



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Relatórios Técnicos
do Departamento de Informática Aplicada
da UNIRIO
n° 0016/2011

**Apresentação de modelos de processos
públicos – uma discussão sobre abordagens
de representação de processos**

Priscila Engiel

Departamento de Informática Aplicada

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240
RIO DE JANEIRO – BRASIL

Apresentação de modelos de processos públicos – uma discussão sobre abordagens de representação de processos

Priscila Engiel^{1,2}, Renata Araujo^{1,2}, Claudia Cappelli^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática

² Núcleo de Pesquisa e Prática em Tecnologia (NP2Tec)

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

{priscila.engiel, renata.araujo, claudia.cappelli}@uniriotec.br}

Resumo

Resumo: Modelos de processos são instrumentos para o entendimento de processos de negócio. O entendimento do modelo depende da abordagem de representação do processo utilizada. Há uma série de propostas para a representação de processos, adequadas a diferentes objetivos público-alvo. O objetivo desse trabalho é apresentar as representações de processos conhecidas e discutir sua aplicabilidade para o entendimento de processos voltados à Sociedade, no contexto de processos de prestação de serviços públicos.

Palavras-chave: representação de processo, modelagem de processos, modelo de processo de negócio, processo públicos, entendimento de processos.

Sumário

1	Introdução	4
2	Formas de representação de processos de negócio	5
2.1	Representação do fluxo do processo	5
2.1.1	Diagramas de fluxo de informação (fluxograma)	5
2.1.2	Diagrama de atividades UML	6
2.1.3	BPMN	7
2.1.4	EPC	8
2.1.5	IDEF3	9
2.2	Representação da interação dos papéis	10
2.2.1	RAD (role activity diagrams)	10
2.2.2	RID (role interaction diagrams)	11
2.2.3	Modelagem intencional	12
2.3	Representações do fluxo de dados	13
2.3.1	DFD	13
2.3.2	IDEF0	14
2.4	Representações utilizando lógica formal	15
2.4.1	Petri Net	15
2.5	Narrativa Textual	16
3	Discussão sobre as representações para apoio ao entendimento de processos públicos.	17
4	Exemplos de apresentações de processos	20
5	Conclusão	25

1 Introdução

Processos podem ser definidos como estruturas que transformam entradas em saídas através da execução de uma série de atividades, que adicionam valor às entradas. [Aguilar-Saven,2004][[Davenport,1994]. Para facilitar o entendimento sobre a organização e seu negócio, modelos de processos são criados como um conjunto de visões que representam perspectivas diferentes de um ou mais aspectos específicos do processo. Esses modelos servem como base para comunicação, discussões de melhoria e inovação dentro da organização [Aguilar-Saven,2004].

A representação ou modelo do processo de negócio é uma maneira de comunicar os processos da organização a seus envolvidos (modeladores, analistas executores, clientes, gestores do processo) [Aguilar-Saven,2004]. As representações de processos existentes têm forte preocupação com a construção do modelo de forma a permitir a explicitação do conhecimento sobre o mesmo, fazendo com que este se torne comum. Os participantes da construção e discussão dos modelos em geral são os modeladores, analistas, executores e gestores do processo. Este grupo de participantes tem conhecimento sobre o domínio que está sendo modelado e sobre as representações utilizadas, o que faz com que todos os participantes tenham entendimento sobre o que está sendo discutido.

Em contextos públicos, os quais se caracterizam pela participação de grande parte da população, o foco da apresentação dos modelos de processo está nos clientes desse processo. Neste caso, podemos ter aqueles que são leigos e só almejam ter o conhecimento de como ocorre o passo a passo da execução do processo ou aqueles que já têm alguma experiência com o processo por já tê-lo usado ou participado do mesmo. Além disso, nestes grupos de usuários podemos encontrar diversos níveis de cognição, percepção, conhecimento e cultura sobre o que está sendo discutido e sobre a forma como este está representado. Como se pressupõe que qualquer cidadão possa interagir com os processos, é necessário o entendimento por parte dos mesmos sobre o que está sendo discutido e também o entendimento sobre a representação utilizada.

Existem vários métodos e técnicas de representação de processos de negócios com abordagens que capturam diferentes aspectos, apresentando vantagens e desvantagens [Vergidis, Tiwari, Majeed, 2008]. O procedimento de selecionar a representação mais adequada tem se tornado cada vez mais complexo, não apenas pela grande quantidade de métodos e técnicas disponíveis, mas também pela falta de um guia que explique e descreva os conceitos envolvidos [Aguilar-Saven,2004]. Um modelo com uma fundamentação conceitual clara, mas com pouca expressividade gráfica prejudica a documentação e a comunicação entre os analistas, designers e os clientes do processo [Barjis,2008].

Este trabalho está estruturado em 4 seções. A primeira descreve as principais formas de representação de processo, suas vantagens e desvantagens. A segunda seção apresenta uma análise das representações de processos para o uso visando o entendimento de processos em contextos públicos. A terceira seção apresenta alguns exemplos de descrição de processos em sites de prestação de serviços. A última seção apresenta a conclusão desse trabalho.

2 Formas de representação de processos de negócio

Com o objetivo de escolher a representação correta, o modelador precisa saber o propósito do modelo a ser construído. Cada técnica pode ser mais adequada dependendo do propósito da modelagem, ou seja, do uso que se fizer do modelo elaborado. Um exemplo pode ser a construção de um modelo para simples conhecimento do fluxo do processo, neste caso poderiam ser explicitadas atividades e o fluxo entre elas. Num outro caso, por exemplo, quando se quer modelar processos visando a especificação de sistemas, seria necessário explicitar no modelo também as informações tratadas e as regras de negócio que baseiam este processo.

As abordagens foram organizadas levando em conta os meta-modelos utilizados para representar o processo. Técnicas que utilizavam o mesmo conjunto de elementos foram agrupadas, sendo diferenciadas pela notação (forma de apresentação) que utilizavam. Com isso as representações foram classificadas em: representação do fluxo do processo, representação do fluxo de dados, representação da interação dos papéis e representação utilizando lógica formal.

2.1 Representação do fluxo do processo

A representação do fluxo do processo é uma representação esquemática de um processo, muitas vezes feita através de gráficos que ilustram os passos necessários para atingir o objetivo do negócio. Seu meta-modelo é composto por atividades, fluxos e decisões, em alguns casos há a representação de atores, ou das entradas e saídas.

2.1.1 Diagramas de fluxo de informação (fluxograma)

É definido como um gráfico formalizado para representar a seqüência lógica de um programa, trabalho, processo de manufatura, organograma, ou estruturas similares formalizadas. É uma representação clássica de processos. As atividades são representadas por caixas e os relacionamentos por setas [Browning, 2009]. Cada símbolo é usado para representar desde operações, dados, fluxo de direção, equipamentos, para análises ou resolução de problemas. A característica principal desta forma de representação é sua flexibilidade. Cada modelador pode elaborar diferentes diagramas para o mesmo processo, utilizando essa representação. O padrão apenas oferece a notação, porém como será construído é decisão do modelador [Aguilar-Saven,2004].

Vantagens: Comunicação, facilidade de uso, facilidade no desenho do processo, facilidade de manutenção do desenho, simplicidade, flexibilidade.

Desvantagem: Tendência a se tornarem extensos, não existe diferença entre atividades e subatividades (dificulta a leitura e a navegação), não descreve responsabilidades, papéis.

Uso: processos que precisam enfatizar o fluxo das atividades e decisões.

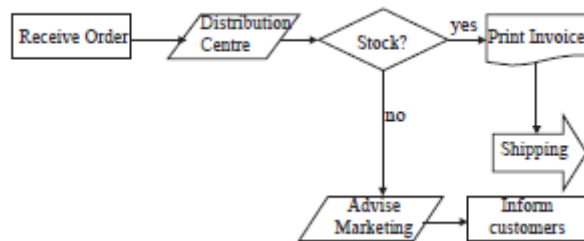


Ilustração 1 - Exemplo de diagrama de fluxo de informação

2.1.2 Diagrama de atividades UML

A UML é uma linguagem para especificação, visualização, construção e documentação de artefatos de sistema de software, assim como para modelos de processo e sistemas que não são softwares. UML usa os métodos OO (Orientação Objetos) para modelagem [Aguilar-Saven,2004].

O diagrama de atividades é o diagrama da UML mais utilizado para a modelagem de processos. Ele descreve o fluxo de controle dado pelo mecanismo interno da execução. Os estados do processo de negócio podem ser capturados pelas atividades e as transições entre elas. As piscinas são usadas para relacionar responsabilidades às atividades [Štolfa e Vondrák, 2004].

Vantagens: A base de representação usa um conjunto de construtos de modelagem e uma notação comum

Desvantagem: Pode não representar os atores, não representa os artefatos de entrada e saída das atividades

Uso: descrever algoritmos sequenciais complicados, entender o domínio do negócio, lidar com aplicações de processamento paralelo.

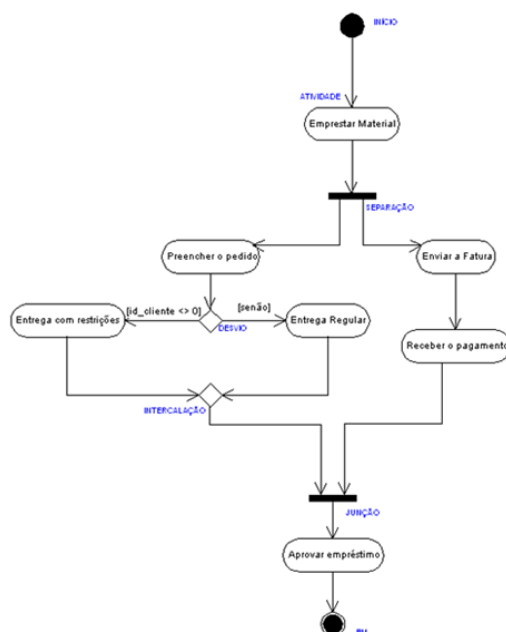


Ilustração 2 - Exemplo de diagrama de atividades

2.1.3 BPMN

É um padrão para a modelagem de processo de negócio desenvolvido pela Business Process Management Initiative (BPMI) e mantido pela Object Management Group (OMG). Possui uma notação gráfica para especificar os processos de negócio. É baseada na técnica de fluxograma e é similar ao diagrama de atividades da UML.

BPMN estende a capacidade de incluir conceitos de comunicação, dados, atores, fatores organizacionais deixando as atividades como pontos centrais do modelo. Piscinas e lanes provêm a relação entre atividades e atores, aonde a tipologia dos arcos das setas permitem verificar a diferença entre um fluxo de mensagem ou uma passagem de tempo de execução de uma atividade. Enfatiza a interação entre pessoas, atividades, informações deixando na mente sua coordenação [Rajsiri et al, 2010]. É composto por objetos de fluxo (eventos, atividades, gateways), objetos de conexão (fluxos de seqüência, fluxos de mensagens, associações), swimlanes (piscinas e lanes) e artefatos (objetos de dados, grupos, anotações).

O principal objetivo do BPMN é prover uma notação que é entendida através da leitura por todos os usuários do negócio, desde os analistas de negócio que criam o rascunho inicial do processo, até os desenvolvedores técnicos responsáveis pela implementação da tecnologia que irá automatizar esse processo e finalmente as pessoas do negócio que irão gerenciar e monitorar o desenho e a implementação do processo [OMG, 2009].

Vantagem: Linguagem padrão, regras sintáticas bem definidas na especificação, estende a capacidade de incluir conceitos de comunicação, dados, atores, fatores organizacionais, enfatiza a interação entre pessoas, atividades, informações.

Desvantagem: Grande número de elementos sendo a maioria não utilizada nos modelos, heterogeneidade dos construtos, a semântica é descrita apenas na narrativa.

Uso: Comunicação entre analistas e programadores, automatização de processos, entendimento do negócio

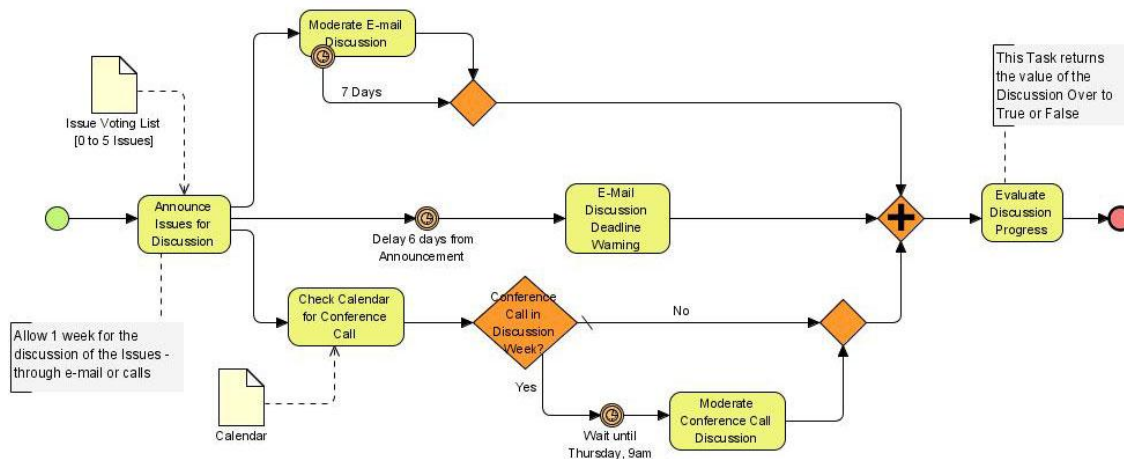


Ilustração 3 - Exemplo de modelo BPMN

2.1.4 EPC

O EPC, que é uma das formas de representação de processos provida pela ferramenta ARIS. Usado para representar o fluxo de trabalho, descrevendo a seqüência e interação entre os dados, passos do processo, sistemas de TI, estrutura organizacional e produtos. Ele representa o processo através de funções, eventos, informações, itens, produtos e unidades organizacionais, conectores [Browning, 2009]

O modelo se inicia e termina com eventos, o que define o estado e condição que o processo começa e termina. Um evento pode iniciar várias funções ao mesmo tempo, similarmente, uma função pode resultar de múltiplos eventos. Para representar loops e decisões são utilizados conectores e regras. Contudo, ao invés de simplesmente representarem conexões gráficas, os conectores também definem a lógica entre os objetos.

Na forma como foi descrito, o EPC modela o fluxo de controle do processo de negócio. Entretanto, ele pode ser (e geralmente é) estendido através da ligação com outras entidades provenientes de outras visões. Dessa forma, as funções podem ser conectadas às suas informações de entrada e saída (visão dados), aos recursos utilizados em sua execução (visão recursos) e à unidade organizacional responsável pela sua execução (visão organização) [Scheer, 1998].

Vantagem: Representação gráfica, facilmente entendida, representa os papéis e suas responsabilidades, pode ser conectado a outros diagramas representando as entradas, saídas, seus objetivos entre outros.

Desvantagem: Possui uma notação técnica que pode não ser intuitiva para quem não tem conhecimento prévio. **Uso:** entendimento do negócio, processos com diferentes níveis de granularidade, processos que necessitam de detalhamento de atividades

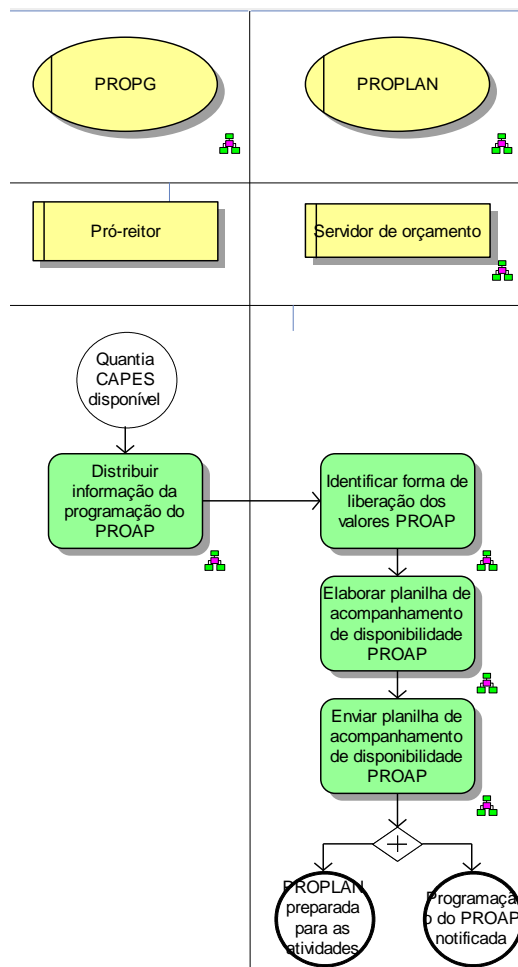


Ilustração 4 - exemplo de modelo eEPC

2.1.5 IDEF3

Pertence a família de representações que suportam um paradigma capaz de endereçar as necessidades de modelagem de uma empresa ou de suas áreas de negócio. A família IDEF é usada de acordo com diferentes aplicações, para modelagem de processos de negócio, as versões mais usadas são o IDEF0 e o IDEF3 [Aguilar-Saven,2004].

O IDEF3 é similar ao fluxograma, mas enfatiza o fluxo de junções (e, ou e/ou, e-exclusivo/ sincronia, assíncrona) [Browning, 2009]. Tem como objetivo prover um método mais estruturado para expressar o conhecimento de como o sistema, o processo ou a organização funciona. IDEF3 pode ser visto como uma complementação ao IDEF0, porém quando se utiliza as duas notações ocorrem redundâncias de modelagem ao representar o processo como um todo.

O IDEF3 é usado para capturar os aspectos comportamentais do processo. Permite diferentes visões de como as coisas funcionam na organização. A descrição captura a antecedência e a causalidade das relações entre atividades e eventos do processo. Consiste em 2 modelos: (1) a descrição do fluxo do processo, que descreve

como as coisas funcionam na organização e(2) a transição de estados do objetos [Aguilar-Saven,2004] .

Vantagens: Facilita o entendimento de aspectos dinâmicos em uma demonstração estática.

Desvantagens: Necessita de muitos diagramas para representar um processo, necessitando de muito tempo e dados para a sua construção.

Uso: na área de reengenharia de processos, melhoria de sistemas, desenvolvimento de sistemas e manutenção de sistemas

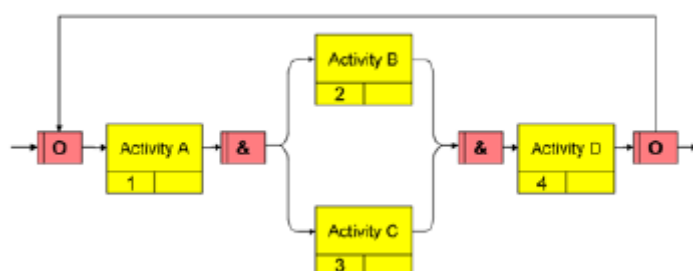


Ilustração 5- Exemplo de IDEF3

2.2 Representação da interação dos papéis

A representação da interação dos papéis está preocupada em representar como ocorre a comunicação entre os executores do processo. Os elementos utilizados costumam ser representações para os atores e para o fluxo de informação que ocorre entre eles.

2.2.1 RAD (role activity diagrams)

Visão gráfica do processo sob a perspectiva dos papéis individuais, concentrado nas responsabilidades dos papéis e na interação entre eles. Papéis são abstrações do comportamento, normalmente são as funções organizacionais, podendo também incluir sistemas, clientes ou fornecedores.

O RAD prove uma diferente perspectiva do processo e é particularmente útil no suporte a comunicação. Foi originalmente desenvolvido para o processo de modelagem de software. A notação reflete o afastamento da representação funcional das organizações, para a análise do comportamento e interações de indivíduos ou grupos [Phalp, Shepperd].

Vantagem: É fácil e intuitivo para ler e entender, e permite a modelagem de atividades em paralelo. Pode definir os níveis de capacitação dentro da empresa e demonstrar como o processo ocorre.

Desvantagem: A técnica explicitamente exclui os objetos de negócio que são manipulados durante o processo. O processo é apresentado como uma seqüência de atividades não permitindo a sua decomposição, o que dificulta a visão ampla do processo. Uso: comunidade de re-engenharia. Processos que precisam da análise da comunicação

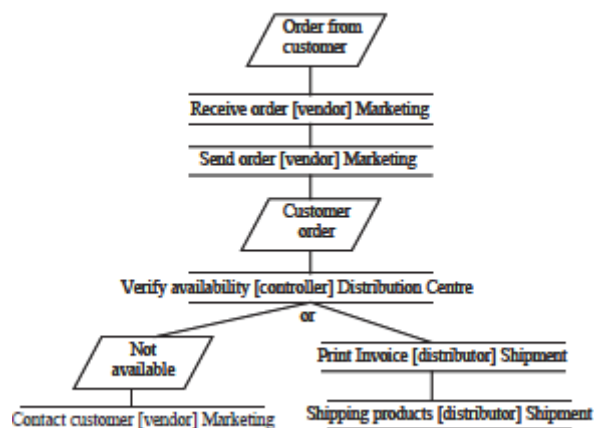


Ilustração 6- Exemplo de RAD

2.2.2 RID (role interaction diagrams)

Gráfico de processo resultante da combinação do RAD com o Jacobson's object interaction. Representa o fluxo de atividades e papéis. As atividades são mostradas verticalmente na esquerda e os papéis são mostrados no topo. Textos e símbolos são usados juntos com o objetivo de representar o processo. As linhas horizontais mostram as interações humanas. Atividades são conectadas a papéis em um tipo de matriz. [Aguilar-Saven, 2004].

Vantagem: Pela sua notação e habilidade de quebrar atividades em atividades menores, processos complexos podem ser modelados num nível de granularidade baixo.

Desvantagens: Não são intuitivamente fáceis de entender, pois tendem a ser bem bagunçados, com muitas setas apontando para direita e para a esquerda. Difícil de construir. Entradas e saídas de atividades não são representadas, informações importantes são perdidas. Difícil manutenção do diagrama, difícil de inserir novas atividades e papéis. Possuem uma notação rígida.

Uso: Um bom uso para esse diagrama é no desenho do workflow, inicialmente também eram usados para processos que envolviam coordenação e atividades relacionadas [Aguilar-Saven, 2004].

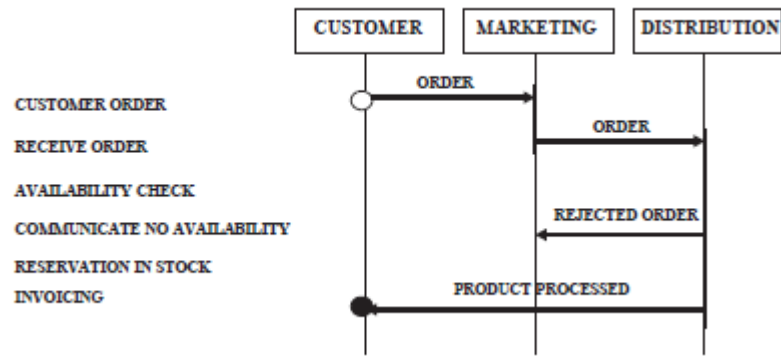


Ilustração 7 - Exemplo de RID

2.2.3 Modelagem intencional

A visão intencional do negócio representa o processo do ponto de vista de seus objetivos não se preocupando diretamente com o fluxo e a seqüência das operações. O desenho do processo é orientado a intenção. Representa as missões que dizem respeito às intenções de negócios ou os objetivos que devem alcançar e suas possíveis estratégias [Yu, , Strohmaier, Deng 2006].

Um dos modelos utilizados para representar intencionalidade é o i*. Ele foca nas propriedades intencionais e nos relacionamentos. A descrição intencional oferece uma maneira de caracterizar os atores. Atribuindo intencionalidade, é possível se expressar o porquê o ator toma determinada ação ou prefere determinada alternativa [Yu, 2004].

Vantagem: Representação social do processo, foca nos objetivos do processo.

Desvantagem: Modelo complexo de difícil compreensão.

Uso: processos que necessitam ter conhecimento sobre a interação entre os atores

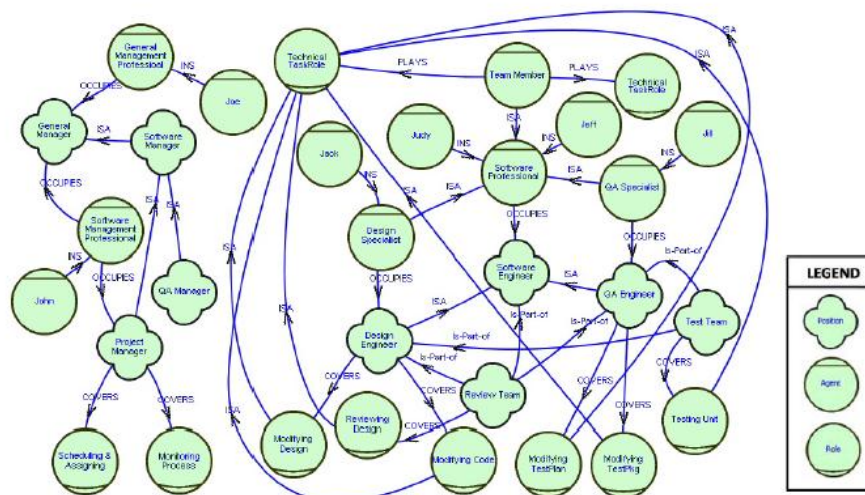


Ilustração 8 - exemplo de modelagem intencional

2.3 Representações do fluxo de dados

A representação do fluxo de dados tem o objetivo de representar como as informações percorrem o processo, ou seja, como ocorre a transformação das informações durante a execução do processo. Representa as entradas e saídas das atividade (insumos, documentos, dados) .

2.3.1 DFD

Diagramas que mostram o fluxo de dados ou informações de um processo para o outro. Descrevem o processo mostrando como esses processos são relacionados através de dados armazenados e como esses processos são relacionados aos usuários e o mundo externo. O DFD foi muito utilizado pela análise estruturada. [Aguilar-Saven,2004].Usando esse diagrama, os analistas estão habilitados a especificar o processo no nível lógico, descrevendo o que o processo irá fazer, porém não descreverá como irá fazer.

Vantagens: São fáceis de desenhar. Cada processo pode ser detalhado em sub-processos em um nível mais baixo de detalhe. Mostram como a informação entra e sai do processo, quais atividades mudam a informação, como a informação e guardada, e a qual função organizacional uma determinada atividade pertence.

Desvantagem: Apenas o fluxo de dados é demonstrado

Uso: Muito utilizado em discussões entre analistas e usuários, pois são de fácil entendimento e análise.

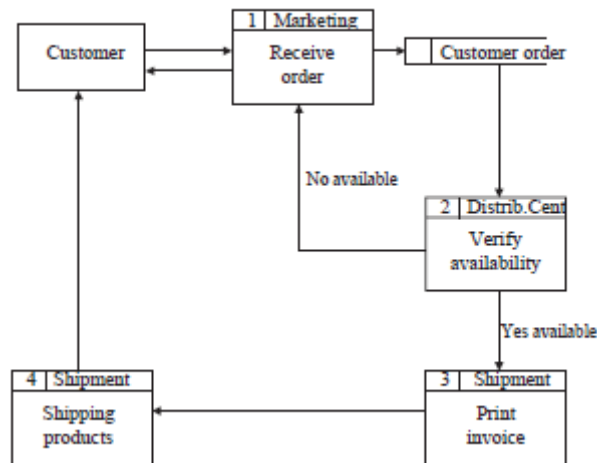


Ilustração 9 - Exemplo de diagrama de fluxo de dados

2.3.2 IDEF0

IDEF0 enfatiza o fluxo de entrada e saída entre as atividades, é usado especificamente para modelos funcionais, que são “o que eu irei fazer?”. Mostram as atividades em alto nível indicando principalmente atividades, entradas, controle, saídas e mecanismos associados a cada atividade [Browning, 2009] [Aguilar-Saven,2004]. Divide atividades em uma estrutura hierárquica de diagramas, na qual cada diagrama representa no máximo 6 atividades. No nível mais alto de abstração na hierarquia das atividades é definido conceitualmente e progressivamente nos níveis abaixo vai aumentando cada vez mais o nível de detalhe. Esse modelo é composto por 3 tipos de informação: diagrama gráfico, texto e glossário [Aguilar-Saven,2004].

Vantagens: Representam entradas, saídas, controles, mecanismos. Possui uma visão ampla e uma visão detalhada.

Desvantagem: Dificulta a representação de caminhos de decisão e loops. Dificulta o acompanhamento da seqüência de informação e recursos entre atividades de diferentes modelos hierárquicos. Não promove a representação gráfica de elementos como localização, atores, e atividades executadas automaticamente.

Uso: modelos funcionais,

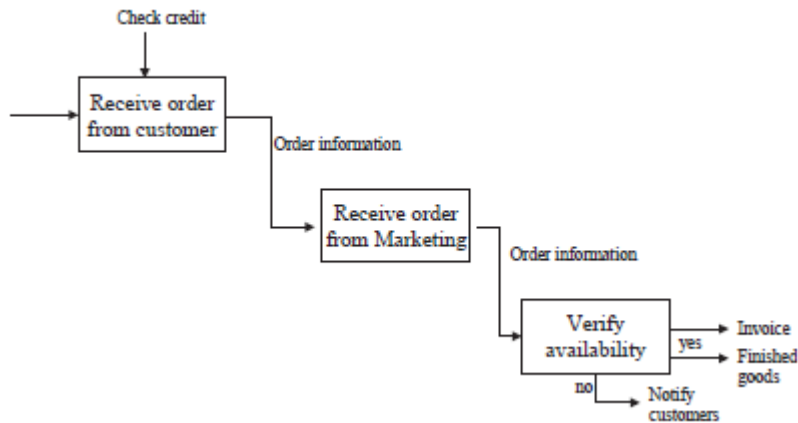


Ilustração 10 - Exemplo de IDEF0

2.4 Representações utilizando lógica formal

São representações preocupadas com o formalismo do processo, normalmente são modelos matemáticos onde cada elemento do modelo possui uma definição formal ou matemática [Vergidis, Tiwari e Majeed ,2008].

2.4.1 Petri Net

Combina representação visual com notação matemática. Apropriada para modelos de sistemas que possuem concorrência [Vergidis, Tiwari, Majeed, 2008], sendo adequada a sistemas que possuem um grande número de processo com comunicação e sincronidade [Aguilar-Saven,2004].

Torna fácil entender como os indivíduos do processo interagem entre si. Possui uma representação formal, matemática com uma sintaxe e semântica bem definida. Essa representação é fundamental para a definição de diferentes propriedades de comportamento e métodos de análise. O comportamento pode ser analisado através de simulação ou através de métodos formais de análise [Aguilar-Saven,2004].

O número de funcionalidades torna as redes de petri uma ferramenta útil para a modelagem de processos, possui representação semântica formal ao invés da representação gráfica, também possui uma representação baseada em estado ao invés de baseada em evento, e ainda uma abundância de técnicas de análise [Barjis,2008].

O gráfico das redes de Petri é direcionado, bipartido consistindo de 2 tipos de nós, lugares e transições. Possui várias variações como colored Petri nets, stochastic Petri nets e Petri-nets hierárquicas [Vergidis, Tiwari, Majeed, 2008].

Vantagem: Semanticamente formal, lógica e simples, com uma gramática poderosa.

Desvantagens: modelos costumam ser muito grandes, não representa os dados manipulados.

Uso: Os modelos de rede de petri existentes são predominantemente utilizados para representação de processos orientados a workflow[Barjis,2008].

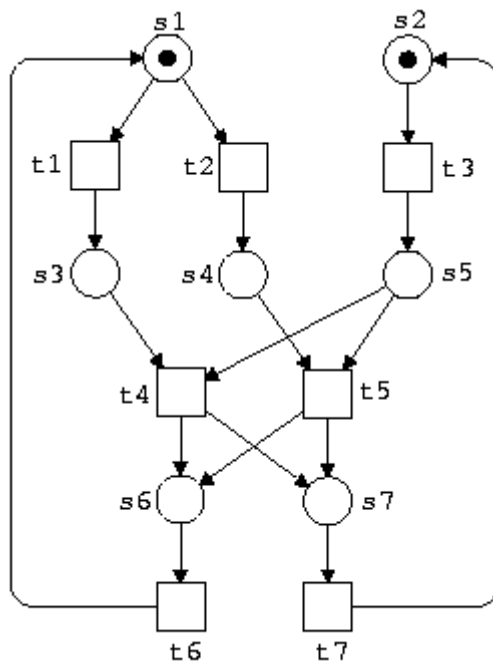


Ilustração 11 - Exemplo de rede de Petri

2.5 Narrativa Textual

Esse tipo de representação utiliza a linguagem natural como elemento principal para descrever o fluxo de processo. Explica em palavras o que será feito e como será feito, pode seguir algum padrão previamente estabelecido[BROWNING, 2009].

Vantagem: Linguagem natural entendida por todos.

Desvantagem: Dificuldade em visualizar a seqüência de passos para a execução do processo.

Uso: Em geral é combinada com algum outro tipo de representação.

Attribute name	Tratar acesso de pessoas geral (Portuguese)
Name	Tratar acesso de pessoas geral
Description	<p>Este processo é responsável por tratar o acesso de visitantes e força de trabalho que necessitam acessar a Petrobras com crachá provisório. O processo inicia com acesso solicitado. Se o sistema está inoperante, o atendente preenche o formulário registro de movimentação para posteriormente cadastrá-lo no sistema quando o mesmo voltar a operar e, em seguida, libera o crachá. Se o sistema estiver operante, é verificado se a pessoa que deseja acesso está na lista de restrição de acesso. Se for confirmada sua presença na lista, é providenciada uma solução para a lista de restrição de acesso, podendo a restrição ser ou não contornada. Se a pessoa não estiver na lista de restrição de acesso, o atendente identifica se o acesso é para força de trabalho com crachá provisório, visitante comum ou visitante VIP. Caso a pessoa esteja portando equipamento eletrônico, a entrada de material também pode ser tratada.</p> <p>Ao final do processo, o acesso é liberado ou o acesso é negado.</p>
Type	Processo
Time of generation	12/09/08 09:47:01
Creator	Y29F
Last change	27/01/09 11:23:04

Ilustração 12 - Exemplo de narrativa textual

3 Discussão sobre as representações para apoio ao entendimento de processos públicos.

As representações de processos apresentadas na seção anterior têm forte preocupação com a construção do modelo de forma a permitir a explicitação do conhecimento da organização, fazendo com que este se torne comum. Os participantes da construção e discussão dos modelos em geral são profissionais da área de TI. Este grupo de participantes tem conhecimento sobre o domínio que está sendo modelado e sobre as representações utilizadas.

Em contextos públicos, os quais se caracterizam pela participação de grande parte da população, pressupõe-se que qualquer cidadão possa interagir com os processos. Esses cidadãos, na maioria dos casos, não têm conhecimento do domínio e da notação utilizada. Neste caso, para que haja participação, é necessário que a apresentação do modelo do processo seja intuitiva, não necessitando do conhecimento sobre a notação, e que proporcione o entendimento sobre o que está sendo discutido.

A intenção deste trabalho é apresentar uma comparação entre alguns fatores de entendimento das representações através da análise das vantagens e desvantagens de cada tipo de representação de processos (tabela 1), dentro do contexto de processos públicos.

Tabela 1 - Fatores de entendimento nas representações de processos no contexto democrático

Tipo de Representação de processo	Fatores que facilitam o entendimento	Fatores que dificultam o entendimento
Diagrama fluxo de informações	Representa o passo a passo de execução das atividades; Possui notação simples - poucos elementos, Utilização de linguagem livre no diagrama.	Não possui a representação dos responsáveis por cada atividade no processo; Podem se tornar muito extenso, pois não permite divisão em subprocessos; É necessário conhecimento prévio da notação.
Diagrama de atividades UML	Representa o passo a passo de execução das atividades.	Possui notação muito rígida e pouco intuitiva (paralelismo, decisão); Dificulta o relacionamento os responsáveis devido às raias, se o diagrama fica muito grande terá que deslocar o visor para descobrir quem é o responsável; É necessário conhecimento prévio da notação.

Tipo de Representação de processo	Fatores que facilitam o entendimento	Fatores que dificultam o entendimento
BPMN	<p>Representa o passo a passo de execução das atividades;</p> <p>Possibilita a inclusão de anotações no diagrama;</p> <p>Representa os fluxos de decisão através de perguntas, facilitando o entendimento da lógica do negócio;</p> <p>Representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade.</p>	<p>Dificulta o relacionamento dos responsáveis devido às raias, se o diagrama fica muito grande terá que deslocar o visor para descobrir quem é o responsável;</p> <p>A notação possui muitos símbolos com pequenas diferenças para representar a mesma coisa;</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p> <p>Necessidade de utilização de muitos elementos da notação no diagrama.</p>
EPC	<p>Possui outros diagramas relacionados a ele que possuem um maior detalhamento sobre as atividades,;</p> <p>Representa o passo a passo de execução das atividades;</p> <p>Permite subdivisão em subprocessos</p> <p>Permite representação de todos os elementos atrelados ao processo.</p>	<p>Dificulta o relacionamento dos responsáveis devido às raias, se o diagrama fica muito grande terá que deslocar o visor para descobrir quem é o responsável;</p> <p>Notação pouco intuitiva (ex: utiliza conectores lógicos com símbolos para representação de condições);</p> <p>A navegação entre os diferentes diagramas não é intuitiva</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>
IDEF3	<p>Representa o passo a passo de execução das atividades;</p> <p>Representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade;</p> <p>Possui a descrição do fluxo em linguagem textual.</p>	<p>Não possui a representação dos responsáveis por cada atividade no processo;</p> <p>Possui as setas representando o fluxo de atividades e as setas representando os fluxos de dados no mesmo diagrama, poluindo e dificultando o entendimento;</p> <p>Representa apenas 6 atividades por diagrama - se o processo for extenso necessitará de muitos diagramas;</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>
RAD	<p>Relaciona a atividade com seus responsáveis (o relacionamento é feito na própria atividade);</p> <p>Notação simples - poucos elementos e intuitiva.</p> <p>Utiliza texto livre junto com o diagrama.</p>	<p>Não representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade;</p> <p>Podem se tornar muito extenso, pois não permite divisão em subprocessos;</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>

Tipo de Representação de processo	Fatores que facilitam o entendimento	Fatores que dificultam o entendimento
RID	<p>Relaciona a atividade com seus responsáveis;</p> <p>Utiliza texto livre junto com o diagrama.</p>	<p>É pouco intuitivo, possui muitas setas apontando para a direita e para a esquerda;</p> <p>Não representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade;</p> <p>Dificulta o relacionamento dos responsáveis devido às raias, se o diagrama fica muito grande terá que deslocar o visor para descobrir quem é o responsável;</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>
DFD	<p>Relaciona a atividade com seus responsáveis Representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade;</p> <p>Representa o passo de execução das atividades.</p>	<p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>
IDEF0	<p>Permite modelar em níveis de abstração diferentes;</p> <p>Possui o diagrama gráfico, texto e glossário;</p> <p>Representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade.</p>	<p>Uma mesma representação (elemento) tem mais de uma semântica dependendo de como se posiciona no diagrama.</p> <p>A navegação entre os diagramas é pouco intuitiva;</p> <p>Não há uma visão global sobre o processo;</p> <p>Não possui a representação dos responsáveis por cada atividade no processo;</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>
Petri-Net	<p>Representação formal, matemática com uma sintaxe e semântica bem definida</p>	<p>Não possui a representação dos responsáveis por cada atividade no processo;</p> <p>Não representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade Notação pouco intuitiva;</p> <p>Utiliza apenas símbolos sem texto;</p> <p>Dificulta o acompanhamento da execução das atividades, – o modelo tem como o objetivo a execução do processo</p> <p>É necessário conhecimento prévio da notação.</p>

Tipo de Representação de processo	Fatores que facilitam o entendimento	Fatores que dificultam o entendimento
Modelagem intencional	Permite representar a rede de interação entre os atores; Permite entendimento dos objetivos do processo e de cada envolvido.	O foco é na intencionalidade; Dificulta o acompanhamento do passo de execução das atividades; Não representa as informações (dados) necessárias para execução da atividade; É necessário conhecimento prévio da notação.
Narrativa textual	Linguagem conhecida por todos,	Descrição livre- podendo faltar elementos; Decidir sobre quais elementos serão descritos fica a cargo do modelador.

4 Exemplos de apresentações de processos

Com o objetivo de verificar a melhor forma de apresentação de processos públicos, foi realizada uma pesquisa em sites de prestação de serviços de forma a identificar como estes representavam os seus processos. Foram considerados sites de prestação de serviços públicos e também sites de prestação de serviços privados. Os sites de prestação de serviço privados também estão preocupados com o entendimento do processo, pois isso melhora o relacionamento com o cliente.

O site da americanas.com é um site destinado a compras de produtos. Ele representa seu processo de venda através de uma seqüência das grandes atividades, representadas através de caixas que não são interligadas. O processo mostra as atividades que o cliente precisa realizar para concretizar a sua compra. Não informa as tarefas que serão realizadas pela organização para. Cada grande atividade pode ser detalhada através de texto livre e desenhos (ilustração 14 e ilustração 15)



Ilustração 13 Exemplo de representação do processo de vendas da americana.com



Ilustração 14 Detalhamento das grandes atividades do processo de venda da americanas.com

No site do Detran é possível encontrar informações sobre habilitação, identidade civil, IPVA, legislação e multas. A descrição desses processos é realizada através de texto livre, organizado através de itens informando o passo a passo da execução das atividades. O processo apenas mostra uma lista de atividades que o cliente pode realizar para atingir seus objetivos, porém não informa as tarefas que serão realizadas pelo Detran (ilustração 16).

▶ Procedimentos ▲

Postos do Rio, Grande Rio e interior:

- ▶ Pagar a(s) taxa(s) de serviço.
- ▶ Agendar a entrega da documentação num dos postos. O agendamento pode ser feito no Portal do Detran-RJ ou pela Central de Atendimento: 0800-0204041 (serviço gratuito somente para o interior, de segunda a sexta-feira, das 8h até às 20h), e 3460-4040 ou 3460-4041 (de segunda a sexta, das 8h às 20h).
- ▶ Comparecer ao posto no dia marcado, com a documentação necessária.
- ▶ O candidato receberá o nome da clínica credenciada da região onde se encontra sua residência ou domicílio, com o respectivo endereço, telefone e horário de funcionamento, anotados no verso do formulário de exames. A clínica será indicada eletronicamente pelo sistema informatizado. Será facultada a opção pela região onde o candidato exerça, comprovadamente, suas atividades profissionais, e para tanto deverá apresentar Carteira de Trabalho, ****contracheque**, declaração do empregador ou equivalente.
- ▶ Matricular-se, primeiramente, para ter aulas de legislação num Centro de Formação de Condutores - CFC - (autoescola) e fazer a prova, que deverá ser agendada pelo próprio CFC. Após ser aprovado, deverá ter aulas de direção num CFC (autoescola), que também se encarregará de marcar a prova prática.

** O contracheque é necessário para que se possa comprovar o local de trabalho do usuário e, assim, oferecer-lhe a opção de fazer o exame médico em clínica localizada na região onde trabalha. Por este motivo, o contracheque deve conter o endereço onde o usuário exerce suas atividades profissionais.

Ilustração 15 - Exemplo de representação de processo Detran

A Amazon é um site de venda online. A descrição dos seus processos é feita através de uma lista seqüencial de atividades que o cliente precisa executar para realizar a compra. Se for necessário, é possível clicar nas atividades e obter seu detalhamento, que também é descrito através de texto livre (ilustração 17)

Placing Your First Order

Placing an order with Amazon.com is easy. There's no need to create an account first. You automatically create an account when you place your first order online. (We cannot accept orders by phone, fax, or e-mail. All orders must be placed online.)

Here are the steps you need to follow to place an order. If you have any problems when following these steps, please read our [Troubleshooting Tips](#).

1. Find the Items You Want
2. Add the Items to Your Shopping Cart
3. Proceed to Checkout
4. Sign In/Create a New Account
5. Enter a Shipping Address
6. Choose a Shipping Method
7. Provide Payment Information
8. Review and Submit Your Order
9. Check Your Order Status

Note: Some items offered on our website are fulfilled by [Amazon Merchants](#) or through [Amazon Marketplace](#). Payment, shipping, and return policies may vary by type of order and by seller. The seller of each item in your order will be clearly noted on the View Shopping Cart page.

1. Find the Items You Want

First you will need to [browse](#) or [search](#) for the items you would like to order. Keyword search boxes are located on nearly every page of our store. You will also find links to browse lists and more detailed product-specific searches in the top navigation bar of each store. When you find an item that interests you, click the title or name of the item to see its product detail page. **Here you will find more information about the item, including an [availability estimate](#) of how long it will take before the item will be ready to leave our fulfillment center.**

If you don't find what you're looking for in one of our Amazon.com stores, you may want to visit one of our [international websites](#), including [Amazon.co.jp](#), [Amazon.ca](#), [Amazon.co.uk](#), [Amazon.fr](#), [Amazon.de](#), and [Amazon.at](#).

2. Add the Items to Your Shopping Cart


If you want to order an item from Amazon.com, click the "Add to Shopping Cart" button on the item's product detail page. (If you want to buy the product from another seller, click the link in the More Buying Choices box instead and follow the directions.) Once you've added an item to your Shopping Cart, keep searching or browsing until your cart contains all of the items you want to order. You can access the contents of your [Shopping Cart](#) at any time by clicking the  at the top of every page of our website.

Ilustração 86 Exemplo de representação do processo de venda da Amazon

O site da Previdência Social apresenta seus processos através de texto livre. Não possui a descrição do passo-a-passo necessário para a execução do processo, ele descreve o benefício e as leis que regem o processo (ilustração 18). Os documentos necessários para realizar as atividades são informados através de abertura de links para outras páginas que possuem essa descrição.

Têm direito ao benefício os trabalhadores urbanos do sexo masculino aos 65 anos e do sexo feminino aos 60 anos de idade. Os trabalhadores rurais podem pedir aposentadoria por idade com cinco anos a menos: aos 60 anos, homens, e aos 55 anos, mulheres.

Para solicitar o benefício, os trabalhadores urbanos inscritos a partir de 25 de julho de 1991 precisam comprovar 180 contribuições mensais. Os rurais têm de provar, com documentos, 180 meses de trabalho no campo.

Para fins de aposentadoria por idade do trabalhador rural, não será considerada a perda da qualidade de segurado nos intervalos entre as atividades rurícolas, devendo, entretanto, estar o segurado exercendo a atividade rural na data de entrada do requerimento ou na data em que implementou todas as condições exigidas para o benefício.

Observação:

De acordo com a **Instrução Normativa/INSS/DC nº 96 de 23/10/2003**, o trabalhador rural (empregado, contribuinte individual ou segurado especial), enquadrado como segurado obrigatório do RGPS, pode requerer aposentadoria por idade, no valor de um salário-mínimo, até 25 de julho de 2006, desde que comprove o efetivo exercício da atividade rural, ainda que de forma descontínua, em número de meses igual à carência exigida.

Os filiados até 24 de julho de 1991 devem seguir esta **tabela**.

Segundo a **Lei nº 10.666**, de 8 de maio de 2003, a **perda da qualidade** de segurado não será considerada para a concessão de aposentadoria por idade, desde que o trabalhador tenha cumprido o tempo mínimo de contribuição exigido. Nesse caso, o valor do benefício será de um salário mínimo, se não houver contribuições depois de julho de 1994.

Nota:

De acordo com a **Instrução Normativa/INSS/DC nº 96 de 23/10/2003**, a aposentadoria por idade, requerida no período de 13/12/2002 a 08/05/2003, vigência da Medida Provisória nº 83/2002, poderá ser concedida desde que o segurado conte com, no mínimo, 240 (duzentos e quarenta) contribuições, com ou sem a perda da qualidade de segurado entre elas.

Para o trabalhador rural com contribuições posteriores a 11/91 (empregado, contribuinte individual e segurado especial que esteja contribuindo facultativamente), a partir de 13 de dezembro de 2002, não se considera a perda da qualidade de segurado para fins de aposentadorias.

A aposentadoria por idade é irreversível e irrenunciável: depois que receber o primeiro pagamento, o segurado não poderá desistir do benefício. O trabalhador não precisa sair do emprego para requerer a aposentadoria.

- Pagamento

Ilustração 17 - Exemplo de representação do processo da previdência social

O Tribunal Regional Eleitoral (TRE) é o órgão competente para cuidar das questões eleitorais da cada região administrativa. No seu site a descrição sobre os processos referentes a 1a. via de título de eleitor, 2a. via de título de eleitor, alteração de dados do título de eleitor, transferência de título de eleitor, justificativa eleitoral, é feita através do texto livre. O site separa as informações em grupos (onde tirar, obrigatório para, facultativo para, documentos necessários) (ilustração 19).

Serviços ao Eleitor - Primeira Via

Leia atentamente os requisitos mínimos abaixo, para requerer a primeira via do título de eleitor:

Onde tirar o título:

- O eleitor deve dirigir-se à zona eleitoral que tem competência sob o seu domicílio.

Obrigatório para:

- Os brasileiros natos com idade entre 18 (inclusive) e 70 anos;
- Os brasileiros naturalizados;
- Os portugueses que optarem por exercer seus direitos políticos no Brasil, através do Tratado da Amizade (Estatuto da Igualdade).

Facultativos para:

- Maiores de 16 anos e menores de 18 anos;
- Analfabeto;
- Maiores de 70 anos.

© TRE-RJ - Av. Presidente Wilson, 194/198 - Castelo - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20030-021
Tel.: (21) 2524-8443 / 3513-8145

Documentos Necessários:

- Carteira de Identidade ou carteira emitida pelos órgãos criados por lei federal, controladores do exercício profissional ou certidão de nascimento ou casamento (extraída do Registro Civil);
- Comprovante de residência.
- Se eleitor do sexo masculino, deverá também apresentar o comprovante de quitação com o serviço militar (certificado de alistamento militar ou certificado de dispensa de incorporação ou certificado de reservista ou certificado de isenção ou certificado do cumprimento de prestação alternativa ao serviço militar, certificado de conclusão de curso de formação de sargentos, certificado de conclusão de curso em Órgão de formação de reserva ou similares).

Ilustração 18 Exemplo de representação de processo do TER

O site da Receita Federal disponibiliza os seguintes serviços ao cidadão: CPF, certidões, declarações, extrato e restituição, isenções, pesquisas fiscais, parcelamento de débitos. Os processos para a realização desses serviços são descritos através de

texto livre. Ele organiza as informações através das perguntas Quem? Quando? Onde? Como? (ilustração 20)

CPF – Segunda Via do Cartão

Quando solicitar a segunda via do cartão

Em caso de perda, roubo ou dano no cartão CPF original ou para trocar o documento em papel pelo cartão plástico, por exemplo.

Observação Não é necessário o cartão para comprovar a inscrição no CPF. Ele pode ser substituído pelo **Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral no CPF** emitido via internet (acompanhado de um documento de identificação) ou pela menção do número do CPF na Carteira de Identidade, Carteira Nacional de Habilitação, Registro Civil de Nascimento, Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), Cartão de crédito, cartão magnético de movimentação de conta-corrente bancária, talonário de cheque ou qualquer documento de acesso a serviços de saúde pública, de assistência social ou previdenciários.

Quem pode solicitar

O próprio contribuinte (quando maior de 16 anos), seu representante legal, judicial ou procurador.

Observação a solicitação de segunda via para menores de 16 anos, tutelados, curatelados e outras pessoas físicas sujeitas à guarda judicial deve ser efetuada pelos pais, tutores, curadores ou responsáveis pela guarda judicial.

Onde solicitar

Nas agências do Banco do Brasil, da Caixa Econômica Federal ou dos Correios. Taxa: R\$ 5,50 (cinco reais e cinquenta centavos).

Documentos necessários

a) Maiores de 16 anos

- * documento de identificação do contribuinte, que comprove naturalidade, filiação e data de nascimento (ex: carteira de identidade, certidão de nascimento);
- * documento que comprove a inscrição no CPF;
- * para brasileiros com idade dos 18 aos 69 anos: título de eleitor, protocolo de inscrição ou qualquer outro documento que comprove o alistamento eleitoral ou certidão da Justiça Eleitoral atestando a inexistência da obrigatoriedade do alistamento eleitoral.

b) Menores de 16 anos, tutelados, curatelados e outras pessoas sujeitas à guarda judicial

- * documento de identificação do menor, tutelado, curatelado ou de outra pessoa física sujeita à guarda judicial, que comprove naturalidade, filiação e data de nascimento (ex: carteira de identidade, certidão de nascimento);
- * documento de identificação de um dos pais, tutor, curador ou responsável pela guarda em virtude de decisão.

Ilustração 19 Exemplo de representação de processo da receita federal

O site da secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo disponibiliza seus processos através de figuras ilustrativas e texto livre. Ele descreve o passo a passo de execução do processo, descrevendo as atividades do cliente e dos outros papéis participantes do processo, fornecendo assim uma visão global do processo e não apenas uma visão sobre o ponto de vista do cliente (ilustração 21).

Em cada compra, o consumidor informa seu CPF/CNPJ e solicita sua Nota Fiscal/Cupom Fiscal ou Nota Fiscal on-line.

O vendedor registra o CPF/CNPJ do comprador. Ele emite o Cupom Fiscal, a Nota Fiscal tradicional ou gera, no site, a Nota on-line.

Após o recolhimento do ICMS pelo estabelecimento, a Secretaria da Fazenda creditará ao consumidor a parcela do imposto a que ele tem direito, proporcional ao valor da compra.

O crédito poderá, dentro de cinco anos, ser utilizado para reduzir o valor do débito do IPVA, transferido para a conta corrente, poupança, transferido para outra pessoa, entidades sociais ou devolvido em prêmios.

Ilustração 90 Exemplo de representação de processo da secretaria da fazenda de SP

A maioria as representações apresentadas optam por representar grande parte do seu processo através da narrativa textual, algumas delas utilizam os textos conjunto com ilustrações. As que utilizam diagramas são diagramas livres, com poucos símbolos, sem uma representação e notação formal. Além disso, os processos estão preocupados com o cliente, e a maioria das vezes só descrevem as tarefas que ele deve executar, não havendo a descrição dos outros atores que interagem com o processo. Com isso, o cliente não tem conhecimento, por exemplo, do prazo de execução das atividades ou de como elas são realizadas, dificultando o entendimento global do processo.

5 Conclusão

Dentro da área de modelagem de processos existem muitas representações que podem ser usadas para descrever o processo. Tais representações variam em características relacionadas à formalidade, rigor e notações, passando pela narrativa textual. Como visto nesse trabalho, cada representação possui suas vantagens e desvantagens. Além disso, a escolha dessa representação precisa levar em consideração diferentes aspectos. Um primeiro aspecto é o conhecimento sobre o propósito da modelagem, se essa será utilizada para o entendimento, análise do processo, geração de conhecimento, simulação, etc. Segundo é necessário analisar qual a audiência do modelo e qual o conhecimento desta audiência sobre a representação.

Este trabalho teve como objetivo verificar qual a melhor forma de apresentação de processos de prestação de serviços públicos. Para isso, houve um estudo das principais representações de processos existentes, a fim de auxiliar a escolha da mais adequada ao contexto. Além disso, foi realizada uma análise das diferentes representações apresentadas, verificando suas vantagens e desvantagem levando em consideração o público alvo. Também foram observados nos sites de prestação de serviços e como estes descrevem seus processos. O objetivo nesse contexto é o entendimento e a comunicação do processo. Sua audiência é bem heterogênea, já que a idéia é que toda a sociedade possa participar. Neste contexto, estamos lidando com pessoas que podem não ter conhecimento nenhum sobre as representações de processos e sobre o processo em questão, fazendo com que as representações sejam as mais simples possíveis e de fácil entendimento.

Foi discutido que alguns fatores podem facilitar o entendimento: um modelo contendo o fluxo do processo que representa a seqüência de suas atividades; o relacionamento entre os responsáveis e as atividades; a descrição dos artefatos de entrada e saída de cada atividade; o uso em conjunto da linguagem textual para complementar com descrições dos processos e das atividades. Outros fatores dificultam o entendimento como uma linguagem muito complexa, com muitos elementos; linguagens com elementos com representação similar; uso de muitos elementos ou símbolos poluindo o diagrama; uso de raias para representar a atribuição de responsabilidades às atividades.

Observa-se que as representações apresentadas possuem tanto pontos que facilitam o entendimento nesse contexto, como fatores que dificultam, não havendo uma representação ideal. O que se verifica é que na maioria deles se faz necessário um conjunto de boas práticas que ajudem a apresentar o processo de maneira que ele fique mais facilmente entendido para o usuário de um determinado contexto.

Referências Bibliográficas

Aguilar-Saven, R.S.: Business process modelling: Review and framework. *International Journal of Production Economics* 90(2) (July 2004) 129{149

Barjis J., "The importance of business process modeling in software systems design", *Science of Computer Programming*, v.71 n.1, p.73-87, March, 2008

BROWNING, T.R. "Toward a process architecture framework for product development processes". *Spring*, volume 12 Issue 1, Pages 1 - 90 (2009)

Business Process Modeling Notation, specification of BPMN v1.0 by Stephen A. White (3 May 2004), for Business Process Management Initiative (BPMI)

DAVENPORT, T. H., **Reengenharia de Processos**. 1 ed. Rio de Janeiro, Campus, 1994

Lindland, O.I., Sindre, G., Solvberg, A.: Understanding Quality in Conceptual Modeling. *IEEE Software* 11 (1994) 42-49

Melao N., Pidd, M. "A conceptual framework for understanding business process modelling," *Inf. Syst.*, vol. 10, pp. 105-129, 2000.

OMG: "Business process model and notation 2.0 Beta 1 Specification" (2009) www.bpmn.org em 19/06/2010

Phalp, K., Shepperd, M.: Quantitative analysis of static models of processes. *Journal of Systems and Software* 52(2-3) (June 2000) 105-112

Phalp, K.T., 1998. CAP framework for business process modelling. *Information and Software Technology* 40 (13), 731-744.

[Rajsiri V.](#), [Lorré J.](#), [Bénaben F.](#), Pingaud H.: Knowledge-based system for collaborative process specification. *Computers in Industry* 61(2): 161-175 (2010)

Recker, J., Mendling, J.: Adequacy in process modeling: A review of measures and a proposed research agenda. In Pernici, B., Gull, J.A., eds.: *CAISE 2007 Workshop Proceedings*. Volume 1 of Eighth Workshop on Business Process Modeling, Development, and Support (BPMDS 2007), Trondheim, Norway (June 2007) 235-244

SCHEER, A.W. (1998). *Business Process Engineering: reference models for industrial enterprises*, Heidelberg, Springer-Verlag.

Štolfa, S., Vondrák, I.: A Description of Business Process Modeling as a Tool for Definition of Requirements Specification. In *Proceedings of System Integration 2004*. Ed. Jan Pour. Prague: Prague University of Economics. 2004. 12/1. p. 463-469. ISBN 80-254-0701-3

Vergidis, K., Tiwari, A., Majeed, B.: Business process analysis and optimization: Beyond reengineering. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, *IEEE Transactions on* 38(1) (2008) 69-82

Wand, Y., Weber, R.: An Ontological Model of an Information System. *IEEE Transactions on Software Engineering* 16 (1990) 1282-1292

Yu E (1994) *Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering*. PhD Thesis, Graduate Department of Computer Science, University of Toronto, Toronto, Canada, 1994, pp. 124.

Yu, E, Strohmaier, M; Deng, X: "**Exploring Intentional Modeling and Analysis for Enterprise Architecture**". In *Proceedings of the EDOC 2006 Conference Workshop on Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR 2006)*, IEEE Computer Society, Hong Kong, Hong Kong, 2006