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

TRANSFORMAÇÃO SEMIAUTOMÁTICA DE PROCESSOS BASEADOS EM BPMN PARA MODELOS COMPREENSÍVEIS AOS CIDADÃOS

RODRIGO DOS SANTOS OLIVEIRA

Orientadoras
CLÁUDIA CAPPELLI
FLAVIA MARIA SANTORO

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
AGOSTO DE 2018

Catalogação informatizada pelo autor

O Oliveira, Rodrigo dos Santos
TRANSFORMAÇÃO SEMIAUTOMÁTICA DE PROCESSOS BASEADOS EM BPMN PARA MODELOS COMPREENSÍVEIS AOS CIDADÃOS / Rodrigo dos Santos Oliveira. -- Rio de Janeiro, 2018.
55p

Orientadora: Flávia Santoro.
Coorientador: Cláudia Cappelli.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Graduação em Sistemas de Informação, 2018.

1. Modelos de Processos de Negócios. 2. Linguagem Cidadã. 3. BPMN. 4. Transparência. 5. Adaptabilidade. I. Santoro, Flávia, orient. II. Cappelli, Cláudia, coorient. III. Título.

TRANSFORMAÇÃO SEMIAUTOMÁTICA DE PROCESSOS BASEADOS EM BPMN PARA MODELOS COMPREENSÍVEIS AOS CIDADÃOS

RODRIGO DOS SANTOS OLIVEIRA

Projeto de Graduação apresentado à Escola de Informática Aplicada da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado por:

_____

Flávia Santoro (UNIRIO)

_____

Cláudia Cappelli (UNIRIO)

_____

Kate Revoredo (UNIRIO)

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.

AGOSTO DE 2018

Agradecimentos

Ao iniciar a graduação, com muito medo pelos obstáculos que iria enfrentar, mantive um hábito que construi na minha primeira graduação: acompanhar-me de um livreto de anotações sem pauta, onde nele registrei toda a minha trajetória e dediquei-me textos motivadores que demonstravam em síntese a minha essência e a tudo que devo honrar e jamais esquecer:

> *[...] Uma nova fase incrível, tem hora que nem acredito que estou aqui (me formando novamente, dessa vez em Bacharel) [...] Lembre sempre de quem lhe proporcionou isso, e se "Ele" o fez é porque sabe que é capaz, pois fiel é o que prometeu e justo para cumprir.*
>
> ***Livreto do 1° Período – Setembro 2014***

> *[...] Não se permita perder sua essência, não importa quais coisas hão de acontecer em sua vida, mais seu caráter sempre foi determinação, objetivo, humildade, solidariedade e amizade [....].*
>
> ***Livreto do 6° Período – 2017***

Essas lembranças quero registrar, nesse agradecimento incomum, para manter meu louvor desde o meu primeiro passo nesta graduação, reconhecendo a Deus como meu sustento e minha razão de prosseguir. Minha Família com minha mãe, Cláudia, meu Pai Ilson e minha excelentíssima Avó Luzia, que me tornaram o homem que sou.

A todos que amplamente me construíram de alguma forma, me moldaram em experiências, gestos, motivos de sobra tenho a recordar, citar a todos seria impossível. Sejam minhas orientadoras, Flávia e Cláudia, que me acompanham a longos momentos de aprendizado e conquistas, minha tutora de classe, Geiza, que a cada fase me encheu de incentivos, amigos, professores, parceiros, cada um está dedicada a minha gratidão eterna!

RESUMO

Modelos de processos de negócios são artefatos que podem ser usados para apoiar o entendimento de como obter um serviço ou produto. Porém, como são, em geral, construídos com notações e linguagens técnicas, não são de fácil entendimento pela maioria dos cidadãos. Por outro lado, textos em linguagem natural não são adequados para representar processos de negócios, por possuírem problemas semânticos e linguísticos próprios, apesar de melhor entendidos pela maioria dos cidadãos. Por isso, uma linguagem de processos “cidadã” precisa ser utilizada mesclando "o melhor dos dois mundos", apresentando uma sintaxe apropriada para representar tarefas e atividades, minimizando (ou excluindo) os problemas semânticos da linguagem natural, como ambiguidade, sobrecarga de leitura, excesso de repetição, entre outros, criando um entendimento claro e simples do serviço a ser prestado ou valor entregue pelas organizações.

No entanto, seria improdutivo para as empresas modelar todos os seus processos de novo usando essa nova linguagem para disponibilizar modelos de melhor entendimento, uma vez que já foram definidos em uma notação usual, como, por exemplo, BPMN (*Business Process Modeling Notation*). Assim, buscou-se desenvolver um sistema que visa traduzirde forma semiautomática modelos de processo de negócio descritos em uma notação técnica para uma linguagem de processos cidadã, de forma que estes sejam mais facilmente entendíveis por cidadãos. Um modelo de processo de negócio em Linguagem Cidadã será o produto da ferramenta. Este produto é um modelo de processo de negócio simplificado representando o mesmo processo de negócio utilizado como entrada em BPMN. O uso do sistema desenvolvido por este projeto oferta às organizações um modo prático, ágil e eficiente de traduzir modelos técnicos em modelos entendíveis pelo cidadão.

Palavras-chave: Modelos de Processos de Negócios, Linguagem Cidadã, BPMN, Transparência, Adaptabilidade.

ABSTRACT

Business process models are artifacts that can be used to support an understanding of how to get a service or product. However, as they are built with notations and technical languages, they are not easily understood by most citizens. On the other hand, texts in natural language are not adequate to represent business processes, because they have semantic and linguistic problems of their own, although they are better understood by the majority of citizens. Therefore, a "citizen" process language needs to be used by merging "the best of both worlds", presenting an appropriate syntax to represent tasks and activities, minimizing (or excluding) the semantic problems of natural language such as ambiguity, reading overload , over-repetition, among others, creating a clear and simple understanding of the service to be provided or value delivered by organizations.

However, it would be unproductive for companies to model all of their processes again using this new language to provide more transparent models, since they have already been defined in a usual notation, such as Business Process Modeling Notation (BPMN). Thus, we tried to develop a system that aims to transform semiautomatic business process models written in a technical notation for a citizen's language, so that these are more easily understood by citizens. A business process model in Citizen Language will be the product of the tool. This product is a simplified business process model representing the same business process used as input, i.e. BPMN. The use of the system developed by this project with the citizen language offers society a practical, agile and efficient way of easy understanding for any and all services.

Keywords: Models of Business Processes, Citizen Language, BPMN, Transparency, Adaptability.

Índice

1 Introdução 10

1.1 Motivação 10

1.2 Objetivos 12

1.3 Organização do texto 12

2 Revisão Bibliográfica 13

2.1 Processo de Negócio 13

2.2 Business Process Model and Notation (BPMN) 14

2.3 Business Process Management (BPM) 16

2.4 Entendimento de modelos de processo 17

2.5 Entendimento de Modelos de Processos de Prestação de Serviços Públicos 18

2.6 Qualidade de Modelos de Processo 20

2.7 A Linguagem Cidadã 21

3 Sistema de Tradução Semiautomática de Modelos de Processos 24

3.1 Requisitos do Sistema 24

3.2 Casos de Uso 25

3.3 Tipo de Entrada 26

3.4 Diagrama de Classes do Domínio 28

3.5 Protótipo Auto Pro XPDL 30

4 Camelot (*Citizen Automatic Model Translator*) 35

4.1 Interface e Funcionalidades 35

4.2 Exemplo de Tradução do Processo de Emissão de Histórico Escolar 37

4.3 Prova de Conceito 39

5 Conclusão 42

5.1 Considerações Finais 42

5.2 Limitações do Projeto 43

5.3 Trabalhos Futuros 43

Anexos.....**Erro! Indicador não definido.**

Índice de Tabela

TABELA 1. Exemplos de Mapeamento de BPMN para XPDL.
TABELA 2. Resumo dos resultados da PoC

Índice de Figuras

FIG. 1. Exemplo modelo de processo usando BPMN – Quebra de Requisitos

FIG. 2. SIG de um serviço público com insights sobre a compreensibilidade dos atributos no modelo de processo (Engiel, 2014).
FIG. 3. Quebra de Requisitos - representada em linguagem cidadã (Silva, et al., 2016).
FIG.4. Diagrama de Classes do Domínio.
FIG. 5. Tela inicial do Protótipo Auto Pro XPDL.
FIG. 6. Interface de Análise de um processo no Protótipo Auto Pro XPDL.
FIG. 7. Definição do Ator Cliente e alterações no processo via Auto Pro XPDL.
FIG. 8. Visualização do processo traduzido na linguagem cidadã via Auto Pro XPDL.
FIG. 9. CAMELoT – Interface para seleção de Arquivo para tradução do modelo do processo para linguagem cidadã.
FIG. 10. CAMELoT – Interface apresentando as atividades e atores do modelo original para serem traduzidas.
FIG. 11. CAMELoT – Interface apresentando a inserção dos tipos de comentários em uma atividade específica.
FIG. 12. Processo Original em BPMN – Emissão de Histórico Escolar
FIG. 13. Processo traduzido via CAMELoT para Linguagem Cidadã
FIG. 14. Alterações no processo traduzido via CAMELoT para maior entendimento.
FIG. 15. Gráfico - Resumo dos resultados da PoC

1 Introdução

1.1 Motivação

No contexto atual, vivenciamos uma crescente demanda por verdades baseadas na transparência, sendo estimuladas pelo aumento no contexto das transformações globais, gerada pelo estabelecimento de uma sociedade democrática com cidadãos engajados, com capacidade de entender e acessar esta informação disponível (Holzner, 2006). Além de legislações que regulamentam o direito constitucional do cidadão ao acesso a informações produzidas ou detidas pelo Governo, como a Lei de Acesso (LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011**),** que estipula a garantia da transparência informacional das instituições públicas. Por meio disso, estabelece-se uma alta demanda de sistemas que gerem eficientemente meios de transmitir com clareza e simplicidade todas as informações relevantes nestas instituições.

É importante compreender que a modelagem de processos de negócios pode ser eficiente para gerar transparência, porque tais modelos são dedicados à especificação técnica, execução, monitoramento e racionalização dos processos de negócios. Modelos de processos são artefatos que podem ser usados para apoiar o entendimento de como obter um produto ou serviço, inclusive compreendem informações importantes, tais como, a sequência de tarefas a serem executadas (quem é responsável por cada tarefa; restrições que são aplicadas a determinadas situações; bem como as entradas e saídas) (Ferreira, et al., 2010). Além disso, modelos de processo, disponibilizam informações sobre o desempenho de um processo de negócio para um tomador de decisão e usuário final. A representação de processos é frequentemente feita através da *Business Process Modeling Notation* (BPMN[1]), que provou ser uma notação padrão para muitas

[1] http://www.bpmn.org/

organizações. No entanto, como Silva (Silva, et al., 2016) concluiu, BPMN não é de fácil compreensão por não-especialistas. Logo, existem evidências de que esse próprio sistema já é uma transmissão de informação, porém não alcançando o entendimento de todos os interessados nesse processo. Isto é, fora o âmbito gerencial, não é inerente ao cidadão o conhecimento sobre notações técnicas e a interpretação de diagramas, impedindo a transparência, clareza e facilidade de interpretação desses procedimentos.

Usualmente, os cidadãos não detêm conhecimento sobre as notações para representação de processos, dificultando a leitura de um modelo do processo. Essas questões se colocam relevantes nesse contexto do uso da Tecnologia da Informação como suporte às práticas definidas para implementar o entendimento e consequentemente a transparência. Considerando o cidadão comum como o público-alvo final, percebe-se a possibilidade de se utilizar modelos de processo para dar melhor entendimento sobre serviços e informações necessárias a estes e, em última instância, permitir que possam opinar a respeito do serviço.

Neste Trabalho de Conclusão de Curso, o cenário concreto de empresas públicas foi considerado como foco. É imperativo que essas empresas disponibilizem as informações sobre seus processos aos seus clientes (os cidadãos), principalmente quando esses processos estão relacionados a serviços essenciais prestados por eles (por exemplo, obter uma licença de motorista, obter um documento de identidade, obter uma certidão etc.). Além disso, algumas leis e regulamentos, forçam a fazê-lo. A Sarbanes-Oxley (SOX, 2002), BASEL - Comité de Basileia de Supervisão Bancária (BASEL, 2016), EITI - Extractive Industries Transparency Initiative (2016) e da Parceria para Governo Aberto - OGP (2016) são alguns exemplos.

As notações técnicas, tais como BPMN, impedem não só a compreensão do processo, mas também a prática de um serviço, e, em última instância, gera opiniões ruins sobre o serviço. Modelos de processo de negócio podem ser usados para aumentar a inteligibilidade sobre os processos de um serviço público. No entanto, uma representação técnica pode ser um meio ineficaz de comunicá-lo para a audiência alvo (Silva, et al., 2016).

Recentemente, se apresentou a chamada **Linguagem Cidadã** baseada nas ideias e pesquisas de Leite e Cappelli (2010) e Engiel (2014) e apresentada por Silva (2016). Esses estudos realizados mostraram que esta nova linguagem tem potencial de ser mais fácil de entender do que BPMN.

1.2 Objetivos

O objetivo deste projeto é a construção de uma ferramenta que realize a tradução semiautomática de modelos de processo em BPMN para a linguagem cidadã de forma a apoiar na geração de um ambiente de mais transparência para processos organizacionais.

1.3 Organização do texto

O presente trabalho está estruturado em capítulos e, além desta introdução, será desenvolvido da seguinte forma:

- Capítulo II: Descreve as informações essenciais do tema do projeto: gestão de processos de negócios, transparência e entendimento de modelos, realizando uma revisão bibliográfica dos conceitos a serem utilizados no trabalho e indispensáveis para o entendimento do estudo e do projeto posto em prática.

- Capítulo III: Apresenta a visão geral da proposta de sistema desenvolvido, com resumo das especificações do software desenvolvido apresentando as funcionalidades, requisitos e diagramas do protótipo gerado.

- Capítulo IV: Descreve o uso da ferramenta, sua interface e apresenta uma prova de conceito para demonstrar a eficiência da proposta em atender os objetivos do projeto.

- Capítulo V: Reúne as considerações finais, assinala as contribuições da pesquisa e sugere possibilidades de aprofundamento posterior com a perspectiva de trabalhos futuros.

2 Revisão Bibliográfica

Este capítulo apresenta os conceitos básicos sobre o gerenciamento de processos de negócios, com foco na definição de processos, modelagem, transparência e entendimento de modelos de processo de negócio.

2.1 Processo de Negócio

Um conceito primordial para este projeto é o de processo, que é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados (ABPM, 2013), todavia estendendo esse conceito para o âmbito dos negócios, segundo Dumas (Dumas, et al., 2014) são o que as empresas fazem sempre que entregam um serviço ou produto aos clientes.

Para tal, eles se compõem de diversas atividades inter-relacionadas, que seria o elemento básico de unidade de trabalho, e também de uma série de eventos que desencadeiam essas atividades, pontos de decisão, que ramificam as tarefas a partir dos caminhos possíveis de escolha e situações, além dos atores (executam as atividades), artefatos (saídas geradas no percurso do processo) e é claro, os resultados, que delimitam o objetivo final.

Um modelo de processos, de acordo com o BPM CBOK (ABPMP, 2013), é uma representação simplificada de um conceito, ou atividade, que podem ser criados a partir de gráficos, físicos, narrativos ou uma junção dessas técnicas de modelagem. O modelo expressa a representação do estado do negócio, demonstrando os recursos envolvidos, como atores, tarefas, informação e resultados. É o principal artefato que atende à necessidade de simulação, análise e entendimento do processo em si. Esses modelos podem ser expressos em diversos níveis de detalhe, o que apoia a compreensão do mesmo pelas partes interessadas, tendo diversas vantagens para o seu uso, como representar a complexidade de um processo, precisão no fluxo das tarefas as serem

executadas, facilitando a gestão, além da padronização através de uma notação específica.

2.2 Business Process Model and Notation (BPMN)

Com o propósito de oferecer melhor entendimento aos processos de negócios, notações são aplicadas para apresentá-los, algumas abordagens oferecem descrições textuais para os processos. Todavia elas apresentam diversas ambiguidades pelo uso da linguagem natural, da falta de padronização. Com isso, uma linguagem que usa diagramas e recursos visuais oferta melhor entendimento aos envolvidos desde que eles conheçam os seus elementos e recursos. Atualmente, a notação de maior uso entre os modeladores de processos é a BPMN (*Business Process Model and Notation). BPMN* é um conjunto de padrões gráficos que especificam símbolos usados em diagramas e modelos de processos. Criado pela *Bussiness Process Management Initiative* (BPMI), incorporado ao *Object Management e Group* (OMG), permite modelar diferentes aspectos dos fluxos dos processos de trabalho. Em BPMN, organizações são representadas em piscinas, raias dividem um modelo para determinar as atividades pertencentes a um ator específico, atividades são modeladas em retângulos interligados por linhas de fluxo de tarefas, iniciadas por eventos e até mesmo bifurcadas por pontos de decisão exclusivos ou paralelos, representados por losangos e que levam atém eventos finais como saída dos processos.

A Figura 1 mostra um exemplo de um modelo de processo de negócios, o processo “Quebra de Requisitos de uma Disciplina” em uma universidade pública modelado em BPMN.

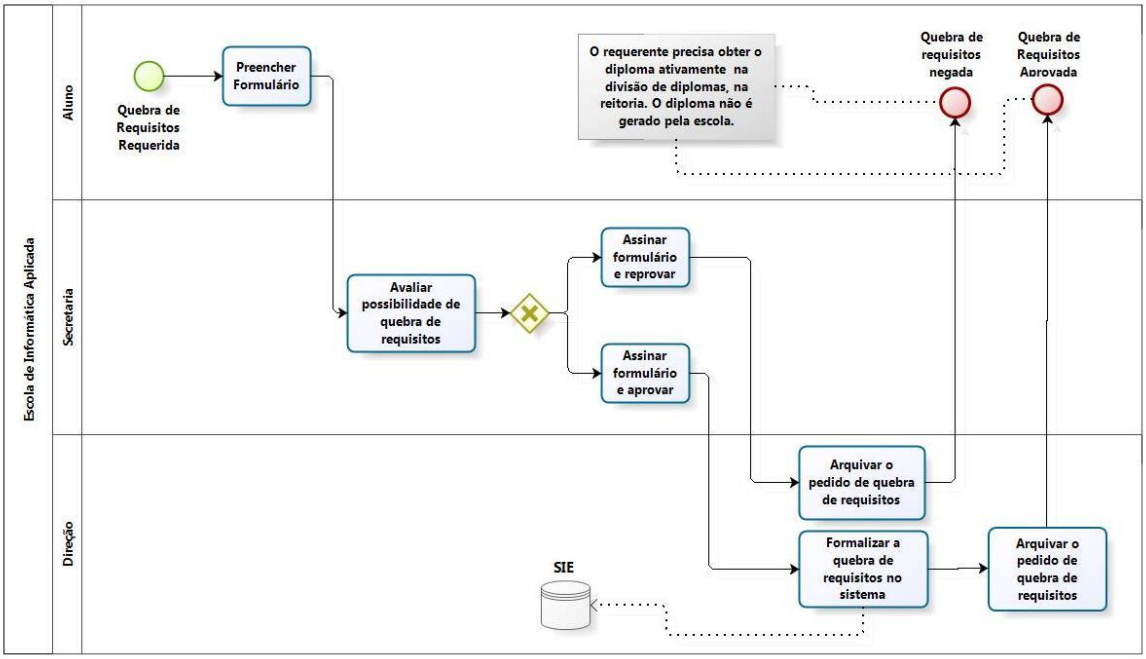


FIG. 4. Exemplo de modelo de processo usando BPMN – Quebra de Requisitos

Neste modelo, temos a piscina representando a Escola de Informática Aplicada que é a organização a qual pertence esse processo, nas raias os atores são o aluno, a secretaria e a direção. O evento inicial é representado por um círculo simples que destaca o momento e a causa do início das atividades, que por sua vez são representadas pelos retângulos arredondados. Atividades são interligadas pelas setas direcionadas que demonstram o fluxo das tarefas entre os atores, em cada raia, estão às atividades sobre sua responsabilidade. As decisões são modeladas pelos losangos que representam caminhos alternativos de decisão no processo, levando aos eventos finais, situações que encerram o processo e determinam suas saídas.

Algumas das vantagens de se usar a BPMN para a modelagem dos processos é a alta disponibilidade de ferramentas que auxiliam na criação dos diagramas, além de que por popularidade, é possível representar um modelo para públicos-alvo diferentes. Porém existe a desvantagem de necessitar de treinamento específico para o uso e entendimento correto dos conjuntos de símbolos disponíveis.

Para melhor desenvolver os processos, um ramo de estudos ficou estabelecido, como Gerenciamento de Processos de Negócios (*Business Process Management*), ou pela sigla BPM, que será abordado a seguir.

2.3 Business Process Management (BPM)

Segundo Dumas (2014), BPM é definida como um corpo de métodos, técnicas e ferramentas para descobrir, analisar, redesenhar, executar e monitorar processos de negócios. Esta definição reflete o fato de que os processos de negócios são o ponto focal do BPM, e envolve diferentes fases e atividades no ciclo de vida dos processos de negócios.

Este corpo de técnicas e conhecimentos visa representar uma nova forma de visualizar as operações de negócios das organizações, além das estruturas funcionais tradicionais. Essa visão proporcionada por BPM compreende todo o trabalho executado para entregar o produto ou serviço do processo, independentemente de quais áreas ou localizações estejam envolvidas.

De acordo com o BPM CBOK (ABPMP, 2013), BPM é uma disciplina gerencial de capacidade básica interna que trata o trabalho de ponta a ponta e a orquestração das atividades ao longo das funções de negócio. Portanto, evidencia com O QUE, ONDE, QUANDO, PORQUE, COMO, POR QUEM o trabalho é realizado.

O objetivo principal para que as organizações estejam atentas aos métodos de gerenciamento de processos das suas áreas de negócio é para se tornarem mais eficientes e eficazes na execução dos mesmos, incorporando as práticas de BPM, já que essa gestão se estabelece na melhoria constante das atividades de entrega de valor aos clientes da organização.

O processo mostra como a informação é transformada e as decisões tomadas durante a sua execução (Eriksson, et al., 2000). Estes modelos ajudam as organizações a entenderem melhor como sua entrega de valor funciona, de modo que possam ser usados como um instrumento para comunicar como a organização opera para produzir serviços e produtos (Ferreira, et al., 2010).

2.4 Entendimento de modelos de processo

O conceito de transparência (Cappelli, 2009), que pode ser aplicado a modelos de processo, é composto por uma série de outros conceitos, sendo um deles o conceito de entendimento. De acordo com Reijers e Mendling (2011), entendimento de processos refere-se ao grau de compreensibilidade de que as informações contidas em um modelo de processo podem ser facilmente aprendidas por um leitor desse modelo. Os autores afirmam que, com relação à inteligibilidade de modelos de processos, um dos *insights* mais importantes fornecidos pela pesquisa é sobre a influência do tamanho do modelo. Por exemplo, grandes modelos de processo tendem a ser menos eficazes para fins de comunicação, devido a possíveis erros introduzidos pelos modeladores humanos (Mendling, et al., 2008). Reijers e Mendling (2010) também apontam outros fatores que igualmente podem ter um impacto sobre a compreensão de um modelo de processo: finalidade do modelo, domínio do problema, notação de modelagem e layout visual. Eles investigaram o efeito sobre a compreensibilidade desses fatores em outras características, tais como a densidade estrutural do modelo de processo e percebeu-se a relevância de algumas categorias, usando a estrutura das dimensões cognitivas para a compreensão de programas de computador e notações visuais, cujas dimensões são relevantes para a leitura do modelo de um processo (Green, et al., 1996):

- **Abstração Gradiente:** refere-se à capacidade de um agrupamento de notação em um único modelo de processo - quanto mais complexo o modelo fica, mais difícil se torna para o leitor do modelo identificar as partes que estão intimamente relacionadas.
- **Operações mentais rígidas:** diz respeito a um aumento desproporcional da dificuldade quando os elementos são adicionados a uma representação.
- **Dependências ocultas:** referem-se a interdependências que não são totalmente visíveis - em modelos de processos que existem entre dividir e juntar conectores.
- **Notação secundária:** refere-se a qualquer parte de informação adicional que não faz parte do formalismo - em modelos de processo notação secundária é uma questão importante, em termos de convenções de rotulagem (Mendling, et al., 2010) ou estratégias de layout (Ware, et al., 2002).

Construir modelos apropriados à transparência envolve minimizar as características descritas acima, assegurando a compreensão do mesmo, definida como a capacidade humana de reproduzir conscientemente informações obtidas (Recker, et al., 2007).

2.5 Entendimento de Modelos de Processos de Prestação de Serviços Públicos

Compreender um modelo de processo é assegurar que alguém pode ler um modelo de processo e ser capaz de reproduzir a informação que ele contém. Inclui características como a adaptabilidade, clareza, concisão, intuição, simplicidade e uniformidade, o mais importante para os modelos de processos públicos.

O *Software Interdependency Graph* (SIG) é uma representação gráfica, proposto por Chung (2000), para modelar requisitos não funcionais e decompô-los em outros requisitos não funcionais; especificando as interdependências entre eles, e, assim, determinar como operacionalizá-los. Um catálogo é construído para definir os mecanismos de dependências para um tipo e um tópico em um modelo. Neste caso, "compreensibilidade" e "modelos de processo de serviço público" respectivamente. A Figura 2 mostra o SIG de catálogo de serviço público com os atributos de compreensibilidade de modelos de processos (Engiel, et al., 2014).

Nesta estrutura também são representados os tipos de contribuição (relacionamentos) entre os elementos, que podem ser:

a. BREAK - Provê contribuição negativa suficiente para que a característica superior não seja atendida;

b. HURT - Provê contribuição negativa parcial para não atendimento da característica superior;

c. UNKNOWN - Provê contribuição, porém não se sabe se negativa ou positiva;

d. HELP - Provê contribuição positiva parcial para atendimento da característica superior;

e. MAKE - Provê contribuição positiva suficiente para que a característica superior seja atendida;

Engiel, com base em Leite e Cappelli (Leite, et al., 2010), fornece um conjunto de mecanismos de operacionalização e execução para cada característica neste SIG. Para usar o catálogo, é necessário ter um processo anterior modelado, descrito usando

representações de fluxo de trabalho como na Figura 1. Outro requisito é saber as necessidades do público sobre o produto / serviço público. Essas duas coisas podem orientar o designer para escolher os atributos e mecanismos no catálogo.

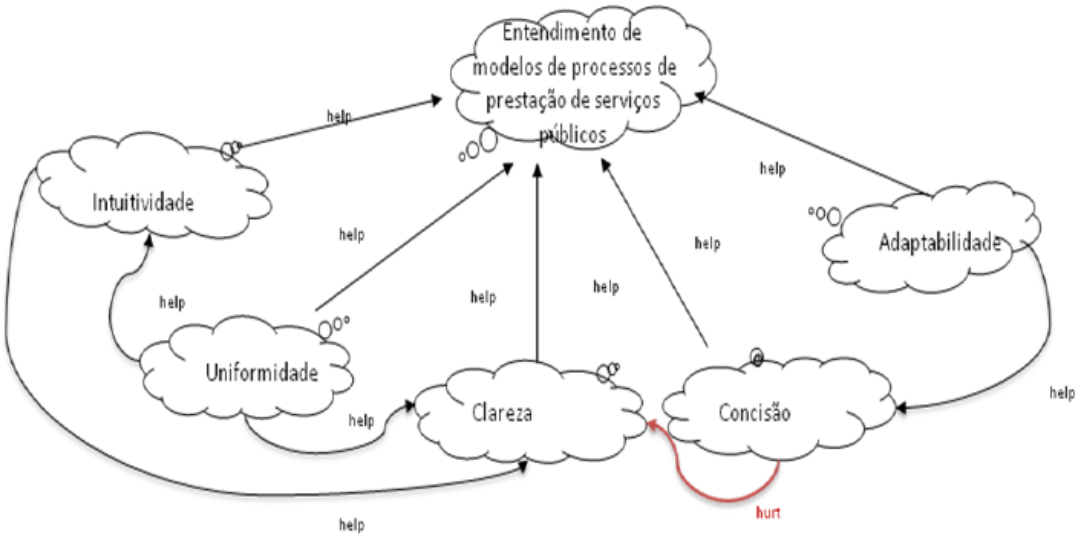


FIG. 5. SIG de um serviço público com insights sobre a compreensibilidade dos atributos no modelo de processo (Engiel, 2014).

O bem conhecido modelo SEQUAL (Lindland, et al., 1994) propõe as seguintes dimensões para a qualidade de modelos: sintáticas, semânticas e pragmáticas. Neste projeto, os interesses são principalmente na dimensão pragmática, uma vez que está diretamente relacionada com a medida que um modelo de processo pode representar conhecimento para a ação, ou seja, um modelo de processo é comunicado como um modelo normativo (Krogstie, et al, 1999). No entanto, cada dimensão afeta os outros, como Mendling et al. explica: "teoria semiótica afirma que a compreensão e, consequentemente, a comunicação, podem ser entendidas como uma escada: a sintaxe (como fielmente combinar elementos gramaticais em um modelo de processo) deve ser clara antes da semântica poder ser discutida e semântica (o que os elementos gramaticais em um modelo de processo significa?) deve ser clara antes da pragmática ser considerada."

2.6 Qualidade de Modelos de Processo

Várias pesquisas têm sido conduzidas sobre qualidade de modelos de processo. A maioria das obras abordam a avaliação da qualidade (métricas) e as formas de elaborar modelos qualificados (orientação para modeladores). Um exemplo importante é o 7PMG (Mendling, et al., 2010). Os autores propõem sete regras para orientar as boas práticas em modelagem de processos:

- Usar o menor número de elementos no modelo possível;
- Minimizar os caminhos de roteamento por elemento;
- Usar um início e um evento final;
- Elaborar um modelo mais estruturado quanto possível;
- Evitar elementos de encaminhamento;
- Utilizar etiquetas para as atividades;
- Decompor um modelo com mais de 50 elementos.

Embora essas orientações sejam claramente úteis para ajudar a alcançar modelos compreensíveis, elas são muito genéricas, e não estão preocupadas com o usuário final de tais modelos.

Por conseguinte, muitos artigos discutem fatores que influenciam a compreensão do conteúdo sintático de modelos de processos, resumidos por: finalidade do modelo (Reijers, et al., 2011), domínio do problema (Lakhotia, et al., 1993), modelagem e notação (Sarshar, et al., 2005), (Hahn, et al., 1999), (Agarwal, et al., 1999), a apresentação visual (Moher, et al., 1993), (Purchase, et al., 1997), (Reijers, et al., 2011), e complexidade de modelo de processo(Canfora, et al., 2005). Mendling discutiu, entre outras implicações para a pesquisa, que os rótulos textuais podem dificultar a compreensão da sintaxe de modelos de processos, corroborando com a pesquisa anterior, a qual identificou que o tamanho e a complexidade têm impacto negativo sobre a compreensão modelo de processo (Mendling, et al., 2008). Foi observada também a existência de um *trade-off* na compreensão da estrutura sintática de um modelo e seu conteúdo semântico (por meio de etiquetas textuais).

Vários estudos (Ottensooser, et al., 2012), (Schrepfer, 2010), (Rosemann, 2006), (Hipp, et al., 2014) analisam uma melhor compreensão dos modelos de processo de negócio, mas sem focar no público, em vez disso, melhorando a compreensão da própria

linguagem formal ou conceitual. Uma linguagem cidadã é, assim, sujeita à análise e avaliação sintática e semântica, mas, em vez de enfrentar o cenário modelado, esses itens devem ser, efetivamente, direcionados para o público-alvo. Uma questão que determina se uma linguagem é cidadã é o nível de transparência desta linguagem.

Os modelos de processo de negócio que estão sendo construídos parecem difíceis de entender pelos cidadãos comuns. Em geral, os modelos são construídos como documentos técnicos internos. Os cidadãos podem não estar interessados em detalhes técnicos, mas sim em procedimentos de compreensão, o que faz cada atividade, seus objetivos, regras e informações necessárias. Então, como traduzir este tipo de modelo para uma 'linguagem cidadã'? O projeto para melhor compreensibilidade compreende a especificação e construção de um novo modelo de processo, com base no modelo de processo de negócios original.

2.7 A Linguagem Cidadã

Um dos desafios para a transparência são os limites do conhecimento como afirma Tapscott (2003), e os cidadãos não têm conhecimento inerente de notações técnicas e interpretação de diagramas. Por outro lado, os processos de negócios representados por modelagem textual em linguagem natural podem gerar ambiguidade na interpretação e não têm nenhuma formalização definida que garanta a uniformidade e padronização (Hofstede, et al., 2003), enquanto os processos de negócio representados por uma técnica de modelagem precisam de conhecimento prévio sobre sua sintaxe e semântica (van der Aalst, 2013), (Ottensooser, et al., 2012).

Para notações técnicas, eficácia, eficiência e pragmatismo são o foco, uma vez que pretendem representar com exatidão (eficácia), o quanto possível (eficiência), a realidade (pragmatismo) dos processos de negócio da organização (Pinggera, et al., 2015). Para a linguagem cidadã, com base nos princípios de transparência, o foco é sobre a eficácia. Portanto, para ser completo e expressivo, não é recomendado o uso de uma linguagem com sintaxe simples e semântica informal (por exemplo, a linguagem natural), e justamente a ausência de elementos que garantam esses recursos aumenta a eficácia de entendimento para o cidadão comum, que está mais interessado em informações diferentes de algumas daquelas necessárias na modelagem de um negócio.

Uma linguagem cidadã deve ser projetada dependendo, principalmente, do público ao qual se dedica a comunicar, fornecendo informações úteis e necessárias para os cidadãos (Fung, et al., 2007). Uma linguagem cidadã difere das outras três categorias no sentido de que: a) pode ser ambígua e não permite análise semântica como linguagens formais; b) ela não tem a responsabilidade de representar totalmente, formal e expressamente negócios, como linguagens conceituais; c) não é uma linguagem técnica para a implementação. Para Engiel et. al. (2014) e Silva et. al. (2016) com a adaptação de um catálogo de diretrizes foram selecionados alguns métodos já utilizados para orientação de modelagem de processos e outros criados especificamente para a linguagem cidadã, que são:

- Não usar raias dentro dos modelos;
- Usar a mesma cor para cada atividade de um ator;
- Incluir grandes setas entre as atividades;
- Retirar as atividades administrativas que não são de interesse do cidadão e não têm nenhuma influência no processo de entendimento;
- Enumerar as atividades;
- Escrever o texto mais explicativo e menos técnico;
- Inserir caixas de comentário para informações essenciais relacionadas com atividades;
- Não usar conectores lógicos.
- Representar elementos que apresentem informações do processo, tais como bancos de dados ou documentos;
- Remover eventos iniciais e eventos finais.

A partir dessas operacionalizações, novos fluxos de modelos de processo foram desenhados. A Figura 3 mostra o processo "Quebra de Requisitos" na proposta de “linguagem cidadã”, construída manualmente com base no modelo de processo apresentado na Figura 1.

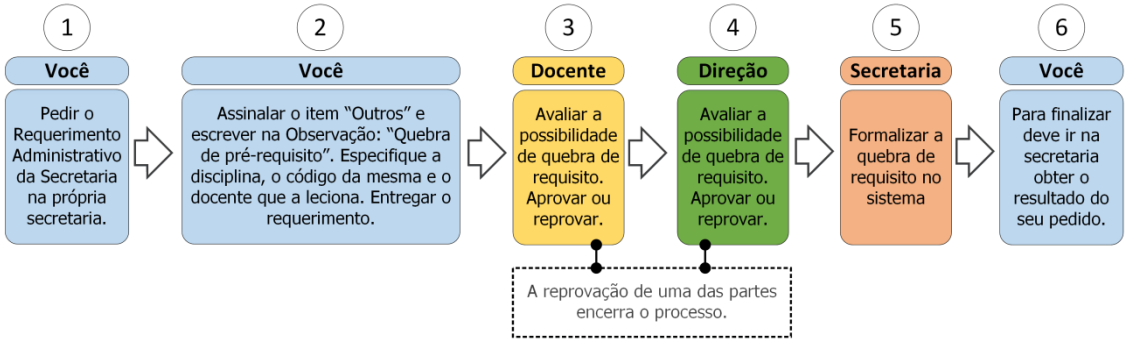


FIG. 6. Quebra de Requisitos - representada em linguagem cidadã (Silva, et al., 2016).

Uma linguagem cidadã foi apresentada para representar processos de negócios, a fim de tornar a informação sobre os processos mais acessível e compreensível para o cidadão. No entanto, não foram propostos procedimentos ou ferramentas de modelagem usando esta notação. Sabemos que as organizações costumam adotar padrões como BPMN, e que os modelos de processo não são destinados apenas para dar transparência aos cidadãos. Eles são usados com outros fins em uma organização. Assim, esta proposta visa transformar modelos de processos já construídos em um novo modelo, com o uso da linguagem cidadã, ofertando, assim, transparência para o público em geral. Todavia, uma transformação manual seria de alto custo, difícil manutenção, além da não trivialidade de "tradução" de detalhes específicos, tais como, escolher o melhor conjunto de atividades relevantes para o cliente, simplificar a narrativa de atividades, além de regras relevantes para o processo, entre outros.

Portanto, surgiu a necessidade de dispor uma ferramenta que auxilie as organizações a traduzir seus processos já definidos em notações padrões para uma linguagem cidadã, divulgando seus procedimentos ao público em geral de forma mais clara, objetiva e transparente.

3 Sistema de Tradução Semiautomática de Modelos de Processos

Inicialmente foi realizado um estudo sobre o estado da arte em modelagem de processos de negócios e entendimento de processos, além da especificação da BPMN e formatos de exportação dos principais elementos e estudos dos formatos gráficos da nova notação. Seguindo para a especificação e uma análise básica de requisitos, casos de usos e diagramas que apoiaram o próximo passo de desenvolvimento e codificação da ferramenta capaz de traduzir um modelo de processo em BPMN para a linguagem proposta por Silva et al.(2016) que é apresentada neste capítulo.

3.1 Requisitos do Sistema

Propósito do Sistema: O sistema a ser desenvolvido visa automatizar a traduçãode modelos de processo definidos em BPMN (*Business Process Modeling Notation*) para o modelo desenvolvido por Silva et al.(2016).

Perspectiva do Produto: O objetivo principal é utilizar o recurso para gerar modelos de forma automatizada, eficiente e que atenda a demanda de transparência das organizações.

Requisitos Funcionais

- O sistema fará a identificação dos atores, atividades e demais elementos a partir do arquivo exportado do diagrama;
- O sistema permitirá que o usuário exclua atividades ou elementos do seu modelo atual antes da transformação;
- O sistema permitirá que o usuário inclua novas atividades a partir das já existentes no modelo atual antes da transformação;
- O sistema possibilitará que o usuário altere as descrições das atividades;

- O sistema permitirá que o usuário inclua novos elementos na pré-visualização do modelo;
- O sistema permitirá a exportação do modelo de processo transformado em imagem para divulgação.

Requisitos Não Funcionais

- O sistema terá um protótipo desenvolvido usando a Linguagem de programação Java;
- O sistema terá uma versão disponível para a web;
- O sistema exportará o modelo final em JPEG;
- A extensão do arquivo de entrada para a transformação será em XPDL.

3.2 Casos de Uso

A partir dos requisitos levantados, descrevemos os casos de uso que apresentam uma visão das funcionalidades do sistema, a partir da visão do usuário, para cumprir seu objetivo, apresentamos em 4 etapas distintas com suas descrições: Importação, que aborda o meio de entrada do processo a ser traduzido; Análise, que implementa a identificação dos elementos do processo e apresenta ao usuário; Predefinição, que permite ao usuário realizar as modificações que julgar necessárias; Exportação, apresenta o modelo pronto para ser salvo nos formatos disponíveis.

1 - Importação de Modelo

Pré-condição: Não há.

1 - Sistema solicita a importação de um arquivo para efetuar a tradução;

2 – Usuário clica em procurar;

3 - Usuário seleciona o arquivo para a tradução;

4 - Sistema valida a importação verificando a extensão do arquivo;

Pós-condição: Arquivo importado com sucesso.

2 - Análise do Modelo

Pré-condição: Arquivo importado com sucesso.

1 - Sistema lê o arquivo importado;

2 – Sistema apresenta os elementos do processo (atividades, atores,etc.);

3 – Usuário exclui atores ou atividades que julgar irrelevante;

4 – Usuário clica em gerar desenho do processo;

5 - Sistema gera a pré-visualização do modelo traduzido;

Pós-condição: Visualização do modelo transformado.

3 - Predefinição do Modelo

Pré-condição: Visualização do modelo traduzido.

1 – Sistema apresenta uma visualização do modelo;

2 - Usuário altera a descrição textual das atividades no modelo;

3 - Usuário acrescenta, se necessário, outros elementos ao modelo;

4 - Usuário confirma a visualização e alterações realizadas;

5 - Sistema registra as alterações.

Pós-Condição: Nova visualização do modelo traduzido.

4 – Exportação do Modelo

Pré-condição: Visualização do modelo traduzido.

1 – Sistema apresenta o modelo traduzido;

2 - Usuário define qual extensão do arquivo que deseja exportar;

3 - Sistema exporta o modelo.

Pós-Condição: Modelo Exportado.

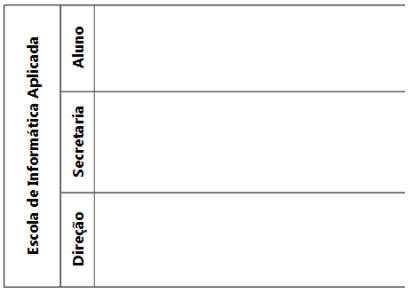
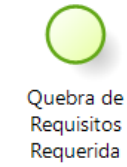
3.3 Tipo de Entrada

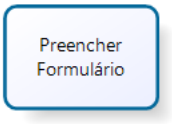
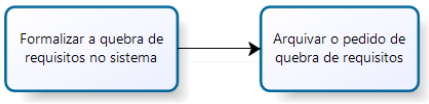
Para que o sistema realize a tradução necessária, é preciso um meio de entrada de dados que informe todas as características do processo atual: eventos, atividades, gateways e os fluxos entre eles. Uma entrada manual desses dados no sistema não seria eficiente, pois a quantidade de informações a ser extraída do processo é grande e demandaria um domínio total da modelagem do processo pelo usuário do sistema, que deve saber extrair do modelo todas essas informações, além do controle de erros do

sistema ser complexo, para verificar a consistência das informações inseridas. Para a entrada será usado então, um arquivo de exportação de processos com extensão XPDL (*XML Process Definition Language*).

O XPDL é uma linguagem derivada do XML (*e**X**tensible **M**arkup **L**anguage)* que descreve os dados envolvidos na criação do diagrama em BPMN. Nele são transcritos em linguagem de marcação (tags), os dados sobre as atividades, eventos, transições, gateways, etc. Além de suporte aos dados gráficos e de implementação. O objetivo direto da criação dessa linguagem criado pelo WfMC (*Workflow Management Coalition*) é fornecer um meio viável de integração entre ferramentas de modelagem e comunicação entre sistemas que utilizam o BPMN. Ainda que existam sistemas que geram outras notações de exportação e importação de modelos, seja uma externa ou definição própria, gerar sistemas que utilizam o XPDL pode fornecer flexibilidade aos usuários na utilização, pois tais sistemas suportam a mesma linguagem. Somente a partir desse arquivo como entrada, o sistema identifica todos os elementos necessários para a conversão do processo, segundo a estrutura de mapeamento descrita na Tabela 1.

TABELA 1. Exemplos de Mapeamento de BPMN para XPDL.

Objeto Gráfico em BPMN	Mapeamento em XPDL
 Piscinas e Raias	</Pool> <Pool Name="Escola de Informática Aplicada" ...> <Lanes> <Lane Name="Aluno" ... > < ...> </Lane> <Lane Name="Secretaria" ... > < ...> </Lane> <Lane Name="Direção" ... > < ...> </Lane> </Lanes> < ... > </Pool> </Pools>
 Evento Inicial	<ActivityName="Quebra de Requisitos Requerida"> <Event> <StartEvent... /> </Event> < ... > </Activity>

 Atividade	<ActivityName="Preencher Formulário"> < ... > </Activity>
 Gateway XOR	<ActivityName=""> <RouteMarkerVisible="true" /> < ... > </Activity>
 Gateway Paralelo	<ActivityName=""> <RouteGatewayType="Parallel" /> < ... > </Activity>
 Evento Final	<ActivityName="Quebra de Requisitos Aprovada"> <Event> <EndEventResult="None" /> </Event> </Activity>
 Fluxo	<Transition Id="f6565ac1-f026-4b95-930a-a305c8a904d9" From="e7547777-22c9-4eb7-886b-ddbeb219f41c" To="eda2a33e-a0c1-47f3-97a4-4f490875cd78"> < ... > </Transition>

3.4 Diagrama de Classes do Domínio

Para modelarmos as classes do projeto, analisamos os objetos que compreendem nosso cenário, que são os mesmos definidos pela notação BPMN que será nossa entrada, dele identificamos as piscinas para extrair a informação de quais organizações constam no modelo, cada raia com suas respectivas atividades nos informam quais atores pertencem cada tarefa específica, a partir desta análise foram incluídas as seguintes classes:

- Piscina
- Raia
- Atividade

A possibilidade de criarmos a classe Ator que define a responsabilidade em cada tarefa, não foi vista como necessária pois é sinônimo das raias, outra circunstância percebida é que no arquivo de entrada não fica explícita a informação de cada ator (raia) para cada tarefa, sendo necessário calcular a posição em que cada atividade está no modelo e então adicionar aos elementos.

Nos modelos, existem também anotações associadas a atividades específicas, além de elementos de dados e armazenamento, que também foram modelados em classes:

- Anotação
- Associação

Percebemos que todas as classes descritas possuem características em comum dentro do modelo, que são úteis à nossa transformação, como por exemplo, um id para cada objeto do processo, um nome específico, o tamanho do elemento e a posição de cada elemento no processo em coordenadas x e y. Assim, uma decisão de projeto foi criar uma superclasse que estenderá as posteriores para aproveitamento e simplificação do código, então definimos a classe Elemento para conter os dados comuns a todas as demais classes.

Outra classe percebida é o Fluxo, que faz a ligação entre uma atividade e outra e demonstra a transição de trabalho no processo, tendo um ponto de origem e destino e nos trará a informação primordial da ordenação das atividades. Um caso particular de transição será a associação que interliga atividades a objetos de dados ou observações.

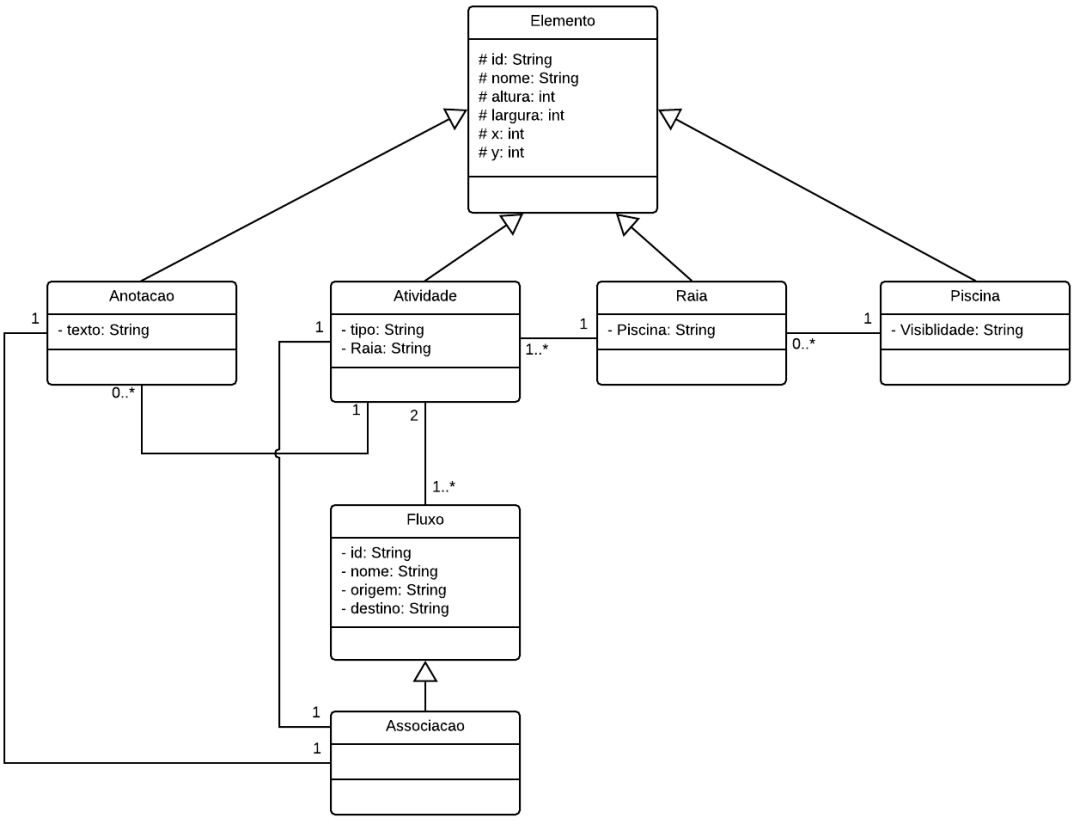


FIG.4. Diagrama de Classes do Domínio.

A partir da modelagem das classes, foi implementado um protótipo, denominado Auto Pro XPDL, em linguagem JAVA, para verificar a consistência das classes, propor métodos e gerar propostas de interfaces, essa base inicial foi primordial para a construção da aplicação final para a Web, que será descrita em detalhes no capítulo seguinte.

3.5 Protótipo Auto Pro XPDL

A tela inicial do sistema Auto Pro XPDL (FIG. 5) possui uma interface simples e intuitiva onde o usuário ao clicar na seleção de arquivo é aberto uma janela de busca de arquivos com extensão em XPDL, um filtro na busca não permitirá que outra extensão seja selecionada e um teste no arquivo verificará a versão compatível com o sistema, XPDL 2.2.

FIG. 5. Tela inicial do Protótipo Auto Pro XPDL.

Com o arquivo selecionado, o sistema realiza a identificação automática de todos os elementos do processo descritos no arquivo que são fundamentais na conversão: piscinas, raias (define os atores e as atividades associadas a eles), atividades, gateways (decisões e caminhos alternativos), fluxo (identifica a transição entre as atividades), comentários, entre outros;

Como foi percebido anteriormente na análise do mapeamento da extensão XPDL, não é explícita a informação de cada ator (raia) para cada tarefa, foi necessário a partir da leitura do arquivo calcular a posição em que cada atividade está alocada e então com as coordenadas x e y comparar com a posição de cada raia para identificar os atores de cada tarefa.

Com esses elementos apresentados na tela de análise (FIG. 6) o usuário pode decidir quais atividades não farão parte do novo diagrama, inserindo-as em uma lista textual de atividades a serem excluídas.

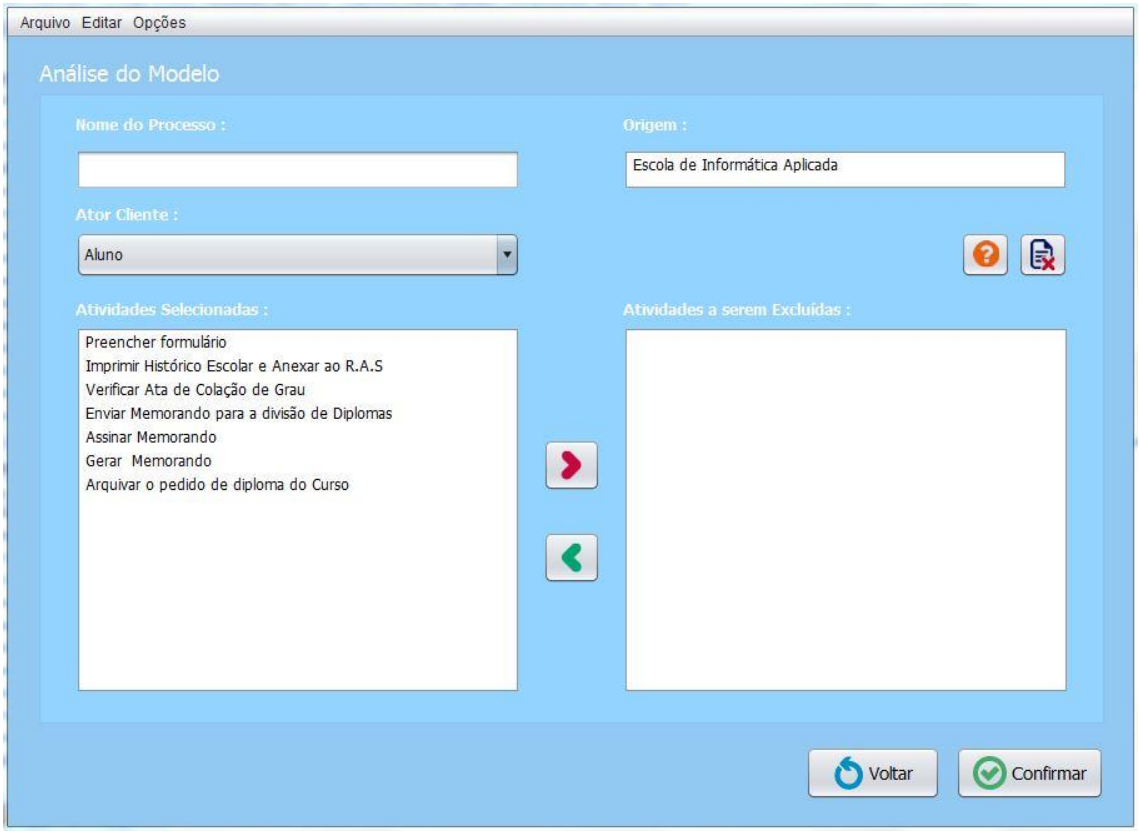


FIG. 6. Interface de Análise de um processo no Protótipo Auto Pro XPDL.

No protótipo, acrescentamos a possibilidade de definir um ator cliente (FIG. 7), ele será descrito como "você" no modelo final, a partir do qual é definida a visão de todas as atividades com um direcionamento pessoal e que demonstra sobre qual perspectiva o processo foi modelado. Além de criar submenus de edição das atividades segundo os casos de uso, pra o usuário editar os textos das atividades e acrescentar anotações, regras de negócios ou alterar fluxos alternativos.

Com todas as alterações já realizadas no passo seguinte, o sistema apresenta um diagrama do processo traduzido com todas as informações do modelo original mais as alterações realizadas pelo modelador no procedimento de tradução (FIG. 8).

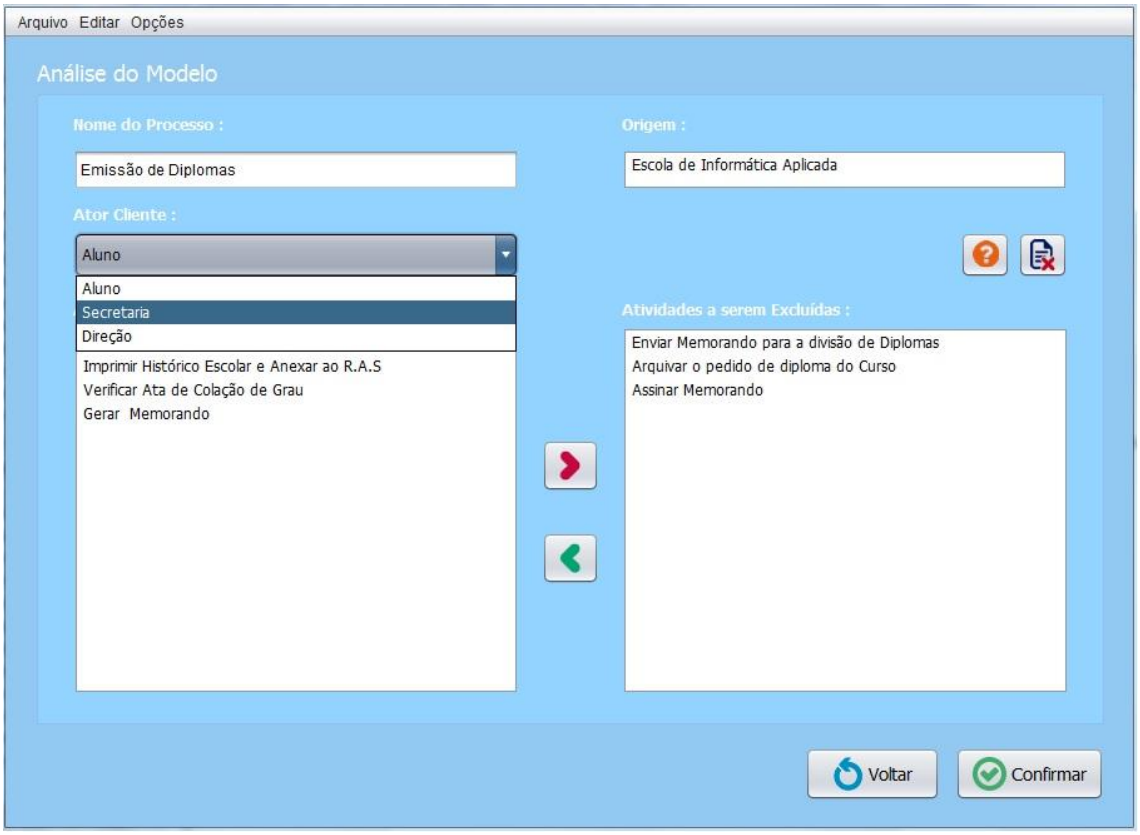


FIG. 7. Definição do Ator Cliente e alterações no processo via Auto Pro XPDL.

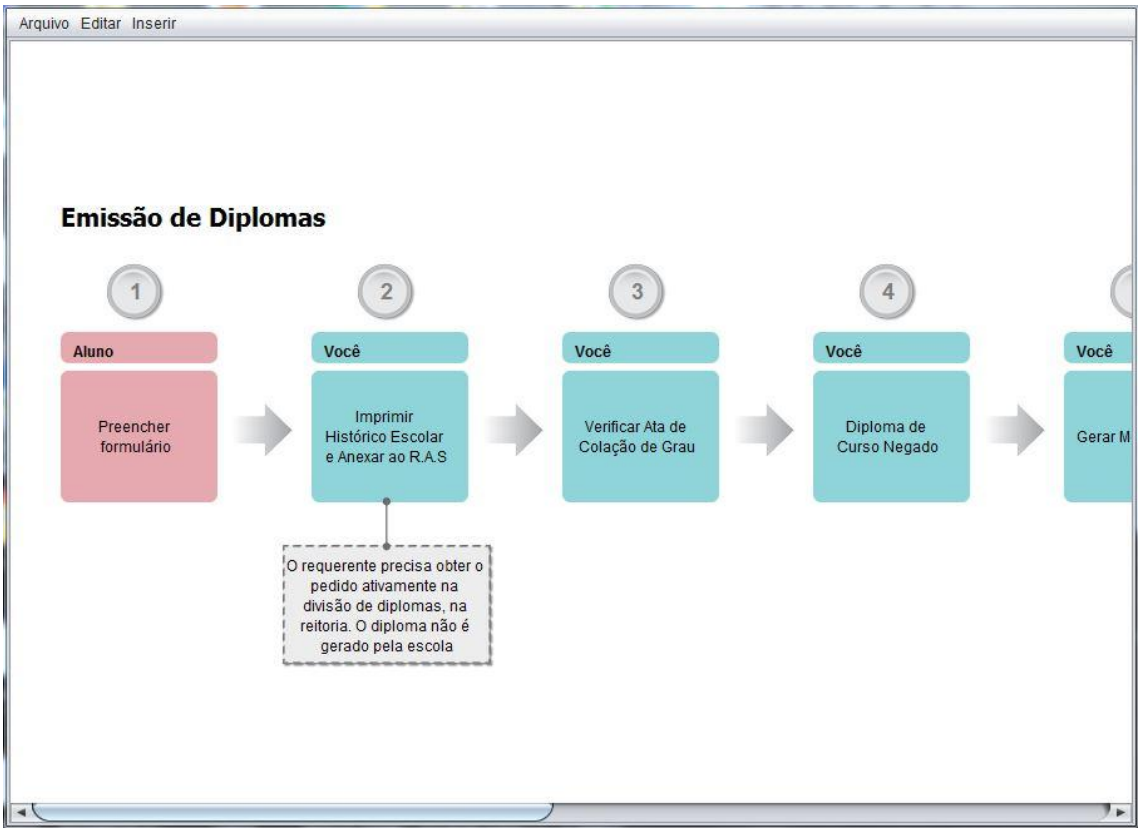


FIG. 8. Visualização do processo traduzido na linguagem cidadã via Auto Pro XPDL.

Toda a prototipagem serviu para testar a tradução de vários processos e verificar que os requisitos definidos atendiam a proposta do projeto, todavia a utilização da ferramenta ficaria restrita ao uso em desktop, devido à instalação de requisitos de sistema para utilização e a falta de distribuição para o uso do mercado. Foi necessário então a implementação para a web de uma versão real, que foi chamada posteriormente de CAMELoT (*Citizen Automatic Model Translator*) será apresentada a seguir.

4 Camelot (*Citizen Automatic Model Translator*)

Em parceria com a Empresa Júnior da UNIRIO, uma nova versão da ferramenta para web foi construída e adaptada, seguindo os mesmos requisitos definidos nas etapas iniciais do projeto e do protótipo em JAVA, Auto Pro XPDL, desenvolver uma versão para uso online, oferece mobilidade, flexibilidade e utilização imediata para qualquer interessado.

4.1 Interface e Funcionalidades

Desenvolvemos a interface de forma também simples, intuitiva e agradável, como na versão anterior, porém com um design mais minimalista, claro e leve com diversos símbolos e ícones para facilitar a compreensão. Na ferramenta o usuário pode realizar a seleção de um arquivo com extensão em XPDL, na versão compatível com o sistema. Este então realizará a identificação automática de dos mesmos elementos fundamentais para a tradução: piscinas, raias, atividades, gateways, fluxo, entre outros, conforme a interface inicial do sistema apresentada na Figura 9.

FIG. 9. CAMELoT – Interface para seleção de Arquivo para tradução do modelo do processo para linguagem cidadã.

Após a seleção do arquivo, apresentam-se em tela as atividades do processo ao modelador, que poderá decidir quais não farão parte do novo diagrama, removendo atividades ou atores, editando o nome de cada tarefa para dispor de uma descrição de texto livre mais clara e objetiva da atividade a ser executada, além de definir uma cor para os atores, por *default* todas as atividades assumem a cor branca, porém ao definir uma cor específica para um ator, todas as atividades assumem a cor do ator sobre sua responsabilidade, conforme a estrutura da linguagem cidadã.

FIG. 10. CAMELoT – Interface apresentando as atividades e atores do modelo original para serem traduzidas.

A partir das definições estabelecidas nesta análise do modelo, é gerada uma pré-visualização do novo modelo do processo, seguindo as especificações da linguagem cidadã. A ordenação das atividades segue o mesmo fluxo do processo original, com a numeração na parte superior de cada atividade. Com essa pré-visualização, o usuário poderá verificar se o modelo atende aos critérios de compreensibilidade e realizar possíveis alterações para melhorá-lo, tais como, inserir comentários, regras de negócio, fluxos alternativos ou observações externas ao processo, cada uma interligada a atividade a qual se refere e com uma definição de cor e traçado diferentes.

FIG. 11. CAMELoT – Interface apresentando a inserção dos tipos de comentários em uma atividade específica.

Com esses recursos, é possível adicionar elementos que gerem mais entendimento aos envolvidos no processo, e assim ser atingido o objetivo direto do modelo.

4.2 Exemplo de Tradução do Processo de Emissão de Histórico Escolar

A seguir apresentamos um exemplo de processo da secretaria da Escola de Informática Aplicada da UNIRIO que ilustra a transformação gerada pelo CAMELoT. A Figura 12 representa o processo modelado em BPMN e a Figura 13 a saída do

sistema após a entrada com o arquivo XPDL e análises conforme descrito anteriormente.

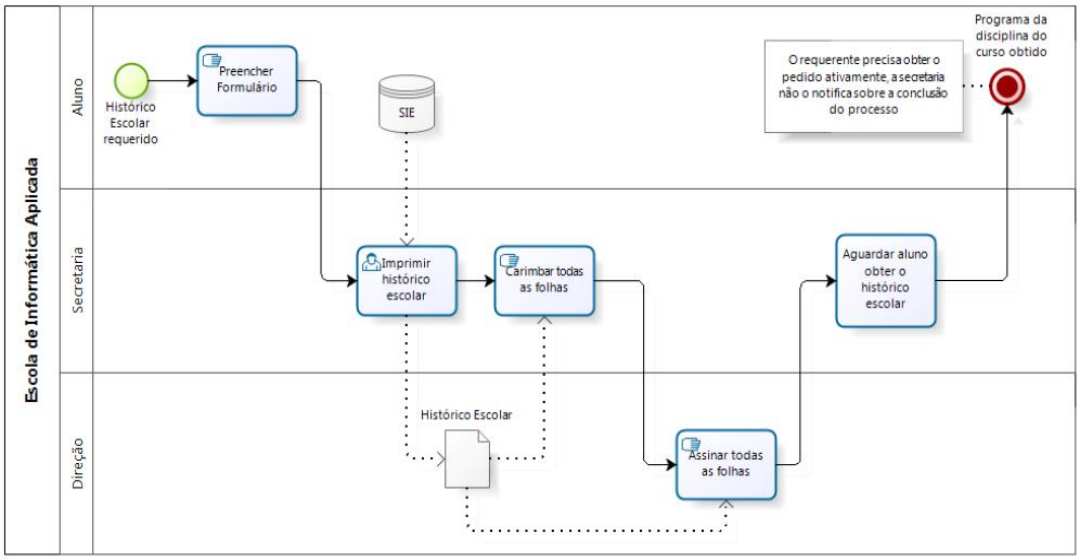


FIG. 12. Processo Original em BPMN – Emissão de Histórico Escolar

FIG. 13. Processo traduzido via CAMELoT para Linguagem Cidadã

Vemos que a ferramenta incluiu todas as atividades em ordem e numeradas conforme o processo original. Eventos iniciais e finais são omitidos, assim como documentos e bases de dados. Neste exemplo o modelador definiu cores para cada ator e com isso as atividades relacionadas a ele também ficam coloridas. É possível alterar as descrições de cada tarefa para oferecer mais clareza e expor mais detalhes de cada atividade ao leitor desse processo.

Uma decisão interessante é pontuar quais dos atores é o alvo do entendimento do processo, um ator cliente, este seria o componente do processo a partir do qual é definida a visão de todas as atividades, ele será descrito como "você". Outra alteração,

possível é omitir ou unir tarefas para simplificar a visão do leitor, nesse caso as tarefas de Carimbar e Assinar todas as folhas poderiam ser únicas, mesmo que realizadas por atores diferentes elas na visão do ator cliente, compreendem a mesma unidade de responsabilidade para emissão de histórico escolar, unir estas tarefas trará maior simplificação do modelo e o tornará mais conciso.

Outra possibilidade é deixar explícito quais são as regras de negócio aplicáveis ao processo, ou seja, acrescentar detalhes em comentários. Na Figura 9, apresentamos o modelo traduzido com as alterações finais que permitem maior entendimento sobre como obter esse serviço.

FIG. 14. Alterações no processo traduzido via CAMELoT para maior entendimento.

4.3 Prova de Conceito

Uma prova de conceito foi realizada para verificar a viabilidade da aplicação em traduzir modelos de processos BPMN em modelos de linguagem cidadã. A prova de conceito (PoC) é um método normalmente utilizado para demonstração, ou seja, para verificar que certos conceitos ou teorias têm o potencial para aplicação no mundo real. Nesse sentido, nós testamos o CAMELoT com 5 diferentes modelos de processo. O objetivo era verificar se o aplicativo foi capaz de gerar novas visualizações para os modelos de processo, conforme definido nos requisitos linguísticos dos cidadãos, sem a introdução de erros e mantendo a ideia principal do procedimento descrito

originalmente. O contexto foi a Escola de Sistemas de Informação de uma universidade pública no Brasil. Os modelos de processo foram: Cancelamento de Matrícula, Declaração de Matrícula, Emissão de Histórico Escolar, Quebra de Requisitos e Declaração de Conclusão de Curso, todas as versões originais em BPMN e traduzidas estão disponíveis no APÊNDICE.

Os resultados obtidos são resumidos na Tabela 2 e na Figura 15. Na Tabela 2, o número de atividades originais (#OA) e eventos originais (#OE) e gateways originais (#OG) são comparados com o número de atividades traduzidas (#TA), eventos traduzidos (#TE) e gateways traduzidos (#TG). Foram aplicadas as regras de operacionalização de Engiel e Silva descritas neste trabalho.

Modelo de processo	# OA	#TA	#OE	#TE	#OG	#TG
1- Cancelamento de Matrícula 2 - Declaração de Matrícula	4	3	2	0	0	0
3 - Emissão de Histórico Escolar	5	4	2	0	0	0
4 - Quebra de Requisitos	7	5	3	0	1	0
5 -Declaração de Conclusão de Curso	6	5	3	0	1	0

TABELA 2. Resumo dos resultados da PoC

A Figura 15 apresenta a mesma informação em uma visualização gráfica mostrando que, em geral, o número de atividades é reduzido, e eventos e gateways desaparecem, diminuindo a complexidade do modelo de processo.

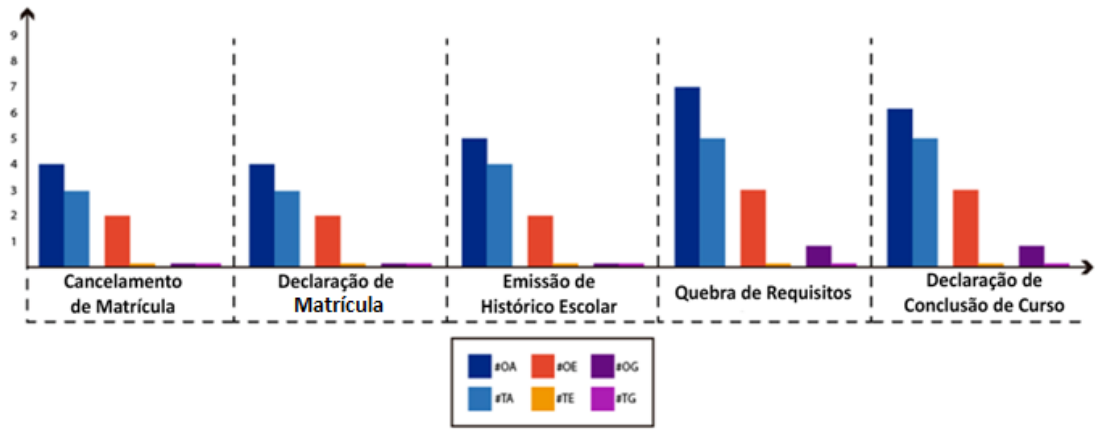


FIG. 15. Gráfico - Resumo dos resultados da PoC

Com base nesses resultados, concluímos que CAMELoT tem potencial de ser usado para a tradução de processos. No entanto, algumas questões devem ser discutidas. Argumentamos que essas linguagens destinadas para representar diferentes fins de modelos de processo não devem ser usadas para modelar processos a partir do zero, mas, em vez disso, elas devem ser geradas a partir de padrões (como BPMN) que já são utilizados por empresas. Daqui por diante, nós reivindicamos a relevância de uma aplicação para traduzir modelos. Esta noção é uma das principais contribuições desta pesquisa.

Ao ler os modelos traduzidos no PoC, é possível comparar com o original. No entanto, embora não seja considerado alto o suficiente para ser um problema, há um custo adicional para o processo de tradução relacionado com as decisões manuais sobre quais atividades excluir e comentários textuais para incluir.

5 Conclusão

Este projeto apresentou uma abordagem para gerar uma visualização amiga do cidadão de modelos de processos. A principal motivação para esta pesquisa é apoiar as organizações públicas para tornar seus processos disponíveis e compreensíveis por pessoas comuns. A premissa é que, embora as notações padrão sejam muito importantes, eles não são fáceis de serem aprendidas por não-técnicos.

A linguagem cidadã foi proposta por Silva et al. (2016) para resolver este problema. Neste projeto argumentou-se que o modelo gerado deve ser produzido automaticamente a partir de um padrão como BPMN, portanto, a ferramenta CAMELoT foi apresentada para transformação semiautomática de modelos de processos. A ferramenta encontra-se disponível para uso on-line através do link: https://camelot-5bf1b.firebaseapp.com.

5.1 Considerações Finais

Com uma versão já implementada do sistema CAMELoT, pode-se aplicar exaustivamente novos testes para verificação da transparência dos processos gerados como saída do sistema, verificar novas funcionalidades que apoiem ou facilitem a intuição e interação na transformação dos processos e eficiência do sistema em gerar modelos seguindo os padrões da linguagem cidadã.

As primeiras impressões sobre a aplicação desta abordagem foram obtidas com a execução de uma PoC com modelos de processos em um contexto real. A principal contribuição desta pesquisa já está em uso com uma nova forma de distribuir informações transparentes aos usuários finais, como a apresentação dos processos de atendimento ao aluno da Secretaria do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO disponibilizando em seu

site processos em modelos compreensíveis em linguagem cidadã, disponível no site institucional: http://bsi.uniriotec.br/secretaria/atendimentoAoAluno.html

A ferramenta desenvolvida possui potencial para tornar a gestão de transparência das informações de empresas e instituições mais facilitada, organizada e dinâmica e atender prontamente a demanda de soluções práticas para aplicar transparência aos negócios.

5.2 Limitações do Projeto

Duas principais limitações foram identificadas, uma sobre os gateways XOR e outra sobre a dimensão no tamanho do modelo produzido. O problema com a primeira questão é quando há gateways aninhados; o aplicativo não foi capaz de gerar uma boa solução. O texto fornecido como a segunda opção poderia crescer infinitamente. Esse tipo de processo (com muitos pontos de decisão com base em regras sobre regras) seria provavelmente melhor representado com abordagens declarativas. O segundo problema vai aparecer com um modelo de processo muito grande, o que seria mais difícil de ser visualizada de forma horizontal (apenas uma dimensão).

5.3 Trabalhos Futuros

Um novo ramo de estudos já está em andamento, buscando a composição da linguagem cidadã com textos estruturados para tratar processos com alto nível de complexidade, ofertando em partes do processo original, uma mescla de atividades em linguagem cidadã e outras em blocos de texto, oferecendo maior clareza em fluxos alternativos aninhados, agregando a linguagem cidadã métodos declarativos para descrição em linguagem natural de forma a complementar o modelo. Pode-se apurar, também, a competência do sistema desenvolvido em paralelo a propostas similares de entendimento de processos, utilizando animações, modelagem 3D ou jogos.

Referências Bibliográficas

SOX - Sarbanes-Oxley de 2002, bar. L. No. 107-204, 116 Stat. 745 (codificada alterada em seções dispersos de 15 USC) (2002).

BASEL - Comité de Basileia de Supervisão Bancária - [Online] Disponível: http://www.bis.org/. [26 de maio, 2016].

EITI - Iniciativa Transparência das Indústrias Extractivas - [Online] Disponível: http://eitransparency.org /. [26 de maio, 2016].

OGP - Parceria para Governo Aberto [Online] Disponível: http://www.opengovpartnership.org/ [26 de maio de 2016].

Leite, JC, Cappelli, C .: Software Transparência, Negócios e Informação Engenharia de Sistemas, vol. 2, no. 3, Springer pp. 127-139 (2010).

Ferreira, J., Araujo, R., Baião, F .: Identificando Rupturas em Business-It Comunicação Através de Modelos de Negócios, na 12ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Informação Empresariais, Funchal, Madeira, Portugal, pp. 311-325 (2010).

Sharp, A., McDermott, P .: fluxo de trabalho Modelagem: Ferramentas para Melhoria de Processos e Desenvolvimento de Aplicações. Norwood, EUA: ArtechHouse (2010).

Engiel, P., Araujo, R., Cappelli, C .: Designing Serviço Público Modelos de processo para a compreensibilidade, em Revista Eletrônica de e-Government, vol. 12, Issue 1, pp. 95-111 (2014).

Eriksson, H., Penker, M .: Modelagem de Negócios com UML: Padrões de Negócios no Trabalho. Nova Iorque, EUA: John Wiley& Sons (2000).

Chung, L., Nixon, B., Yu E., Mylopoulos, J .: Requisitos Não Funcionais em Engenharia de Software. Massachusetts, EUA: PublishersKluwerAcademic (2000).

Recker, J., Dreiling, R .: Isso importa qual a linguagem de modelagem de processo que ensinar ou usar? Um estudo experimental em entender linguagens de modelagem processo sem educação formal, na Conferência Australasian 18 em Sistemas de Informação, pp. 356-366 (2007).

Ottensooser, A., Fekete, A., Reijers, HA, Mendling, J .: Fazendo sentido de descrições de processos de negócios:. Uma comparação experimental de notações gráficas e textuais, no Jornal de sistemas e software, 85 (3), pp 596 -606 (2012).

Tapscott, D., Ticoll, D .: The Naked Corporation: Como a Era da Transparência vai revolucionar negócio. Nova Iorque, EUA: Free Press (2003).

Hofstede, A., van der Aalst, W., Weske, M .: Business Process Management: A Survey, no volume de 2678 das notas série de palestras em Ciência da Computação, pp 1-12. Berlim, Alemanha: Springer-Verlag (2003).

van der Aalst, W .: Business Process Management: uma pesquisa abrangente. HindawiPublishing Corporation (2013).

Pinggera J., P. Soffer, Fahland D., Weidlich M., Zugal S., Weber, B., Reijers HA, Mendling J .: estilos na modelagem de processos: uma exploração e um modelo, em Software e Sistemas de modelagem, vol. 14, No. 3, pp. 1.055-1.080. Springer Berlin Heidelberg (2015).

Fung, A., Graham, M., Bem, D .: Full Disclosure: Os perigos ea promessa de transparência. Nova Iorque, EUA: Cambridge University Press (2007).

Schrepfer, M Guia de Modelagem .: para Modelos de Negócios processo. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia e Administração de Empresas, Universidade Estadual Humboldt (2010).

Rosemann, M .: armadilhas potenciais de modelagem de processos: parte um, em Business Process Management Journal, vol. 12, n. 2, pp. 249-254 (2006).

Hipp, M., Strauss, A., Michelberger, B., Bela, B., Reichert, M .: Habilitando uma visualização amigável do negócio modelos de processos, em Business Process Management Workshops 2014, Oficina Int'l 3º na Teoria e Aplicações de visualização do processo (TaProViz'14). Eindhoven, Holanda (2014).

Mendling, J., Strembeck, M., Recker, JC: Fatores de processo modelo de compreensão: resultados de uma série de experimentos, em Sistemas de Apoio à Decisão, 53 (1), pp 195-206 (2012)..

Agarwal, PR, Sinha, A., objeto Compreender e modelos processo: Um estudo 761 empírica, em IEEE Transactionson Software Engineering 25 (4), pp 541- 556 (1999)..

Burton-Jones, A., Wand, Y., Weber, R .: Diretrizes para avaliações empíricas de gramáticas modelagem conceitual, em JournaloftheAssociation for Information Systems 10 (6), pp. 495-532 (2009).

Canfora, G., Garcia, F., Piattini, M., Ruiz, F., Visaggio, C .: Uma família de experiências para validar as métricas de modelos de processos de software, em Journalof sistemas e software 77 (2), pp. 113-129 (2005).

Hahn, J., Kim, J .: Por que alguns diagramas mais fácil de trabalhar? Efeitos da representação esquemática sobre o processo de integração de sistemas cognitivo 40 análise e concepção, em ACM Transactions no computador Interacção Humano 6 (3), pp. 181-213 (1999).

Krogstie, J., Sindre, G., Jorgensen, HD: Os modelos de processo que representam conhecimento para a ação: um quadro de qualidade revista, no EuropeanJournalof Sistemas de Informação 15 (1), pp 91-102 (2006)..

Lakhotia, R .: Compreender alguém código elses: Análise de experiências, no Jornal de sistemas e software, 23 (3), pp 269-275 (1993)..

Lindland, O., Sindre, G., Sølvberg, R .: qualidade Entendimento em modelagem conceitual., Em IEEE Software, 11 (2), pp. 42-49 (1994).

Mendling, J .: Métricas para o processo de Modelos: Foundations empíricos de verificação, erro de predição e orientações para correcção, em vol. 6 de Lecture Notes no processamento de informações de negócios. Berlim, Alemanha: Springer (2008).

Moher, T., Mak, D., Blumenthal, B., Leventhal, L .: Comparando a compreensibilidade de Prova e programas gráficos: O Caso de Redes de Petri, em empíricos Estudos de programadores:. V Oficina, pp 137-161. Trabalhos apresentados no V Workshop de Estudos Empíricos de programadores, Palo Alto, Califórnia. Norwood, EUA: AblexPublishing Corporation (1993).

Purchase, HC: Qual Estética tem o maior efeito sobre o entendimento humano ?, em: Gráfico do desenho:. 5º Simpósio Internacional, Gd'97, Roma, Itália, pp 248-261 (1997).

Reijers, HA, Mendling, J .: Um estudo sobre os fatores que influenciam a compreensibilidade de modelos de processos de negócios, na IEEE Transactionson Sistemas Homem e Cibernética, Parte A 41 (3), pp. 449-462 (2011).

Sarshar, K., Loos, P .: Comparando o controle de fluxo de EPC e rede de petri a partir da perspectiva do usuário final, em Gestão de Processos de Negócios, 3ª Conferência Internacional, BPM de 2005, Nancy, França. Proceedings, LNCS 3649, 2005, pp. 434-439 (2005).

Mendling, J., Verbeek, H., Dongen, B., van der Aalst, W., Neumann, G Detecção .: e previsão de erros em EPCs do Modelo de Referência SAP, em Dados e Engenharia do Conhecimento, vol. 64, n °. 1, pp. 312-329 (2008).

Green, T., Petre, M.: usabilidade de ambientes de programação visual: quadro A dimensões cognitivas, em J. Vis. Lang. Comput., Vol. 7, n °. 2, pp. 131-174 (1996).

Mendling, J., Reijers, HA, e Recker, rotulagem Actividade J .: em modelagem processo: insights e recomendações empíricos, em Inf. Syst., Vol. 35, no. 4, pp. 467-482 (2010).

Ware, C., Purchase, HC, Colpoys, L., e McGill, M .: medições cognitivas de estética do gráfico, em informação de visualização, vol. 1, n. 2, pp. 103-110 (2002).

Mendling, J., Heijers, HA, van der Aalst, W .: Sete Processo Guia de Modelagem (7PMG), em Tecnologia da Informação e Software, Volume 52 Issue 2, pp. 127-136 (2010).

Silva, LP, Santoro, FM, Cappelli, C. Usando uma linguagem cidadão em modelos de processo público: o estudo de caso de uma universidade brasileira, em EGOVIS'16 (aceite para publicação) (2016).

Dumas et al. (2014), Fundamentals of Business Process Management, Springer, 1st edition.

Furlan, J. (2013), Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócios Corpo Comum de Conhecimento, ABPMP BPM, 1ª edição.

Apêndice

PROCESSOS DA PROVA DE CONCEITO EM BPMN

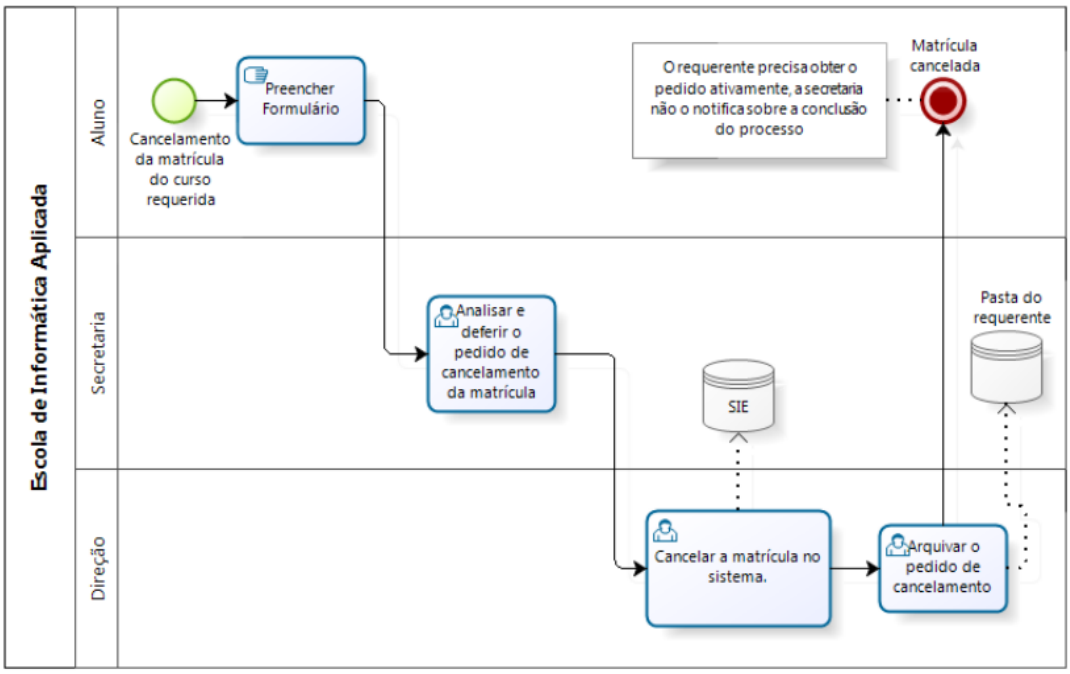


FIG. 1. Cancelamento de Matrícula

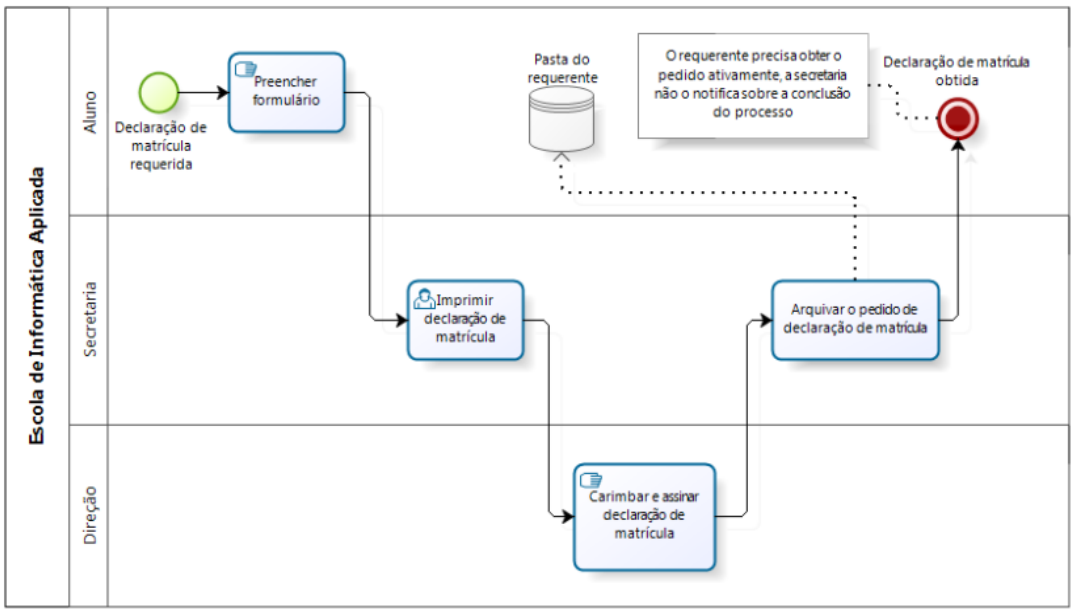


FIG. 2. Declaração de Matrícula

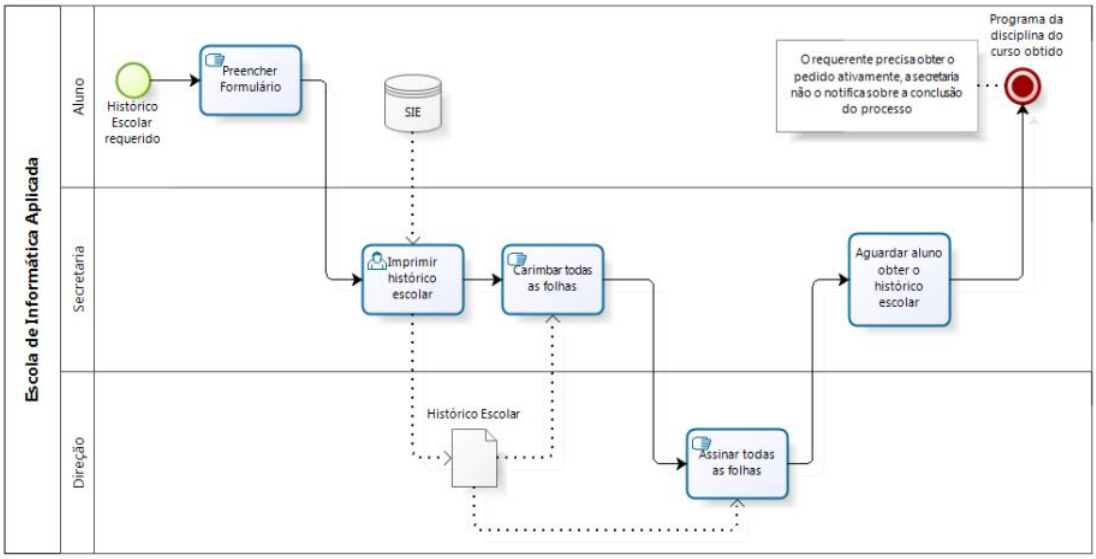


FIG. 3. Histórico Escolar

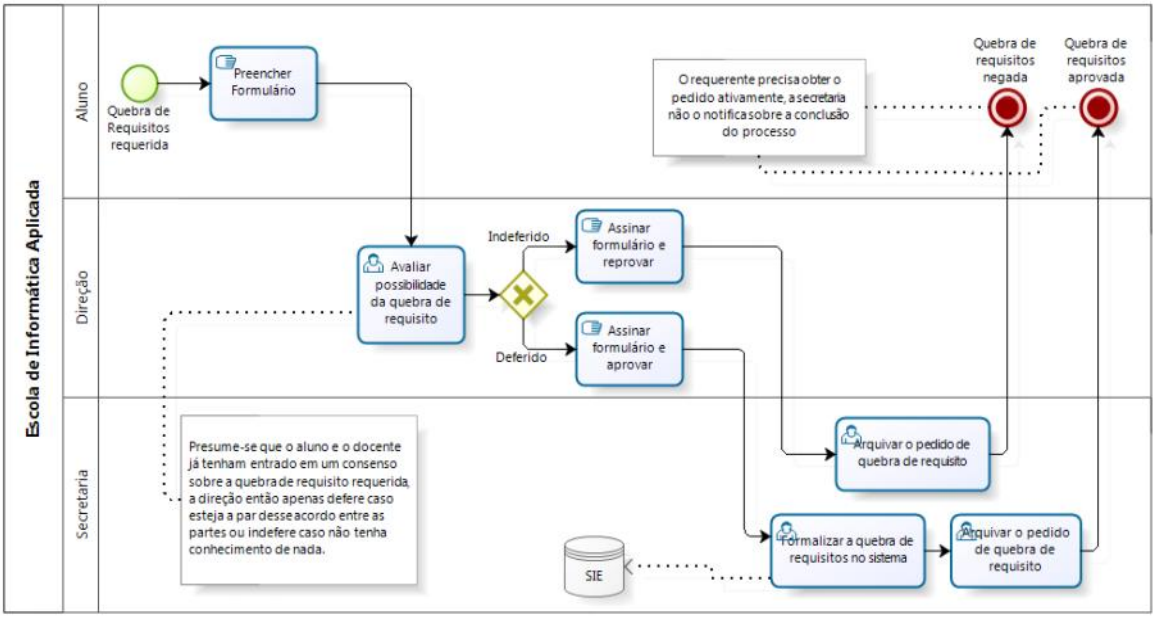


FIG. 4. Quebra de Requisitos

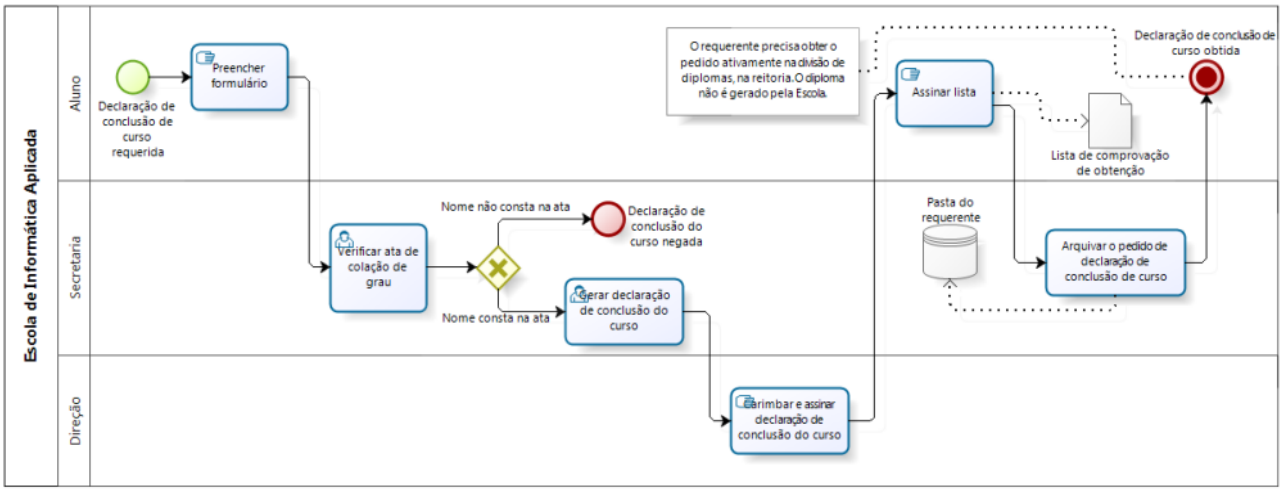


FIG. 5. Declaração de Conclusão de Curso

PROCESSOS DA PROVA DE CONCEITO TRADUZIDOS

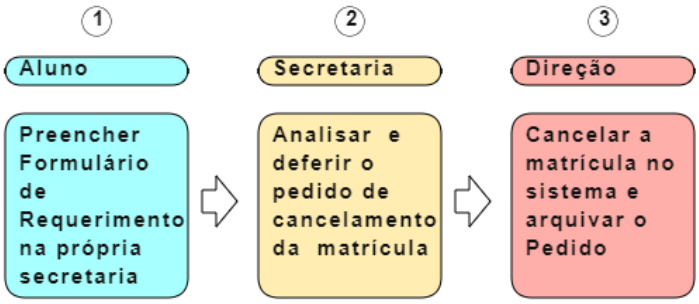


FIG. 6. Cancelamento de Matrícula

FIG. 7. Declaração de Matrícula

FIG. 8. Histórico Escolar

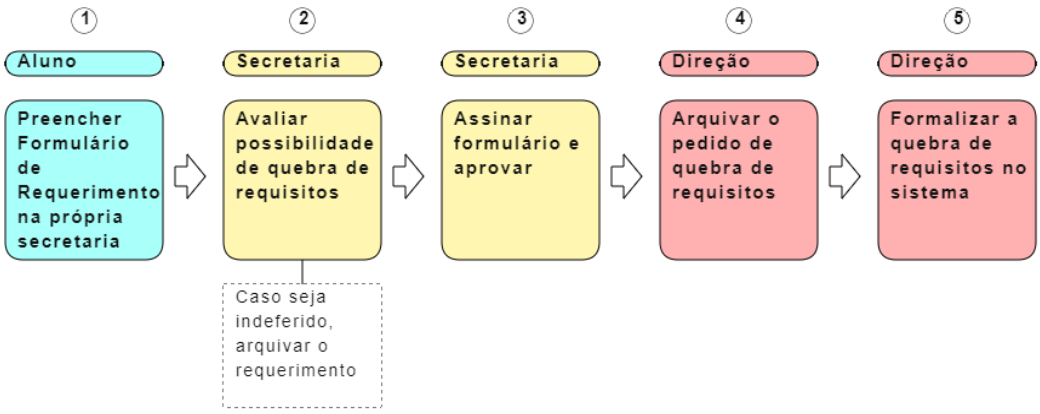


FIG. 9. Quebra de Requisitos

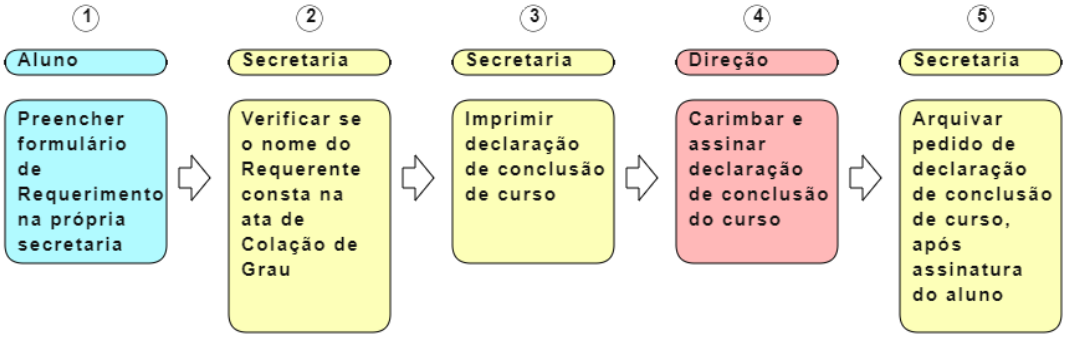


FIG. 10. Declaração de Conclusão de Curso