



**TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE INFORMÁTICA**

Produção de Metodologia para Interface dos Aplicativos da Urna Eletrônica

Relatório Final (Temático – Contingência)

**Florianópolis
Março/2004**

ÍNDICE

ÍNDICE	3
1 - Apresentação	5
2 - Introdução.....	7
2.1 - Objetivo.....	7
2.2 - Etapas do Projeto	8
2.2.1 -Análise de Use Cases Concretos da Situação Atual	8
2.2.2 -Análise de Use Cases Essenciais.....	9
2.2.3 - Estabelecimento de um Paradigma de Interação Usuário-Urna.....	9
2.2.4 - Projeto de Use Cases Concretos da Situação Futura	10
2.2.5 - Implementação de um Protótipo	10
3 - Análise de Casos de Uso Essenciais	11
3.1 - Contingência.....	11
3.1.1 - UC5.(Técnico) Fazendo com que a urna que apresentou defeito volte à operação normal ...	11
3.1.2 - UC5.1.(Técnico) Desligando e ligando novamente a urna	12
3.1.3 - UC5.2 (Técnico) Realizando troca de urna	13
3.1.4 - UC5.3.(Técnico) Realizando troca de flash.....	14
4 - Conclusão.....	15
ANEXO I	17
Lista de Atores-Metas	17
ANEXO II	19
UCs da Situação Atual e Claims Ergonômicos	19
1 - Contingência.....	19
1.1 - UC5.Breve - Fazer com que urna que apresentou defeito volte à operação normal (procedimento de contingência).....	19
1.2 - UC5. Fazer com que urna que apresentou defeito volte à operação normal (procedimento de contingência).....	21
1.3 - UC5.1. Desligar e ligar novamente a urna	23
1.4 - UC5.2. Realizar Troca de Urna	26
1.5 - UC5.3. Realizar Troca de Flash	29

1 - Apresentação

A qualidade da interface de sistemas informatizados desempenha papel fundamental para a sua operação. É fato comprovado que o modelo de interação humano-computador afeta — positiva ou negativamente — o uso de sistemas informatizados. Interfaces bem desenhadas facilitam aos usuários o aprendizado das operações de sistemas e, em conseqüência, reduzem o tempo de execução e a taxa de erros de interação. Por essas razões, interfaces de sistemas vêm sendo estudadas há muito tempo e inúmeros avanços foram alcançados nessa área¹.

O que se pretendeu neste projeto foi a aplicação de metodologias e de técnicas para criar um modelo de interação humano-urna eletrônica. É notável o empenho da Justiça Eleitoral na criação da urna eletrônica, em especial no projeto da arquitetura do equipamento e da interface para a votação pelo eleitor. Entretanto, no desenvolvimento dos sistemas auxiliares (e.g. configuração e carga dos sistemas, operações de contingência, etc.) não foram adotados critérios rigorosos de padronização de interface. Na maioria dos sistemas, desenvolvidos ao longo do tempo, cada um segue um modelo autônomo de interação.

E, apesar de não terem sido realizados ensaios cientificamente controlados, pode-se afirmar com alguma segurança que essa carência de padronização prejudica a compreensão dos usuários para operar esses sistemas auxiliares, aumentando a incidência de erros e o tempo de interação. Ainda, como em cada sistema muitas vezes as mensagens de telas e a função das teclas são diferentes, fica dificultada também a memorização do usuário de ações semanticamente equivalentes e comuns a maioria dos sistemas.

Embora os sistemas auxiliares da urna eletrônica sejam de complexidade relativamente baixa, é importante destacar que se trata de quase 400 mil equipamentos, operados por milhares de pessoas nas mais variadas condições. Esses fatores — escala de urnas, perfil dos técnicos que as operam e variedade de ambientes de uso — justificam a necessidade de intensa pesquisa nessa área visando a aperfeiçoar essa interação.

Se, por exemplo, a alteração na interface do sistema reduzir o tempo de carga da urna em 10 segundos, por causa do fator escala, isso representará uma economia do tempo para essa operação da ordem de milhares de horas/homem. De igual modo, entre outros fatores, é também certo que a melhora da interface pode contribuir com a redução do tempo de treinamento dos usuários.

Importante lembrar também que a correta operação da urna eletrônica é da maior relevância, pois, em alguns contextos, a escolha equivocada de algumas opções pode produzir danos aos dados de votação, eventualmente com importantes repercussões nas eleições. Em outras palavras, embora operado muitas vezes por pessoas não adequadamente preparadas, trata-se de sistema crítico para o sucesso das eleições.

Parece razoável concluir, portanto, que essas melhorias podem redundar em economia de escala bem significativa, podendo vir a contribuir, em algumas circunstâncias, para a redução da força de trabalho envolvida nas eleições.

Ainda, como conseqüência da padronização dos objetos de interface, haverá significativa melhora no desenvolvimento dos sistemas informatizados auxiliares. A padronização dos objetos de interface conduz à criação de uma biblioteca-padrão, que é utilizada por todos os sistemas da urna eletrônica. Com isso, aumenta a reutilização de código e, em conseqüência, reduz-se o tempo de desenvolvimento desses aplicativos.

¹ Essa área é modernamente denominada Interação Humano-Computador (ou *Human-Computer Interaction*).

Todas essas vantagens são bastante previsíveis, pois há diversos estudos nessa área que comprovam a eficácia dessas metodologias em ambientes semelhantes. Há, inclusive, normas internacionais que definem as características gerais que devem ser obedecidas no desenvolvimento desses sistemas. No caso particular, foram adotadas como diretriz as recomendações da Norma ISO 9241 (*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)*) – partes 12 , 13, 14 e 17).

Por derradeiro, é necessário destacar que se trata de estudo preliminar, restando muito a ser desenvolvido. A principal contribuição, porém, que se pode inferir do estudo, é a abordagem sistêmica e integrada de todos os aplicativos auxiliares da urna eletrônica. E, ainda que inicial, é certo que este documento — em especial o Guia de Estilo e a Análise dos Casos de Uso da Situação Projetada — pode facilitar o desenvolvimento dos aplicativos ainda para as Eleições/2004.

2 - Introdução

Produção de Metodologia para interface dos Aplicativos da Urna Eletrônica.

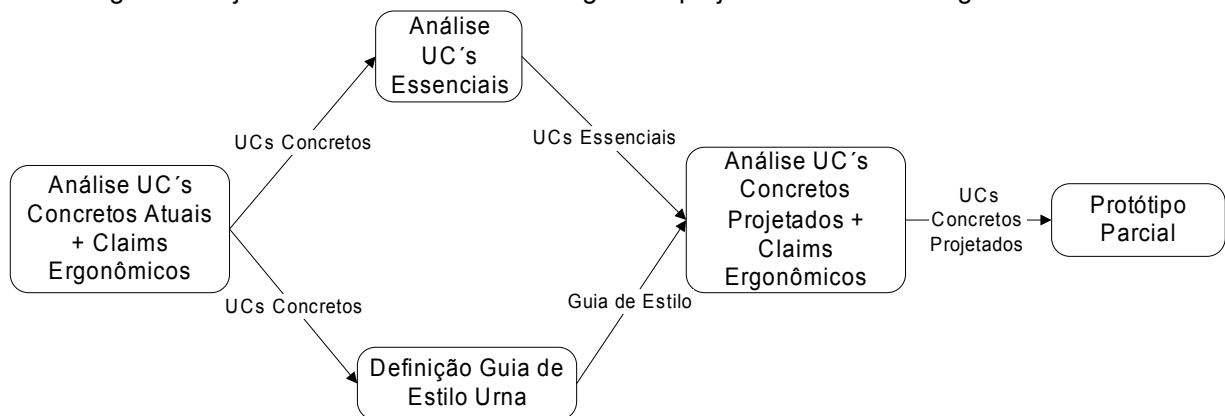
2.1 - Objetivo

O objetivo deste projeto foi analisar as interfaces com o usuário dos Aplicativos da Urna Eletrônica e reprojeta-las para obtenção de maior qualidade ergonômica. Foi ainda implementado um protótipo de parte destas interfaces, já ilustrando as possibilidades de um sistema operacional open source² nas urnas eletrônicas.

Algumas definições foram estabelecidas para caracterização do contexto onde ocorreu este projeto:

- Usuários sem necessidades especiais do ponto de vista sensório-motor;
- Projeto evolutivo do existente;
- Conservação do investimento em hardware;
- Consideração da experiência prévia do TRE-SC com as urnas eletrônicas.

Para atingir este objetivo foi definida uma abordagem de projeto resumida no diagrama abaixo:



Justificativa

Necessidade de abordagem sistemática para avaliar e padronizar aplicativos de urna
Abordagem baseada em Use Cases, para suportar processos subsequentes
Adoção de ISO 9241 para embasar as proposições de padrão de interface
Reprojeto dos casos de uso para tratar questões ergonômicas específicas

² Software cujos códigos-fonte estão abertos para adições e correções, sendo desenvolvidos colaborativamente.

2.2 - Etapas do Projeto

2.2.1 - Análise de Use Cases³ Concretos da Situação Atual

Descrição dos Use Cases da Situação Atual

As interfaces atuais dos aplicativos de urna eletrônica foram descritas na forma de use cases acompanhados de snapshots⁴ de telas.

Esta etapa envolveu estabelecer os atores e metas dos casos de uso dos aplicativos de urna eletrônica, estabelecendo-se assim o escopo de trabalho (v. Anexo II - Análise de Casos de Uso Concretos da Situação Atual). Posteriormente cada par Ator/Meta foi descrito em um caso de uso breve, onde aparecem de forma resumida o cenário de sucesso e as principais extensões.

Finalmente os casos de uso concretos, descrevendo todos os passos e extensões dos aplicativos atuais da urna foram levantados a partir da execução dos aplicativos na urna, e suas telas capturadas para documentação.

Assim, esta etapa resultou na descrição das interfaces atuais dos aplicativos de urna eletrônica na forma de use cases concretos, associados a snapshots de telas.

Análise de Claims⁵ Ergonômicos da Situação Atual

Foram analisadas as interfaces atuais dos aplicativos da urna eletrônica. A partir dos relatórios existentes, da experiência existente do pessoal do TRE-SC com a urna e de uma avaliação heurística, foram estabelecidos claims ergonômicos positivos e negativos de como as tarefas relativas aos aplicativos de urna são suportadas pela interface atual.

Estes “claims” ergonômicos descrevem pontos fracos e fortes das interfaces dos aplicativos da urna eletrônica para que possibilitem que estes sejam tratados nas etapas subsequentes (os pontos fracos minimizados ou eliminados, os pontos fortes mantidos).

Este tratamento dos claims ergonômicos vai depender da sua natureza:

- Claims genéricos: que são independentes de um caso de uso particular, como por exemplo um funcionamento não satisfatório de menus, vai ser tratado na etapa de Estabelecimento de um Paradigma de Interação Usuário-Urna, onde um Guia de Estilo foi definido;
- Claims específicos: estes são dependentes de um caso de uso particular, como por exemplo a ordem dos diálogos do Ajuste Data/Hora. Este deve ser tratado quando do reprojeto deste caso de uso em particular, o que foi feito para alguns casos de uso exemplares na etapa Projeto de Use Cases Concretos.

O resultado desta etapa são casos de uso concretos dos aplicativos atuais da urna eletrônica, ilustrados com capturas de tela e anotados com claims ergonômicos para suportar as demais etapas deste projeto. Eles se encontram no **Anexo II**.

³Um use case (caso de uso) define um conjunto de interações orientadas a metas entre atores externos e o sistema (especificação) em questão. Atores são entidades externas ao sistema e que com ele interagem.

⁴ Um snapshot (instantâneo) reflete a situação da apresentação de uma interface com o usuário em um momento específico e representativo do diálogo com o usuário.

⁵ Um claim é uma relação causal entre uma característica de um artefato e sua consequência para os usuários.

2.2.2 - Análise de Use Cases Essenciais⁶

Foi realizada a abstração dos use cases essenciais a partir dos concretos, e descrição de acordo com um modelo. O objetivo desta etapa foi de representar os requisitos funcionais e os interesses dos stakeholders sem nos determos em uma tecnologia, objetos de interação ou projeto de interface com o usuário específicos.

Os casos de uso concretos atuais, elaborados na etapa anterior, foram reescritos como casos de uso essenciais, onde o foco é nas intenções dos usuários e respectivas responsabilidades do sistema, e não em ações e comportamentos específicos (tratados nos casos de uso concretos).

Estes casos de uso essenciais servem de base para o reprojeto posterior dos casos de uso, quando novamente são definidos de forma concreta. Eles permitem (re)pensar desde o início a interface com o usuário, procurando nos fazer “esquecer” a forma atual dos aplicativos. Permitem também identificar de forma uniforme os requisitos para o paradigma de interação usuário-urna, em termos dos tipos de situação apresentados.

O resultado desta etapa, onde se buscou ao máximo definir os casos de uso de forma independente de uma implementação particular pode ser encontrado no **Capítulo 4 – Análise de Casos de Uso Essenciais**.

2.2.3 - Estabelecimento de um Paradigma de Interação Usuário-Urna

Nesta etapa foi realizada a definição de paradigmas de interação (e.g., entrada de dados, correção, navegação em menu, funções de áreas da tela) a partir dos requisitos de interação dos use cases essenciais.

Esta definição se baseou na norma ISO 9241 – *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)* – partes 12, 13, 14 e 17. Destas partes da norma foram identificadas recomendações aplicáveis aos componentes necessários à interação do usuário com a urna (e.g., menus, formulários, indicadores de progresso, etc.).

Em seguida estes componentes foram detalhados de forma a atender as necessidades dos casos de uso da urna eletrônica. Assim, cada componente foi estruturado em:

- Quando Usar, que define sua aplicabilidade;
- Apresentação, que define aspectos estáticos do componente;
- Dinâmica, que define aspectos do funcionamento do componente;
- Exemplo(s), que traz exemplos ilustrativos do componente aplicado a uma situação específica;
- Recomendações, onde são listadas todas as recomendações ergonômicas que o componente deve satisfazer.

Finalmente, os componentes estão organizados em uma estrutura orientada a objetos, onde alguns componentes herdam conhecimento ergonômico de outros.

O resultado desta etapa pode ser verificado no **Capítulo 3 – Guia de Estilo para a elaboração das interfaces com o usuário dos aplicativos de urna eletrônica**.

⁶ São use cases que representam não um conjunto de interações entre atores externos e sistema, mas sim intenções de atores externos e correspondentes responsabilidades do sistema. Possibilitam a representação dos requisitos de um sistema sem descrever como estes devem ser satisfeitos.

2.2.4 - Projeto de Use Cases Concretos da Situação Futura

A partir da análise de claims da situação existente, dos use cases essenciais e do paradigma de interação definido, foram elaborados alguns use cases concretos reprojutados, para fins de validação e ilustração da abordagem.

O reprojeto dos casos de uso refletiu a manutenção sempre que possível dos claims positivos e mitigação os claims negativos. As sessões de reprojeto se organizavam em torno dos seguintes materiais:

1. *Caso de uso essencial*: serve de base para o reprojeto do caso de uso, que se dá de forma gradual.
2. *Projeto conceitual*: post-its, ferramentas e materiais. Usando folhas brancas de papel como “telas” em branco, os casos de uso essenciais eram analisados em busca de materiais (dados a serem exibidos/manipulados) e ferramentas (que possibilitam manipular dados, trocar formas de exibição, controlar o diálogo). Estas ferramentas e materiais eram representados por post-its de cores distintas colados nas folhas de papel. Um diagrama de transição de estados documentava a transição entre as telas.
3. *Guia de Estilo*: serve de base para, a partir do projeto conceitual, criar o caso de uso concreto
4. *Projeto concreto*: através da instanciação de componentes do Guia de Estilo, para implementar as ferramentas/materiais identificados no Projeto Conceitual.
5. *Revisão*: utilizar os claims ergonômicos do caso de uso concreto da situação atual e verificar se estes foram tratados no caso de uso reprojutado.
6. *Casos de Uso (Re)Projetados*: Casos de uso concreto, atendendo os requisitos representados nos casos de uso essenciais, escritos utilizando os componentes do guia de estilo (e assim tratando de claims ergonômicos genéricos) e tratando dos claims específicos pelo reprojutado e verificação contra o caso de uso atual equivalente.

O resultado desta etapa são alguns casos de uso reprojutados, que podem ser verificados no **Capítulo 5 – Análise de Casos de Uso Concretos da Situação Projetada**.

2.2.5 - Implementação de um Protótipo

Foi implementado um protótipo cujo escopo são os casos de uso reprojutados (ver etapa anterior). Este protótipo tem por objetivo ilustrar as novas interfaces geradas pela aplicação da metodologia. Este protótipo foi desenvolvido tendo como plataforma-alvo um sistema operacional open source (uma distribuição Linux especialmente configurada) e levando em consideração restrições do hardware atual das urnas eletrônicas.

3 - Análise de Casos de Uso Essenciais

3.1 - Contingência

3.1.1 - UC5.(Técnico) Fazendo com que a urna que apresentou defeito volte à operação normal

meta no contexto:	Urna com carga oficial pode eventualmente apresentar um mal-funcionamento, antes ou durante o processo de votação. Existem alguns procedimentos que procuram trazer a urna de volta à operação normal.
pré-condições:	Urna carregada para votação ou justificativa apresentou defeito (<i>hardware</i> ou <i>software</i>)
stakeholders e interesses:	Justiça Eleitoral: (antes da eleição) minimizar a necessidade de nova carga; (durante eleição) dados registrados na urna não podem ser perdidos
similar:	
intenções do usuário	responsabilidades do sistema
Executa UC5.1, e se não resolver, UC5.2 e/ou UC5.3 (e também na ordem invertida, estes dois últimos)	
pós-condições:	Urna retorna ao estado anterior ao defeito, mantendo integridade dos dados
regras de negócio:	<p>Se o defeito ocorreu durante a votação de um eleitor mas antes da confirmação do último voto, este eleitor deverá ser habilitado novamente e votar desde o início. apesar de "ruim pro eleitor", acredito ser correto manter essa regra (o pane na urna pode ser tentativa de violação e deve exigir nova habilitação do eleitor + nova votação)</p> <p>Atualmente: (contextualiza sit. atual)</p> <ul style="list-style-type: none">▪ se for realizado antes das 7 ou após encerramento não há identificação (senha)▪ se realizado entre impressão da zerésima e início da votação possibilita reimpressão da zerésima▪ se realizado depois das 7 e antes da impressão da zerésima, gera novamente a zerésima

3.1.2 - UC5.1.(Técnico) Desligando e ligando novamente a urna

Meta no contexto	
pré-condições:	
Stakeholders e interesses:	
Similar:	
Intenções do usuário	responsabilidades do sistema
Desligar a urna	
Religar a urna	guardar estado atual da urna
	garantir segurança, somente pessoal autorizado deve ligar a urna (acho o caráter de segurança importante - deveria mudar para ficar ainda mais restritivo - hoje a "senha de reinício" é a mesma para qualquer urna do Brasil - contudo, pode acabar deixando de existir)
se identificar como pessoal autorizado	
	trazer urna para estado em que estava antes de desligada
Pós-condições:	urna no estado em que estava antes de desligada
regras de negócio:	

3.1.3 - UC5.2 (Técnico) Realizando troca de urna

meta no contexto	
pré-condições:	
stakeholders e interesses:	
similar:	
intenções do usuário	responsabilidades do sistema
desligar a urna	
	guardar estado atual da urna
transferir mídias removíveis para urna reserva ligar urna reserva	
	garantir segurança, somente pessoal autorizado deve ligar a urna (ver 5.1)
se identificar como pessoal autorizado	
	fazer com que urna reserva assuma dados e estado da urna que está sendo substituída
pós-condições:	nova urna com dados e no estado em que estava urna substituída antes do defeito
regras de negócio:	Nas eleições/2002 não foi permitido após as 17h (manter comentário - mas deve mudar em 2004)

3.1.4 - UC5.3.(Técnico) Realizando troca de flash

meta no contexto	
pré-condições:	
stakeholders e interesses:	
similar:	
intenções do usuário	responsabilidades do sistema
desligar a urna	
	guardar estado atual da urna
Substituir mídia defeituosa por mídia reserva (contingência) ligar a urna novamente	
	garantir segurança, somente pessoal autorizado deve ligar a urna (ver 5.1)
se identificar como pessoal autorizado	
	fazer com que mídia <i>flash</i> reserva assuma dados e estado registrados internamente na urna
pós-condições:	urna com dados e no estado em que estava antes do defeito
regras de negócio:	Nas eleições/2002 não foi permitido após as 17h (ver 5.2)

4 - Conclusão

Preliminarmente, lembrando o que se comentou na Apresentação, é necessário frisar que se trata de estudo inicial. Logo, é provável que, nas etapas que se sucedem no ciclo de vida do desenvolvimento dos aplicativos da urna eletrônica, sejam necessários ajustes, em especial no Guia de Estilo, que funciona como fio condutor para o desenvolvimento dos aplicativos e seus componentes.

As etapas naturais que seguem estes estudos, após produzidos os casos de uso faltantes, são o desenvolvimento das bibliotecas de *software* com os objetos de interface e ensaios para a análise do impacto das alterações com os usuários. É conveniente que ambas as etapas sejam desenvolvidas em paralelo, pois é certo que as interfaces projetadas devem ser validadas nos ensaios de campo.

Uma das mais importantes tarefas que devem ser desenvolvidas são os ensaios e testes de campo, para os quais é fundamental que sejam adotadas métricas rigorosas de avaliação. Somente nesses ensaios é que se poderá determinar o impacto — positivo ou negativo — das alterações para os usuários.

Concluindo, os fatos confirmam que a interação eleitor-urna eletrônica foi bem entendida pela sociedade e obteve enorme êxito. O que se espera, com este estudo, é colaborar para que semelhante sucesso seja alcançado também nos demais sistemas da urna eletrônica.

ANEXO I

Lista de Atores-Metas

ID	Ator Primário	Meta	Nível
1	Mesário	Conduzir processo de justificativa na SJE	Sumário
1.1	Mesário	Iniciar processo de justificativa	Usuário
1.2	Mesário	Registrar justificativa	Usuário
1.3	Mesário	Encerrar processo de justificativa	Usuário
2	Mesário	Conduzir processo de votação	Sumário
2.1	Mesário	Iniciar processo de votação	Usuário
2.2	Mesário	Habilitar eleitor para votação	Usuário
2.3	Mesário	Encerrar processo de votação	Usuário
3	Técnico de Urna	Configurar urna para eleição	Sumário
3.1	Técnico de Urna	Iniciar carga	Usuário
3.2	Técnico de Urna	Ajustar data e hora	Usuário
3.3	Técnico de Urna	Instalar aplicativos e tabelas	Usuário
3.4	Técnico de Urna	Realizar auto-teste	Usuário
4	Técnico ou Mesário	Conferir configuração e alimentação de energia da urna	Usuário
5	Técnico	Fazer com que urna que apresentou defeito volte à operação normal (procedimento de contingência)	Usuário
5.1	Técnico	Desligar e ligar novamente a urna	Sub-função
5.2	Técnico	Realizar troca de urna	Sub-função
5.3	Técnico	Realizar troca de <i>flash</i> de votação	Sub-função
6	Técnico	Recuperar dados	Usuário
6.1	Técnico	Recuperar dados finais	Sub-função
6.2	Técnico	Encerrar Aplicativo Votação/Justificativa	Sub-função
6.3	Técnico	Recuperar dados parciais	Sub-função
6.4	Técnico	Recuperar dados de SVC	Sub-função
7	Escrutinador	Gerar dados para totalização a partir de cédulas, boletins de urna e/ou disquetes com dados parciais (Sistema do Voto Cantado - SVC)	Usuário
7.1	Escrutinador	Apurar Seção (votação totalmente manual)	Sub-função
7.1.1	Escrutinador	Apurar cédulas (ciclo de apuração)	Sub-função
7.2	Escrutinador	Apurar Seção (votação mista - disquete parcial)	Sub-função
7.3	Escrutinador	Apurar Seção (votação mista - BU parcial)	Sub-função
7.4	Escrutinador	Digitar BU Final	Sub-função
7.5	Escrutinador	Anular seção e apurar em separado	Sub-função
7.6	Escrutinador	Regerar disquete	Sub-função
7.7	Escrutinador	Reemitir BU	Sub-função
7.8	Escrutinador	Imprimir espelho de cédulas	Sub-função
7.9	Escrutinador	Listar seções apuradas	Sub-função

ANEXO II

UCs da Situação Atual e Claims Ergonômicos

1 - Contingência

1.1 - UC5.Breve - Fazer com que urna que apresentou defeito volte à operação normal (procedimento de contingência)

Ator	Meta	Descrição breve
Técnico	UC5.	<p>Caso a UE apresente defeito de operação, o Técnico pode executar os seguintes procedimentos de contingência:</p> <ul style="list-style-type: none"> • desliga/liga urna <ul style="list-style-type: none"> ✓ técnico desliga o equipamento na chave ✓ aguarda que tela do TE apague ✓ liga novamente ✓ sistema solicita senha de reinício ✓ equipamento volta a funcionar • troca de urna <ul style="list-style-type: none"> ✓ técnico desliga urna defeituosa ✓ aguarda tela TE apagar ✓ retira <i>flash</i> votação e disquete urna original ✓ insere mídias na urna de contingência ✓ liga urna contingência ✓ sistema procede espelhamento dos dados da <i>flash</i> de votação para <i>flash</i> interna ✓ sistema solicita senha de reinício ✓ nova urna assume estado da urna anterior • troca de flash <ul style="list-style-type: none"> ✓ técnico desliga urna ✓ aguarda tela TE apagar ✓ retira <i>flash</i> votação defeituosa ✓ insere <i>flash</i> de votação de contingência ✓ liga novamente urna ✓ sistema procede espelhamento dos dados da <i>flash</i> interna para <i>flash</i> de votação ✓ sistema solicita senha de reinício ✓ equipamento volta a funcionar <p>Os procedimentos são opções para solucionar o defeito da urna. Em caso de insucesso, usa-se o procedimento seguinte, geralmente na ordem proposta acima. Em caso de sucesso, não é necessário executar os demais (por exemplo, se após desligar/religar a urna a mesma funcionar, a condição de sucesso foi atendida e não é mais necessário efetuar os demais).</p> <p>Como em quase todos os casos a primeira tentativa do técnico é desligar/religar a urna, este será o caso de uso padrão. As demais possibilidades (troca de urna ou de <i>flash</i>) serão tratadas como variações.</p> <p>O caso de uso padrão também descreve as situações de contingência durante o processo de votação. Contudo, eles podem ocorrer antes do início da votação, em uma série de estados diferentes, bem</p>

		<p>como parte deles durante o processo de encerramento. Os procedimentos fora do horário da votação serão tratados como extensões.</p> <p>Em qualquer momento em que forem efetuados procedimentos de contingência, a urna deve voltar exatamente ao estado em que se encontrava quando ocorreu o defeito (p.ex, se antes do processo de votação, volta para o mesmo estágio; se durante o processo de votação, os registros de votos e comparecimentos devem permanecer os mesmos). Contudo, se o defeito ocorreu durante a votação de determinado eleitor e este ainda não havia confirmado todos os votos, esses dados serão perdidos e o eleitor deverá novamente ser habilitado e proceder a votação como um todo.</p> <p>Extensões:</p> <ul style="list-style-type: none">a) urna apresenta defeito antes das 7h do dia da eleição e não é possível dar nova carga (prazo legal) - mesmos procedimentos de contingência, sem necessidade de senha de reiníciob) urna apresenta defeito após 7h do dia da eleição e zerésima ainda não foi impressa - idem item a)c) urna apresenta defeito durante ou após impressão da zerésima, antes das 8h do dia da eleição - mesmos procedimentos, sem senha de reinício - sistema pergunta se usuário deseja imprimir novamente a zerésimad) urna apresenta defeito após 16h59 do dia da votação (votação não encerrada) - único procedimento de contingência permitido é desligar/religar - tentativas de realizar troca de urna ou de <i>flash</i> darão mensagem de erro "procedimento de contingência não pode ser efetuado após 17h"e) urna apresenta defeito durante alguma etapa do processo de encerramento (impressão de BU, geração de disquete, etc) - idem item d)f) defeito ocorreu durante a votação de um eleitor e este ainda não havia confirmado o voto do último candidato da seqüência de votação. Urna não registrou os votos já confirmados nem o comparecimento. Após procedimento de contingência, eleitor deverá ser habilitado e terá que votar em todos os candidatos novamente.
--	--	---

1.2 - UC5. Fazer com que urna que apresentou defeito volte à operação normal (procedimento de contingência)

Informação Característica

Meta no Contexto:

Escopo: Sistema de Votação ou Sistema de Justificativa

Nível: Usuário

Pré-Condição: Urna carregada para votação ou para justificativa apresentou defeito (*hardware* ou *software*).

Condição de Finalização Bem Sucedida: Urna retorna ao estado anterior ao defeito, mantendo integridade dos dados.

Condição de Finalização Mal Sucedida: Defeito não sanado.

Garantias Mínimas: Manter integridade dos dados já registrados na urna (votos, comparecimentos, justificativas, *logs*, etc)

Stakeholders e Interesses

Ator Primário: Técnico

Evento de Disparo:

Cenário Principal - Sucesso

Passo	Ator	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
1	Técnico	Executa UC 5.1. (desligar/religar urna)	
2	Sistema	Retorna ao estado em que se encontrava antes do defeito	Na votação volta com "FIM" no TE. Não conduz sobre que procedimento adotar a seguir (reabilitar eleitor que estava votando - a única indicação é o numero de eleitores que votaram - mas que teria de ter sido memorizado). A prática é redigitar o título (pedir para eleitor esperar) e verificar o comportamento resultante.

Cenários Extensões

Passo	Condição	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
2a.	Urna permanece com defeito	2a1. Executa UC 5.2 2a2. Sistema retorna ao estado em que se encontrava antes do defeito ✓ Sistema continua com defeito ✓ Executa UC 5.3	

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema retorna ao estado em que se encontrava antes do defeito ✓ Finalização malsucedida 	
2b.	Urna permanece com defeito	2b1. Executa UC 5.3 2b2. Sistema retorna ao estado em que se encontrava antes do defeito	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema continua com defeito ✓ Executa UC 5.2 ✓ Sistema retorna ao estado em que se encontrava antes do defeito ✓ Finalização malsucedida 	
2c.	Defeito ocorreu durante a votação de um eleitor (antes da confirmação do último voto)	2c1. Mesário deverá habilitar novamente o eleitor que estava votando 2c2. Eleitor deve proceder novamente todos os votos. (ver UC 2.2.)	A necessidade de habilitar novamente o eleitor que estava votando não é indicada. Pode levar a erro do eleitor ir embora sem votar e ser habilitado o próximo eleitor na fila.

Cenários Variações

Passo	Variável	Variações possíveis	Claims Ergonômicos
1	Estratégia de contingência	Executa UC 5.2	
1	Estratégia de contingência	Executa UC 5.3	

Informação Relacionada

Prioridade:

Freqüência: Aleatória (sempre que ocorrer defeito). No primeiro turno das Eleições/2002, registraram-se defeitos em aproximadamente 3% das urnas eletrônicas de SC.

Canais para Ator
 Principal
 Atores
 Secundários
 Canais para
 Atores
 Secundários

Questões em Aberto

ID	Descrição da Questão
----	----------------------

1.3 - UC5.1. Desligar e ligar novamente a urna

Informação Característica

Meta no Contexto:

Escopo: Sistema de Votação ou Sistema de Justificativa

Nível: Sub-função

Pré-Condição: Urna carregada para votação ou para justificativa apresentou defeito (*hardware* ou *software*).

Condição de Finalização

Bem Sucedida:

Condição de Finalização

Mal Sucedida:

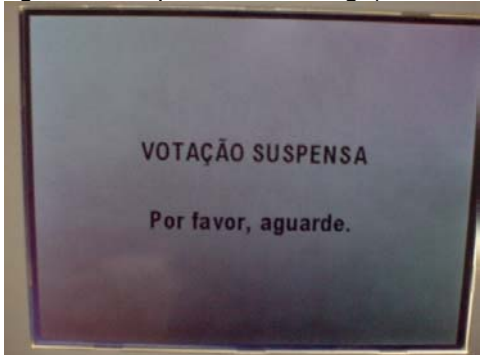
Garantias Mínimas:

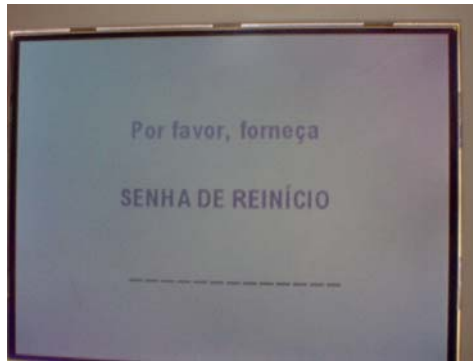
Stakeholders e Interesses

Ator Primário: Técnico

Evento de Disparo:

Cenário Principal - Sucesso

Passo	Ator	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
1	Técnico	Desliga urna na chave	
2	Sistema	Após cerca de 30 segundos da ação do técnico, desliga efetivamente o equipamento. (Mostra mensagem "Votação Suspensa - por favor aguarde" enquanto não desliga)	
			
3	Técnico	Liga urna novamente	
4	Sistema	Solicita senha de reinício.	<ul style="list-style-type: none">✓ Não indica a necessidade de teclar Confirma após digitar a senha.✓ Depois de preencher o campo (os "-" viram "*" a cada dígito da senha digitado), fica

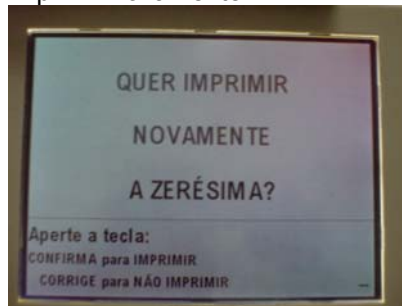


um cursor piscando

5 Técnico Digita senha de reinício e tecla Confirma

Cenários Extensões

Passo	Condição	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
4a.	Operação efetuada antes das 7h ou após encerramento da votação	Não realiza passos 4 e 5.	
4b.	Operação efetuada antes do início da votação e zerésima já impressa	4b1. Não realiza passos 4 e 5 4b2. Sistema pergunta se deseja imprimir novamente	
4c.	Operação efetuada após 7h e zerésima não impressa	4c1. Não realiza passos 4 e 5 4c2. Sistema exibe mensagem "Gerando Zerésima" (mesmo que essa mensagem já tenha sido exibida anteriormente ao defeito na urna).	



Cenários Variações

Passo	Variável	Variações possíveis	Claims Ergonômicos
-------	----------	---------------------	--------------------

Informação Relacionada

Prioridade:

Frequência: Ver UC 5.

Canais para Ator Terminal do Eleitor

Principal

Atores

Secundários

Canais para

Atores

Secundários

Questões em Aberto

ID	Descrição da Questão
----	----------------------

1.4 - UC5.2. Realizar Troca de Urna

Informação Característica

Meta no Contexto:

Escopo: Sistema de Votação ou Sistema de Justificativa

Nível: Sub-função

Pré-Condição: Urna carregada para votação ou para justificativa apresentou defeito (*hardware* ou *software*).

Condição de Finalização

Bem Sucedida:

Condição de Finalização

Mal Sucedida:

Garantias Mínimas:

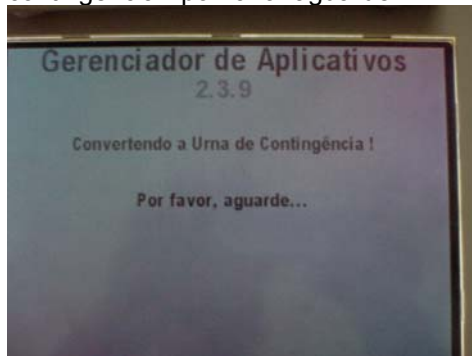
Stakeholders e Interesses

Ator Primário: Técnico

Evento de Disparo:

Cenário Principal - Sucesso


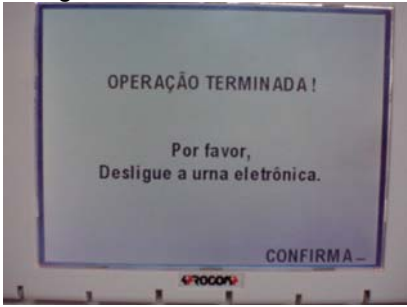
Passo	Ator	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
1	Técnico	Desliga urna na chave	
2	Sistema	Após cerca de 30 segundos da ação do técnico, desliga efetivamente o equipamento	
3	Técnico	Retira <i>flash</i> votação e disquete urna original, insere mídias na urna de contingência e liga urna de contingência.	
4	Sistema	Procede espelhamento dos dados da <i>flash</i> de votação para <i>flash</i> interna. Exibe "Convertendo a urna de contingência - por favor aguarde"	"Reinicializando" pode comunicar que está começando do zero e não que está retomando o processo.



Depois exibe duas mensagens rápidas (uma notificando o sucesso da operação e outra avisando que o sistema vai reinicializar) e reinicializa.

5	Sistema	Solicita senha de reinício (ver foto e claims passo 4 UC 5.1).
6	Técnico	Digita senha de reinício e tecla Confirma

Cenários Extensões

Passo	Condição	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
4a.	Horário da urna de contingência é superior a 17h	4a1. Sistema exibe mensagem de erro ("Não é permitido fazer o sincronismo de contingência para a votação - Confirma") 	
		4a2. Técnico tecla Confirma	
		4a3. Sistema exibe mensagem "Operação Terminada, por favor desligue a urna - Confirma". 	
		4a4. Técnico tecla Confirma	
5a.	Operação efetuada antes do início da votação	(fracasso no passo 2 do UC 5). Não realiza passos 5 a 6.	
5b.	Operação efetuada antes do início da votação e zerésima já impressa	5b1. Não realiza passos 5 e 6 5b2. Idem passo 4b2 UC 5.1.	
5c.	Operação efetuada após 7h e zerésima não impressa	5c1. Não realiza passos 5 e 6 5c2 Idem passo 4c2 UC 5.1.	

Cenários Variações

Passo	Variável	Variações possíveis	Claims Ergonômicos
-------	----------	---------------------	--------------------

Informação Relacionada

Prioridade:

Frequência: Ver UC 5.

Canais para Ator Terminal do Eleitor

Principal

Atores

Secundários

Canais para

Atores

Secundários

Questões em Aberto

ID	Descrição da Questão
----	----------------------

1.5 - UC5.3. Realizar Troca de Flash

Informação Característica

Meta no Contexto:

Escopo: Sistema de Votação ou Sistema de Justificativa

Nível: Sub-função

Pré-Condição: Urna carregada para votação ou para justificativa apresentou defeito (*hardware* ou *software*).

Condição de Finalização

Bem Sucedida:

Condição de Finalização

Mal Sucedida:

Garantias Mínimas:

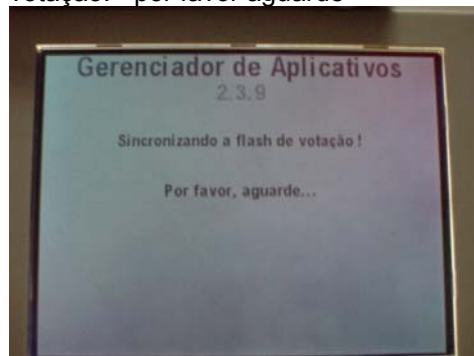
Stakeholders e Interesses

Ator Primário: Técnico

Evento de Disparo:

Cenário Principal - Sucesso


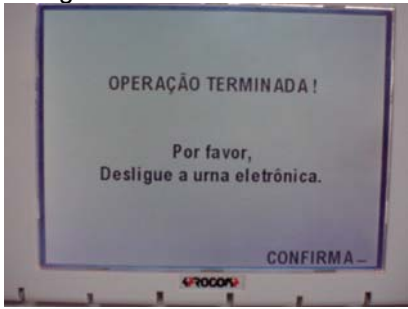
Passo	Ator	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
1	Técnico	Desliga urna na chave	
2	Sistema	Após cerca de 30 segundos da ação do técnico, desliga efetivamente o equipamento	
3	Técnico	Retira <i>flash</i> votação defeituosa, insere <i>flash</i> de contingência e liga urna.	
4	Sistema	Procede espelhamento dos dados da <i>flash</i> interna para <i>flash</i> de votação. Exibe "Sincronizando a <i>flash</i> de votação! - por favor aguarde"	



Depois exibe duas mensagens rápidas (uma notificando o sucesso da operação e outra avisando que o sistema vai reinicializar) e reinicializa.

5	Sistema	Solicita senha de reinício (ver foto e claims passo 4 UC 5.1).
6	Técnico	Digita senha de reinício e tecla Confirma

Cenários Extensões

Passo	Condição	Descrição da Ação	Claims Ergonômicos
4a.	Horário da urna é superior a 17h	<p>4a1. Sistema exibe mensagem de erro ("Não é permitido fazer substituição da flash de votação após 17h - Desligue a Urna - Confirma").</p>  <p>4a2. Técnico tecla Confirma</p> <p>4a3. Sistema exibe mensagem "Operação Terminada, por favor desligue a urna - Confirma".</p>  <p>4a4. Técnico tecla Confirma</p>	<p>Confirma desliga a urna (não explícito). Mesmo teclando Confirma, urna deve ser desligada na chave (também não explícito). Não raro o usuário tecla Confirma e depois se confunde (urna está desligada, mas chave na posição ligada). Não orienta usuário sobre que procedimentos seguir (outro lado: questão controversa, responsabilidade do Juiz/TRE e ainda sujeita a má interpretação - p.ex. imprensa).</p>
5a.	Operação efetuada antes do início e sem zerésima impressa	(fracasso no passo 2 do UC 5). Não realiza passos 5 a 6.	
5b.	Operação efetuada antes do início da votação e zerésima já impressa	5b1. Não realiza passos 5 e 6 5b2. Idem passo 4b2 UC 5.1.	
5c.	Operação efetuada após 7h e zerésima não impressa	5c1. Não realiza passos 5 e 6 5c2 Idem passo 4c2 UC 5.1.	

Cenários Variações

Passo	Variável	Variações possíveis	Claims Ergonômicos
-------	----------	---------------------	--------------------

Informação Relacionada

Prioridade:

Freqüência: Ver UC 5.

Canais para Ator Terminal do Eleitor

Principal

Atores

Secundários

Canais para

Atores

Secundários

Questões em Aberto

ID	Descrição da Questão
----	----------------------