

Modelagem de Conhecimento em Governo Eletrônico: uma aplicação voltada para a TV Digital

Paloma Maria Santos¹
Aires José Rover^{1,2}

Sumário: 1. Introdução; 2. Televisão Digital e Governo Eletrônico; 3. Modelagem de Processos de Negócios; 4. Aplicando as Extensões da UML nos Processos de Negócio da TV Digital; 5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros; 6. Referências.

Resumo: A modelagem de processos de negócios inerente ao modelo de Televisão Digital Interativa é uma área ainda pouco explorada na literatura. Partindo do entendimento de que o conhecimento em governo eletrônico está intrínseco nas aplicações disponibilizadas para o cidadão, que essas aplicações reúnem conteúdos e serviços e que os processos de negócio resultam no produto ou serviço que é disponibilizado para o cidadão, o presente artigo buscou demonstrar a aplicação das extensões da UML na explicitação de conhecimento intrínseco aos processos de negócios de governo eletrônico a serem disponibilizados na TV Digital. A aplicação dessa técnica possibilitou a representação gráfica do projeto, resultando num maior entendimento dos processos de negócio envolvidos, contribuindo, assim, para sua implementação.

Palavras-chave: Processos de Negócios; Modelagem; Televisão Digital, Linguagem de Modelagem Unificada; Governo Eletrônico.

1. Introdução

O conhecimento em governo eletrônico está intimamente ligado aos processos de elaboração e disponibilização de conteúdos e serviços aos cidadãos. Uma vez que suas atuais aplicações limitam-se basicamente à internet, tem-se, com o advento da TV Digital, a oportunidade de ampliar este cenário por meio da utilização dos recursos proporcionados por essa nova tecnologia.

A TV Digital surge como ferramenta através da qual é possível tanto minimizar essa limitação quanto caminhar para estágios mais evoluídos de governo. Essa ferramenta, entretanto, devido à baixa maturidade tecnológica apresentada, carece de conteúdos e serviços interativos voltados para o cidadão.

A partir do entendimento do negócio, da estrutura e dos processos necessários para disponibilização de aplicações de governo via TV Digital, poderão ser oferecidos subsídios para a criação de tais aplicações.

Assim, visando a elicitar o conhecimento e contribuir para o futuro desenvolvimento de aplicações para a TV Digital, este artigo buscou demonstrar a aplicação das extensões da UML na explicitação de conhecimento intrínseco aos processos de negócios de governo eletrônico a serem disponibilizados na TV Digital.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. E-mail: paloma@egc.ufsc.br.

² Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Direito. E-mail: airesjr@ccj.ufsc.br.

Para tal, a Seção 2 apresenta alguns conceitos sobre a TV Digital e o Governo Eletrônico, bem como sobre a sua associação sinérgica. Na seção 3 tem-se a caracterização da modelagem de processos de negócios. A seção 4 traz uma aplicação da técnica proposta, na modelagem de processos de negócios de TV Digital, considerando a adoção de extensões da linguagem UML. Finalmente, na seção 5, são apresentadas as considerações finais e as oportunidades de trabalhos futuros.

2. TV Digital e Governo eletrônico

A TV digital chegou ao Brasil com grande responsabilidade: a de abrir os horizontes da cidadania, promovendo novas formas de expressão e mobilização social.

Como maior promessa da migração do sistema televisivo, o governo prevê a inclusão social, através da inclusão digital. A televisão, que na maioria dos casos é a única fonte de informação e entretenimento do cidadão, apresenta-se como uma ferramenta através da qual essa inclusão pode se tornar realidade.

Os modelos de Televisão Digital, de um modo geral, trazem mudanças significativas nos processos de negócios tradicionais, criados para o ambiente analógico. Quando aplicadas ao contexto digital, essas mudanças requerem uma visão mais dinâmica dos processos de negócios, devido principalmente a inclusão de novos atores e *stakeholders* ao modelo. Assim, faz-se necessária a concepção de novas formas de modelagem de maneira a refletir essa estrutura e possibilitar um maior entendimento dos processos vinculados a TV Digital.

A TV Digital, com todos os recursos implementados, permitirá que o usuário tenha à disposição conteúdos e serviços nos mais diversos domínios e que participe de uma rede colaborativa de construção de conhecimento.

Dentre os recursos inovadores incorporados a essa tecnologia, o mais aguardado, sem dúvida, é a interatividade, que permitirá aos cidadãos interagirem com diversas aplicações e serviços.

Disponibilizar conteúdos e serviços com o intuito de facilitar o acesso do cidadão aos órgãos públicos de forma rápida, livre e democrática, fortalecendo a relação entre ambos, vai ao encontro das exigências do governo quando da constituição e escolha do SBTVD-T.

Assim, o entendimento das ações a serem executadas para a disponibilização das aplicações de T- governo, a partir de uma visão ampliada do negócio, da estrutura necessária e dos processos envolvidos, apresenta-se como uma tarefa fundamental para o direcionamento de ações vinculadas ao desenvolvimento de aplicações e serviços na área de governo.

Sabe-se que o objetivo de muitos dos esforços do governo eletrônico é garantir serviços integrados e seguros em um ambiente interativo. É esperado que suas

iniciativas impactem cada uma das áreas da organização e que cruzem as fronteiras políticas e funcionais (GRANT; CHAU, 2005).

De acordo com Santos *ET al.* (2010), a aplicação do modelo de TV Digital para fins de Governo Eletrônico deve levar em consideração algumas especificidades das iniciativas de e-Gov. Esta associação, segundo os autores, pode trazer um efeito sinérgico entre as duas áreas, basicamente de duas maneiras: fortalecimento da Televisão Digital por meio da ampliação dos serviços que essa tecnologia pode oferecer aos seus usuários; e ampliação dos canais de acesso ao e-Gov, proporcionado pela adesão de cidadãos que ainda não dispõem de acesso a Internet pelos meios convencionais.

Na seção a seguir, veremos a caracterização dos processos de negócios e a sua configuração no modelo de TV digital brasileiro.

3. Modelagem de Processos de Negócios

Processos de Negócios podem ser definidos como uma sequência de passos concebidos para a disponibilização de um produto ou serviço ao cliente (DAVENPORT, 1993). Para facilitar a identificação e a modelagem dos processos de negócios, propõe-se em Lima (2005) um conjunto de perguntas, adaptado da proposta apresentada em Eriksson e Penker (2000). São elas:

- **Quais as atividades envolvidas?** Elas serão descritas como processos ou atividades no diagrama.
- **Quando as atividades são realizadas e qual é a sequência em que ocorrem?** Essa informação corresponderá aos fluxos no diagrama.
- **Como as atividades são realizadas?** Isso será mapeado no diagrama de processo, geralmente por decomposição de processos em subprocessos.
- **Qual o objetivo do processo?** Isso será mapeado no diagrama de processo.
- **Quem ou o que está envolvido na execução das atividades?** Essa informação refere-se aos recursos que participam do processo.
- **O que é consumido ou produzido?** Essa informação refere-se ao recurso que vai ser consumido ou produzido no processo.
- **Como as atividades devem ser realizadas?** Essa questão é definida por meio de um controle de fluxo em um processo ou através de regras de negócios.
- **Como o processo se relaciona com a organização do negócio?** Isso pode ser demonstrado através dos *swimlanes* em um diagrama de processo.

Eriksson e Penker (2000) propõem uma visão mais integrada do contexto da modelagem de processos de negócio, por meio de um conjunto de estereótipos que buscam, com o aporte de quatro visões e de seus respectivos diagramas, refletir o ambiente e a estrutura organizacional que serão apoiados pelos sistemas modelados. Essas quatro visões são:

- **Visão do Negócio:** Trata da apresentação dos requisitos no negócio. É o ponto de partida do processo de modelagem do negócio. É nela que se registram os objetivos do negócio;
- **Visão da Estrutura:** Ocupa-se em detalhar os recursos (físicos, humanos ou de informação) que a empresa consome, utiliza ou produz;
- **Visão dos Processos:** É o núcleo da modelagem de negócios. Mostra as atividades realizadas para atingir os objetivos, assim como os recursos necessários para tal;
- **Visão do Comportamento:** Detalha a forma como os recursos e processos se comportam ao longo do tempo.

Combinadas, essas visões criam um completo modelo de negócio. Dependendo das necessidades e do projeto, pode-se suprimir alguma delas. Segundo Eriksson e Penker (2000), os elementos fundamentais para descrição de um processo de negócio são:

- **Recursos:** representam tudo o que a empresa consome, utiliza, refina ou produz e são manipulados através de processos, ou os manipulam e gerenciam. São categorizados como físicos, abstratos, informacionais e de pessoas;
- **Processos:** representam as atividades realizadas em um negócio no qual o estado dos recursos muda. São delimitados por regras e descrevem como o trabalho é feito;
- **Objetivos:** representam o propósito geral de um negócio ou os resultados que o negócio espera atingir. Expressam o estado desejado dos recursos e são atingidos através da execução dos processos;
- **Regras:** representam as definições ou restrições de algum aspecto do negócio. São categorizadas como funcionais, comportamentais e estruturais.

Todos esses elementos estão relacionados entre si. Os objetivos do negócio são atingidos através da execução de processos que, em respeitando e seguindo um conjunto de regras, usam, transformam e geram recursos. Assim, o objetivo da modelagem de negócio é definir estes elementos e mostrar as interações e os relacionamentos entre eles (ERIKSSON; PENKER, 2000).

A modelagem de processos de negócios pode ser realizada a partir de quatro diagramas da UML e de suas extensões: (i) diagrama de processos de negócios; (ii) diagrama de linha de montagem do processo; (iii) diagrama de casos de uso; e (iv) diagrama de atividades.

3.1. Diagramas de Processos de Negócios

Segundo as extensões propostas em Eriksson e Penker (2000), um diagrama de processo de negócio estende o diagrama de atividade da UML e é determinado em conjunto com os estereótipos que descrevem as atividades executadas no processo de negócio e suas interações, eventos, recursos, objetivos, saídas, regras e informações do processo (Figura 1). Neste diagrama, os atores de um processo interagem com ele e geram eventos que afetam o comportamento do sistema e a sua execução.

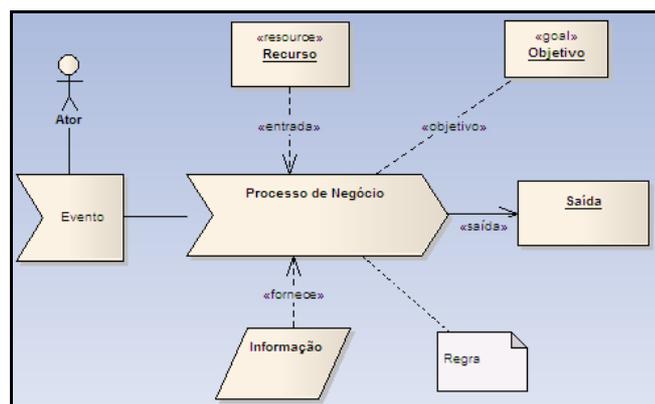


Figura 1 - Diagrama de processo de negócio.

Um recurso é um objeto que atua ou é utilizado no negócio, podendo ser consumido, transformado, produzido ou utilizado pelos processos de negócio. Um link do tipo <<fornece>> significa que o objeto não é consumido, mas utilizado nos processos de transformação. Já um link do tipo <<entrada>> indica que o objeto é consumido. O estereótipo do elemento central, o processo de negócio, possui um ícone tradicional de processos e indica que o fluxo de atividades será da esquerda para a direita. Uma regra é um complemento essencial que visa a garantir a representação das informações referentes ao funcionamento do negócio (LIMA, 2005). O objetivo (estereótipo <<goal>>) é o motivo pelo qual a organização adota o processo e está vinculado a ele por meio de um relacionamento do tipo dependência (SALM JR, 2003).

Por definição todo processo possui ao menos uma saída, que pode ser o resultado de negócio, um objeto físico (como um relatório) ou a transformação de recursos em objetos organizados (como uma agenda diária) (SALM JR, 2003). A ligação do tipo <<saída>> indica o fluxo de saída do processo.

Dessa forma, o diagrama ilustra as entradas e saídas de informação que são lidas e gravadas em sistemas, demonstrando como elas viabilizam (ou impactam) um processo de negócio.

3.2. Diagrama de Linha de Montagem

O diagrama de linha de montagem (Figura 2) é uma variação do diagrama de processo e é especialmente útil para processos que são diretamente implementados por sistemas de informação (ERIKSSON; PENKER, 2000). Os processos comunicam-se com os pacotes de sistemas, chamados pacotes de linha de montagem, por meio de interações que registram os fluxos entre o sistema de informação e o processo de negócio e definem os casos de uso a serem previstos no sistema de informação (LIMA, 2005).

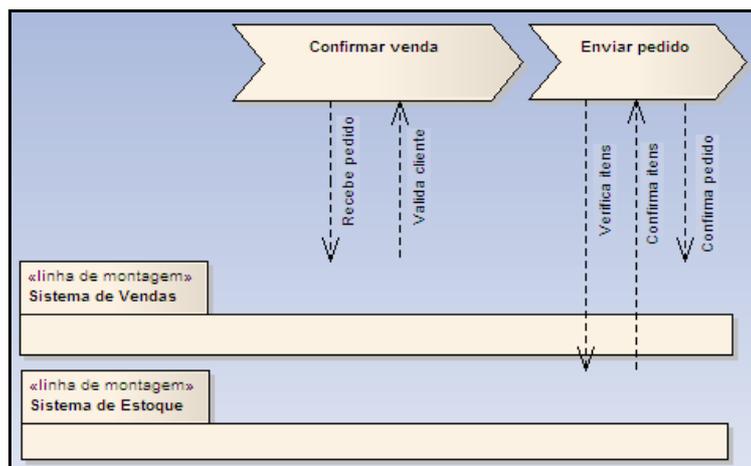


Figura 2 - Diagrama de linha de montagem.
 Fonte: Adaptado de Lima (2005).

O objetivo desse tipo de diagrama é demonstrar como os processos interagem com o sistema de informação, mostrando assim qual informação é acessada através do sistema e como ela é usada pelos processos (ERIKSSON; PENKER, 2000). O diagrama de linha de montagem permite a conexão entre a modelagem de processo de negócio e a modelagem de requisitos de sistema com base em caso de uso (ERIKSSON; PENKER, 2000).

3.3. Diagrama de Casos de Uso

Os diagramas de caso de uso são usados para fazer a identificação e modelagem do contexto, por meio da visualização do escopo e dos elementos do domínio do problema, e a modelagem dos requisitos de um sistema, que inclui o conjunto de tarefas que levam a um entendimento do impacto do sistema sobre o negócio, do que o cliente quer e de como os usuários finais vão interagir com o sistema (PRESSMAN, 2001).

3.4. Diagrama de Atividades

Diagramas de atividade facilitam a representação dos fluxos de interação de modo similar a um fluxograma. Nele, retângulos representam funções, setas correspondem aos fluxos no sistema e os *decisions diamonds* representam decisões (PRESSMAN, 2001).

Com esses quatro diagramas podemos aplicar a UML na execução da modelagem dos processos de negócio no ambiente de TV Digital.

4. Aplicando as extensões da UML nos processos de negócio da TV Digital

Para aplicar a modelagem dos processos de negócios no contexto de um modelo de TV Digital tomamos, como exemplo, uma aplicação de t-Governo. Nesse contexto, adotou-se a classificação dos quatro estágios das iniciativas de t-Governo proposta em Kok, Ryan e Prybutok (2005): (i) informacional; (ii) interacional; (iii) transacional; e (iv) colaborativo. Para o exemplo a ser modelado, selecionamos um processo de negócio do tipo colaborativo por ser mais significativo para a nossa proposta.

O processo selecionado refere-se a elaboração do orçamento participativo da municipalidade de uma cidade. Este processo pode envolver diversos subprocessos, a saber: (i) consulta da prestação de contas de anos anteriores e do plano de investimentos para o ano atual, da municipalidade; (ii) consulta de informações sobre projetos já aprovados e projetos concluídos; (iii) envio de novas demandas de investimentos para a municipalidade; (iv) votação em projetos da municipalidade; (v) acompanhamento de projetos em desenvolvimento; e (vi) participação da escolha do representante do bairro. Devido às limitações de espaço no presente estudo, será modelado apenas um subprocesso: o de envio de novas demandas de investimentos para a municipalidade (iii). Uma análise mais detalhada dos processos envolvidos pode ser obtida em Santos (2011).

No exemplo eleito, o envio de novas demandas de investimentos para a municipalidade pode ser feita através de votação eletrônica. Qualquer cidadão morador do bairro pode enviar novas demandas, desde que respeite o prazo estabelecido pelo governo para o envio, escolha uma temática e preencha o formulário demanda específica para a aplicação dos recursos em obras e serviços no seu bairro. A aplicação de t-Governo para esse processo colaborativo deve habilitar um teclado virtual.

Para dar início a este subprocesso, o cidadão deve realizar as seguintes atividades:

1. O cidadão acessa a aplicação via set-top-box (STB) e escolhe o serviço “Orçamento Participativo”.
2. O sistema solicita o número da inscrição municipal do cidadão.
3. O cidadão insere o número da inscrição municipal.
4. O sistema exibe as opções de interação disponíveis: a) Prestação de contas; b) Envio de demanda de investimento; c) Projetos em votação; d) Projetos já votados; e) Projetos concluídos; f) Projetos em fase de desenvolvimento; e g) Escolha do representante.
5. O cidadão seleciona Envio de demanda de investimento.

Após o correto preenchimento do formulário, os dados são encaminhados pelo sistema para um centro de serviços (Figura 3). Lá, os dados serão processados e gravados no banco de dados. A área responsável pela aplicação dentro da municipalidade fica então responsável por acessar o banco de dados, filtrar os registros que enviaram novas demandas de investimentos e a dar os encaminhamentos necessários. Essas novas demandas serão analisadas, transformadas em projetos e encaminhadas para votação dos cidadãos.



Figura 3 – Esquema para disponibilização de aplicações de t-Governo.
Fonte: Adaptado de Papa (2010).

A Figura 4 apresenta a modelagem do processo de Enviar demanda de investimento, cujo objetivo é encaminhar os dados preenchidos no formulário para o centro de serviços.

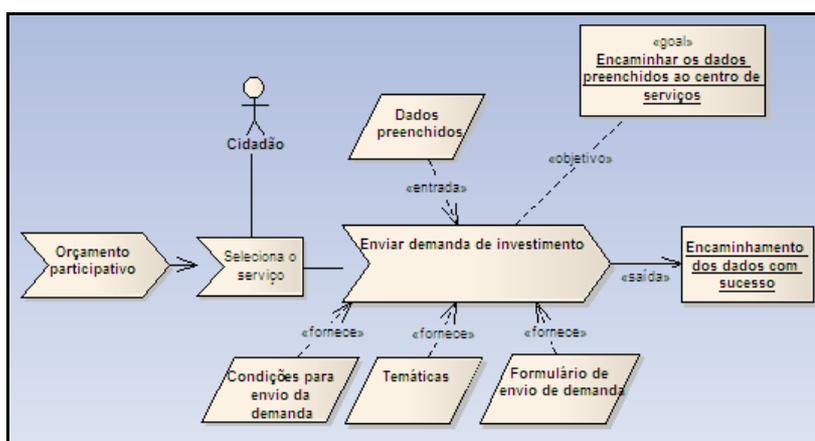


Figura 4 - Diagrama do subprocesso de negócio Enviar demanda de investimento.

Em seguida, na Figura 5, apresenta-se o Diagrama de Linha de Montagem para o processo Enviar demanda de investimento.

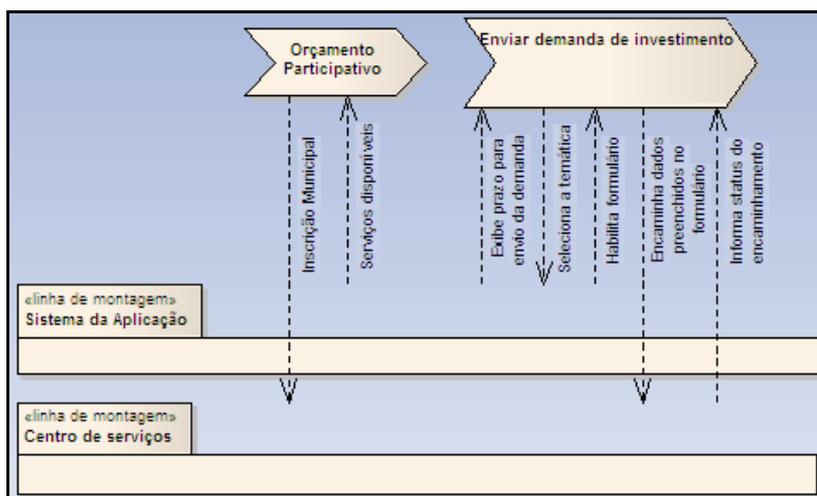


Figura 5 - Diagrama de linha de montagem do subprocesso Enviar demanda de investimento.

Na Figura 6, temos o Diagrama de Casos de Uso do ator Cidadão no subprocesso Enviar demanda de investimento.

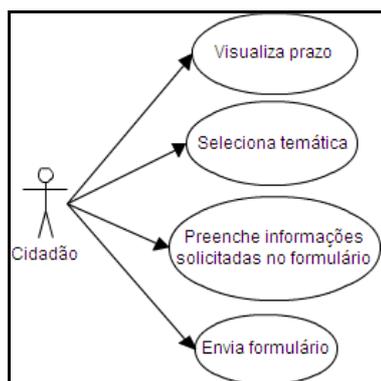


Figura 6 - Diagrama de casos de uso do Cidadão no subprocesso Enviar demanda de investimento.

Finalmente, na Figura 8, apresenta-se o Diagrama de Atividades do subprocesso Enviar demanda de investimento.

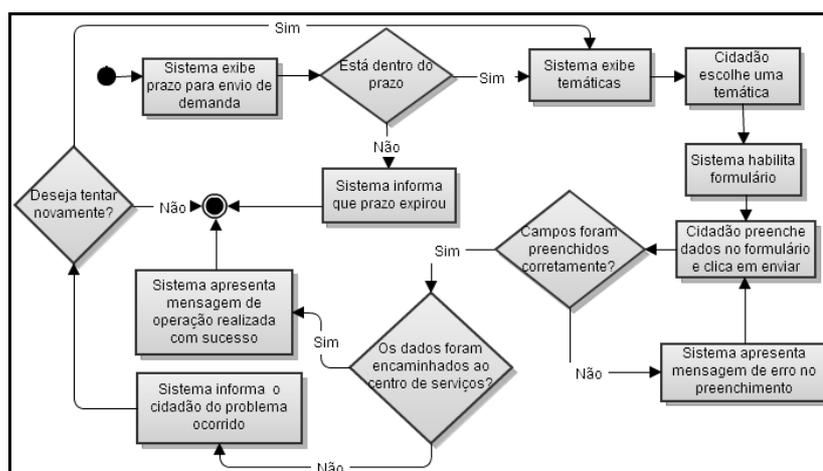


Figura 8 - Diagrama de atividades relativo ao subprocesso Enviar demanda de investimento.

Com base nos diagramas apresentados acima, pode-se identificar os seguintes requisitos do sistema para o subprocesso Enviar demanda de investimento:

- RQ1: O sistema deve exibir o prazo para envio de demanda;
- RQ2: O sistema, em caso de não haver mais prazo para envio de demanda, deve exibir mensagem de prazo expirado;
- RQ3: O sistema, em caso de ainda haver prazo, deve habilitar as temáticas para escolha do cidadão;
- RQ4: O sistema, após a seleção da temática pelo cidadão, deve verificar a existência um canal de retorno funcionando para então habilitar o formulário para envio da demanda;
- RQ5: O sistema deve habilitar um teclado virtual como forma a facilitar a produtividade no momento do preenchimento do formulário;
- RQ6: O sistema, em caso de incompletude no preenchimento do formulário, deve exibir mensagem de erro no preenchimento e deve habilitar novamente o formulário para envio de demanda;
- RQ7: O sistema só poderá encaminhar os dados para o centro de serviços após a verificação do preenchimento de todos os campos do formulário;
- RQ8: O sistema deve informar ao cidadão o status do procedimento realizado.

5. Considerações Finais

A modelagem proposta, de modo geral, facilita a compreensão dos processos de negócio e a identificação das oportunidades de melhorias. Vale salientar que se está tratando aqui de aplicações de t-Governo acessíveis via TV Digital (dispositivo fixo). Considera-se, ainda, que tais aplicações não estão vinculadas a um programa de TV específico, uma vez que são tratadas como aplicações residentes, ou seja, o cidadão baixa-as no STB e pode interagir com elas sempre que desejar, independentemente do programa que esteja sendo veiculado no momento.

As perguntas sugeridas por Lima (2005), adaptadas da proposta de Eriksson e Penker (2000), serviram como guia e se mostraram bastante adequadas para o levantamento dos elementos integrantes dos processos de negócio, bem como das atividades necessárias a sua execução.

A aplicação do diagrama de processos de negócio permitiu que se obtivesse uma visão de todos os elementos que participavam do processo, sejam eles recursos, objetivos, regras, eventos, elementos de entrada ou de saída, bem como a relação entre eles, em um único diagrama, facilitando o entendimento do processo como um todo e auxiliando na sua implementação.

Já o diagrama de linha de montagem, além de ressaltar a interação entre os processos de negócios e os objetos de informação lidos e escritos na linha de montagem, auxiliou na identificação dos casos de usos que atendem os atores do sistema e, conseqüentemente, na elaboração dos requisitos da aplicação de t-Governo.

A apresentação do diagrama de atividades para o exemplo adotado ressalta a forma como as atividades integrantes do processo interagem entre si e qual o fluxo de ações necessário para se alcançar o objetivo do processo de negócio.

Os subprocessos aqui modelados são todos do tipo colaborativo segundo caracterização apresentada por Kok; Ryan e Prybutok (2005). Esses subprocessos pressupõem um estágio mais avançado de visão de governo, um novo paradigma, completamente distinto do modelo gerencialista e burocrático tradicional, onde o cidadão é visto como cliente e a perspectiva do negócio busca, essencialmente, a eficiência e a eficácia para a gestão pública.

Nesse novo paradigma, o principal valor é a co-produção. O cidadão não é mais visto como cliente, mas sim como um parceiro que está participando ativamente, ajudando a construir as políticas públicas e a dimensionar e gerir os recursos governamentais.

Essa nova perspectiva paradigmática demanda que o governo invista em modos de representação política que contemplem os novos componentes (e-democracia, e-participação e e-cidadania) de maneira a ampliar o espaço para participação e interação do cidadão nos novos processos de negócios governamentais.

Trabalhos futuros nesta linha podem investigar a aplicação da modelagem proposta em outras aplicações de t-Governo mais complexas ou ainda avaliar a consistência de outras técnicas de modelagem.

6. Referências

- DAVENPORT, T. *Process Innovation: Reengineering Work Through, Information Technology*. Harvard Business School Press, Boston, 1993.
- ERIKSSON, H. E.; PENKER, M. *Business modeling with UML: business patterns at work*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000.

- GRANT, G.; CHAU, D. Developing a generic framework for e-government. *Journal of Global Information Management*, Hershey, v. 13, n. 1, p. 1-30, 2005.
- KOK, C.; RYAN, S.; PRYBUTOK, V. *Creating value through managing knowledge in an e-government to constituency (G2C) environment*. The Journal of Computer Information Systems, v. 45, n. 4, p. 32-41, July 2005.
- LIMA, A. D. S. *UML 2.0: do requisito à solução*. São Paulo: Érica, 2005.
- PAPA, F. *T-government services: projects promoted by Fondazione Ugo Bordoni*. Fondazione Ugo Bordoni (FUB). Roma. 2010
- PRESSMAN, R. S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 5th Ed., McGraw-Hill, New York, Nov. 2001.
- SALM JR, J. F. *Extensões da UML para descrever processos de negócio*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2003.
- SANTOS, P. M. *Modelagem de processos para disseminação de conhecimento em governo eletrônico via TV Digital*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2011.
- SANTOS, P. M.; FERREIRA, M. V. A.; BRAGA, M. de M.; ROVER, A. J. *Televisão Digital e Governo Eletrônico: uma associação sinérgica*. Revista Eletrônica Democracia Digital e Governo Eletrônico, v. 3, p. 128-140, 2010.

LISTA DE SIGLAS

UML: *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificada).

SBTVD-T: Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre.

t- Governo: Aplicações de governo voltadas para a TV Digital.

STB: Set-Top-Box (Decodificador).

RQ: Requisito.