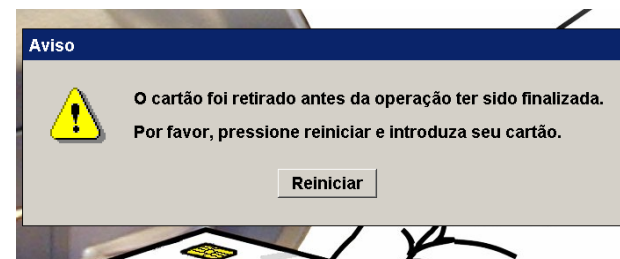
Pedro Antunes
paa@di.fc.ul.pt
www.di.fc.ul.pt/~paa

Introdução

- Desde 1999 que desenvolvemos uma perspectiva sistémica dos sistemas de voto electrónico
- Essa perspectiva foi substancialmente revista com a nossa participação na auditoria dos sistemas utilizados nas eleições Europeias de 2004
- Estamos actualmente a colaborar com o ITIJ, o STAPE e alguns grupos de investigação na definição de uma arquitectura de referência que permita
 - Definir uma linguagem comum
 - Auditar os diversos componentes dos sistemas
 - Reduzir os riscos do voto electrónico

Introdução

- Perspectiva sistémica
 - Há 30 propriedades em jogo num sistema de voto electrónico. Muitas dessas propriedades interagem entre si e são contraditórias
 - Muitas dessas propriedades só podem ser garantidas por intervenção humana
 - Pequenas decisões provocam por vezes grandes consequências no sistema



Algumas Reflexões

- Voto presencial
 - Transparência
 - Precaução
 - Qualidade
- Voto presencial “em linha”
- Voto remoto (pela Internet)

Transparência

- O voto em papel é avaliado pela sociedade como sendo bastante transparente
 - Qualquer pessoa pode entender o processo de votação
 - Qualquer pessoa pode avaliar se votou em privacidade, se ninguém votou por ela...
 - Qualquer pessoa pode pertencer a uma mesa de voto, para avaliar se os votos são efectivamente contados, com precisão e sem coerção
- O voto electrónico tende a ser muito mais opaco
 - Menor participação das pessoas
 - Diversos passos escondidos pela tecnologia e incompreensíveis para pessoas comuns
 - Apenas alguns especialistas em informática podem avaliar propriedades importantes do sistema, como privacidade, integridade e precisão

Transparência



Registo do votante



Voto



Urna



Publicação



Apuração

Transparência



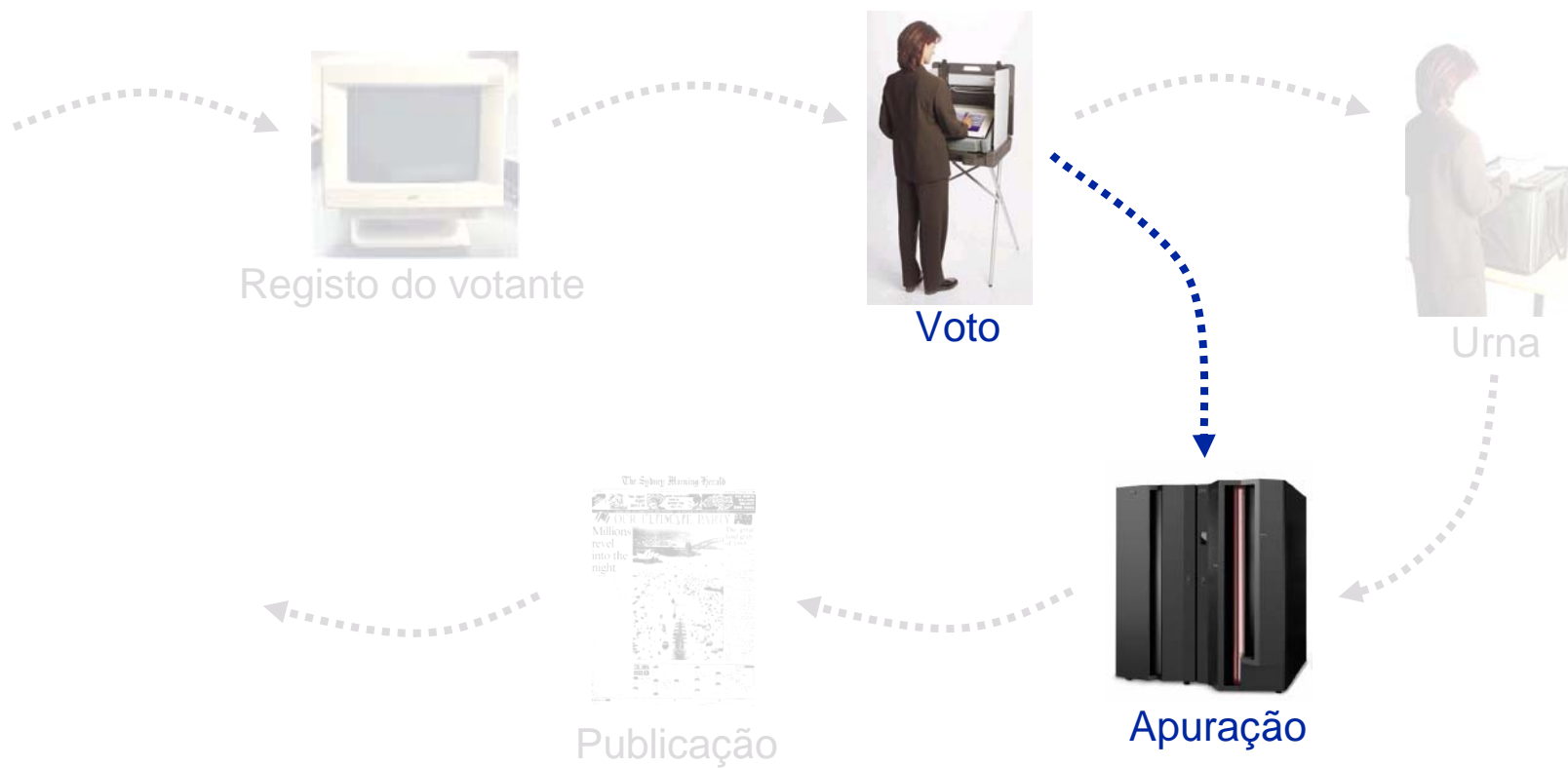
Transparência



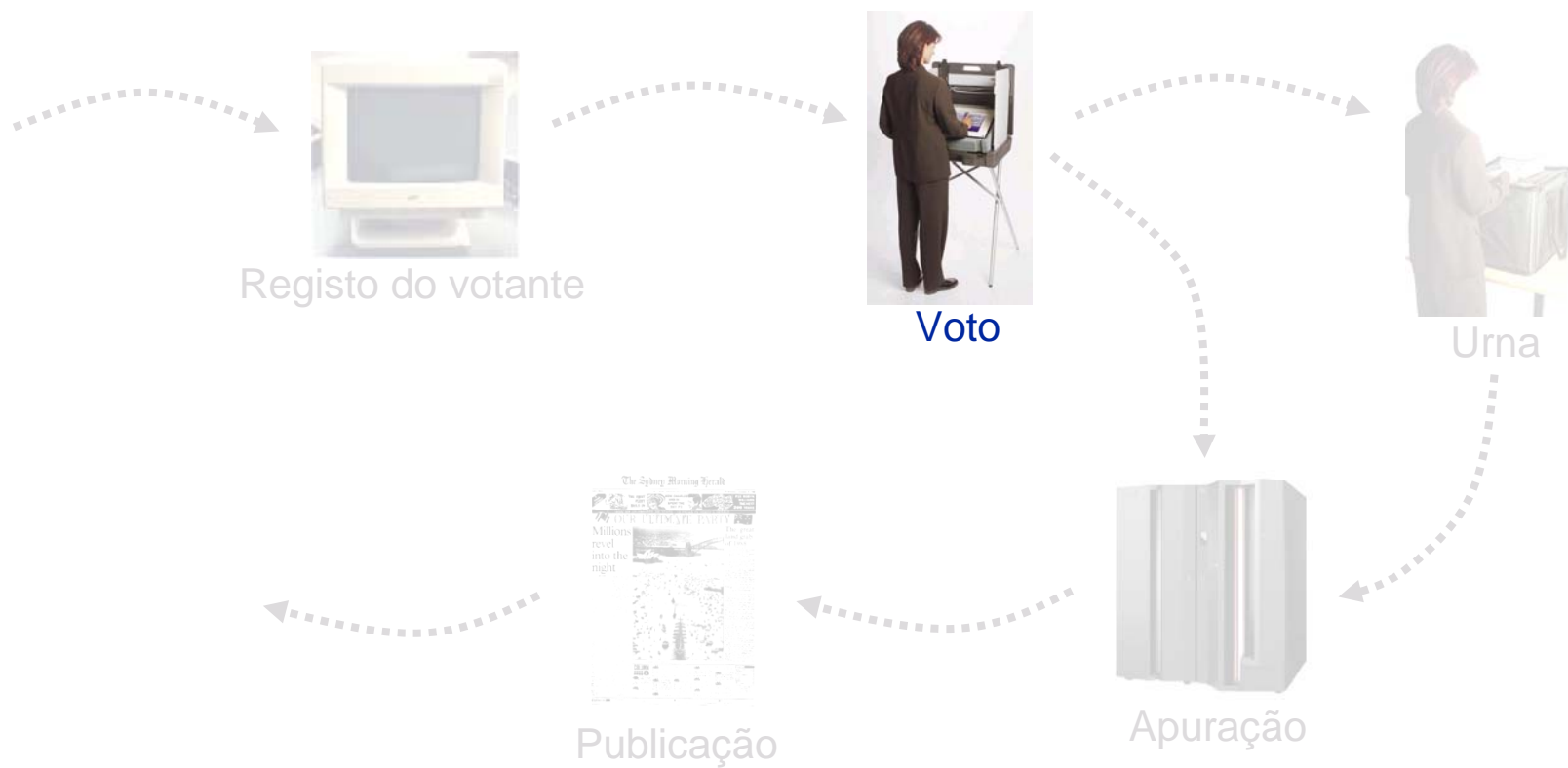
Transparência



Transparência



Transparência



Precaução

- A contagem de votos em papel, apesar de lenta e sujeita a erros de apreciação, utiliza diversos mecanismos de precaução
 - Qualquer eleitor pode avaliar se o seu voto entrou na urna
 - A entrada de votos na urna é controlada por diversas pessoas
 - A contagem é realizada por diversas pessoas
 - É possível recontar votos
- O voto electrónico utiliza menos mecanismos de precaução
 - Contagem totalmente automatizada, sujeita a erros informáticos e ataques internos e externos
 - É muito difícil, ou mesmo impossível, a confirmação do voto pelo próprio
 - Tende a gerar dúvidas sobre se todos os votos são ou não contados
 - O problema é agravado pela ausência de confirmação em papel

Precaução



Verificação da
autenticidade do eleitor

Controlo de acesso



Controlo da privacidade
Verificação do voto

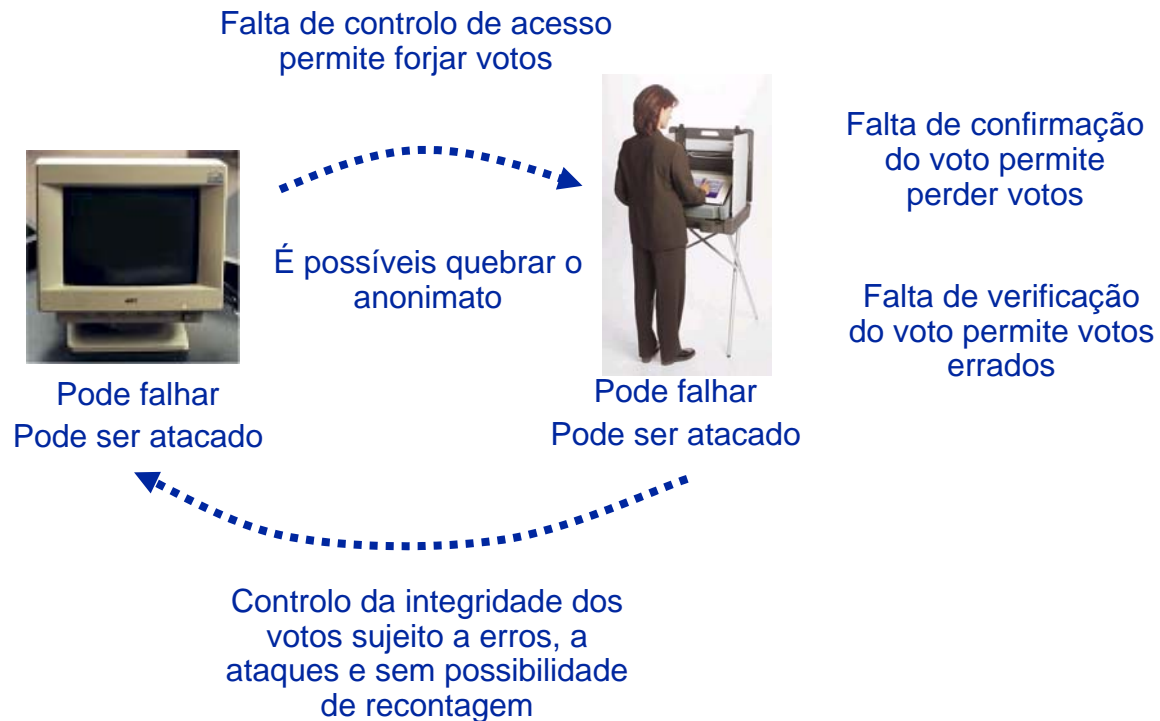
Confirmação do voto



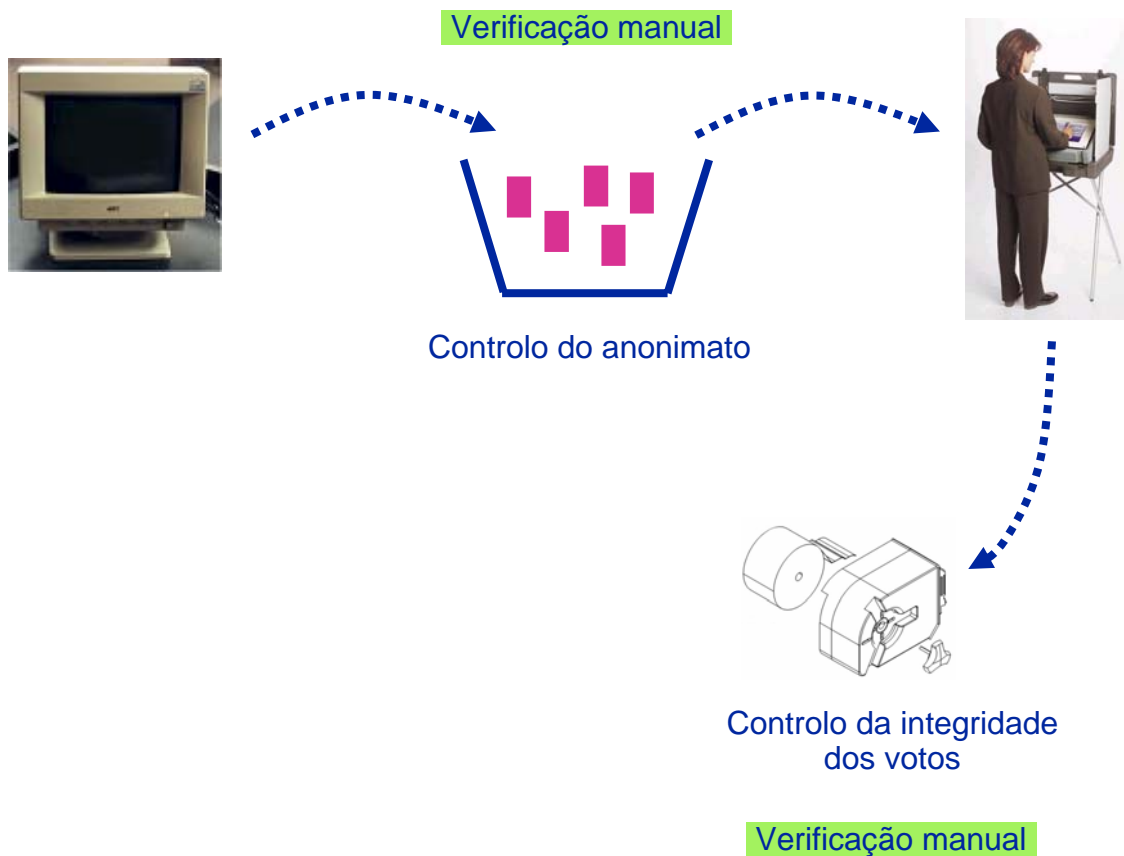
Controlo do anonimato

Controlo da integridade
dos votos

Precaução



Precaução



Qualidade

- A qualidade do voto em papel tem sido conseguida mesmo em contextos muito adversos
- A qualidade do voto electrónico é mais duvidosa
 - Muito dispersa e interdependente (hardware, firmware, sistema operativo, middleware, software, interfaces, processos, instruções aos eleitores)
 - Não assume um grau de exigência comparável ao de alguns sistemas críticos (aviónica, medicina)
 - Sendo conhecido que 80% dos projectos comuns de software falham, não é aceitável aplicar o mesmo grau de exigência ao voto electrónico
 - Há dados que demonstram esta falta de qualidade

Qualidade

- Em Portugal (experiência de 2004)
 - Visitámos 5 freguesias (5896 eleitores)
 - Foram detectados 8 problemas nos dispositivos de votação
 - Analisámos 3 processos diferentes de votação
 - Foram detectados 20 problemas relacionados com os processos
- Nos EUA
 - Registados 509 problemas desde 2004
 - 10% dos dispositivos falham auditorias
 - 11-20% das pessoas não votam correctamente
 - 7-20% dos dispositivos falham no dia das eleições
 - 5% dos dispositivos com funcionamento “suspeito”
 - 8.2-21.5% dos votos “perdem-se”
 - 35% dos dispositivos falham cruzamento entre votos e votantes

Qualidade

Escolha a língua em
que quer votar?



Escolha a língua em
que quer votar?



Voto Presencial “Em Linha”

- Sistema ligado em rede privada
 - Liberdade de escolha do local de voto
 - Sem impacto significativo na transparência e precaução
 - Desconhecemos casos concretos de voto em linha em eleições nacionais
- Tecnicamente viável, mas com riscos acrescidos
 - Sujeito a ataques externos (muito apetecíveis)
 - Dependente da disponibilidade de rede (também sujeita a ataques)
 - Há uma tendência para centralizar o sistema, por razões de simplicidade, mas que o torna pouco robusto e sujeito a falhas catastróficas
 - Descentralização ou hibridação são possíveis, mas mais complexas (votos provisórios)
 - Requer soluções de recurso, sejam elas tecnológicas ou não (por exemplo, votar por carta)

Voto Remoto (Internet)

- Sistema ligado na rede pública
 - Voto a qualquer hora em qualquer lugar
 - Requer um mecanismo de identificação nacional (também ele com problemas, como privacidade ou autenticidade)
 - Utilizado pela 1ª vez a nível nacional na Estónia, a 16 de Outubro (10.000 pessoas, 1% dos votantes)
- Riscos técnicos elevados
 - Questão paradoxal: garantir simultaneamente que um eleitor é válido e anónimo
 - Segurança (rede e sistemas operativos bem conhecidos como inseguros)
 - Mecanismos de autenticação ainda em investigação
- Riscos sociais elevados
 - Total falta de mecanismos de transparência e precaução
 - Problema insolúvel: privacidade