

CAMELoT - Tradutor Semiautomático de Processos em BPMN para Modelos Compreensíveis aos Cidadãos

Rodrigo Oliveira¹, Cláudia Cappelli¹, Flávia Santoro²

¹PPGI/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²IME/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

rodrigo.santosprogressao@gmail.com, claudia.cappelli@gmail.com,
flavia@ime.uerj.br

Abstract.

Business process models are artifacts used to support understanding of how to get a service or product, but as they are built with technical languages, they are not easy for citizens to understand. Therefore, a “citizen” process language needs to be used, however, it is unproductive for companies to model all their processes again using this new language, as the use of BPMN is more common. Therefore, an automated translation is necessary, and in this article, we describe the CAMELoT application that translates business process models semi-automatically into models in a citizen process language, which seeks to facilitate citizens' understanding.

Resumo.

Modelos de processos de negócios são artefatos usados para apoiar o entendimento de como obter um serviço ou produto, porém, como são construídos com linguagens técnicas, não são de fácil compreensão pelos cidadãos. Por isso, uma linguagem de processos “cidadã” precisa ser utilizada, contudo, é improdutivo para as empresas modelar todos os seus processos de novo usando essa nova linguagem, uma vez que é mais comum o uso de BPMN. Logo, uma tradução automatizada é necessária, e neste artigo, descrevemos o aplicativo CAMELoT que traduz de forma semiautomática modelos de processo de negócio para modelos numa linguagem de processos cidadã, que busca facilitar o entendimento dos cidadãos.

1. Introdução

Transformações digitais estão gerando o estabelecimento de uma sociedade com cidadãos cada vez mais participativos, com capacidade de entender e acessar a informação disponível gerando uma elevada demanda por serviços transparentes (Holzner, 2006). Além disso, legislações regulamentam o direito ao acesso a informações produzidas ou detidas pelo Governo como a Lei de Acesso no contexto brasileiro (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 necessidade de sistemas que gerem eficientemente meios de transmitir com clareza e simplicidade todas as informações relevantes nestas instituições.

A modelagem de processos de negócios pode ser usada para atender a esse princípio de transparência na esfera pública e privada, pois são artefatos que podem ser usados para apoiar o entendimento de como obter um produto ou serviço, inclusive apresentando 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). A representação de processos é frequentemente feita através da *Business Process Modeling Notation* (BPMN), que provou ser uma notação padrão para muitas organizações. No entanto, como Silva (Silva, et al., 2016) concluiu, BPMN não é de fácil compreensão por não-especialistas, 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.

Algumas propostas de Linguagem Cidadã baseada nas ideias e pesquisas de Leite e Cappelli (2010), Engiel (2014) e Silva et. al. (2016) foram apresentadas e nesses estudos realizados foi demonstrado que esta nova linguagem tem potencial de ser mais fácil de entender do que BPMN. No entanto, seria improdutivo para as empresas modelar tudo novamente usando essa nova linguagem. Portanto, argumentamos que uma transformação automatizada é necessária. Neste artigo, descrevemos o aplicativo CAMELoT que apoia a tradução de modelos de processo em BPMN para modelos em uma linguagem cidadã de forma semiautomática, gerando um ambiente com melhor entendimento sobre os processos organizacionais. Estes processos traduzidos podem ser disponibilizados aos cidadãos em geral interessados na compreensão de serviços ofertados por organizações. Foram feitos testes para tradução de processos de uma Universidade Pública Brasileira. Este aplicativo está disponível para uso da comunidade científica e de organizações através de uma aplicação web.

O presente trabalho está estruturado em seções e, além desta introdução, será desenvolvido da seguinte forma: na seção 2 apresentamos uma revisão dos trabalhos relacionados ao tema proposto, na seção 3 apresentamos uma breve descrição da metodologia utilizada, na seção 4 conceituamos a linguagem cidadã em detalhes, prosseguindo para a seção 5 com o uso da ferramenta, e por fim, uma prova de conceito para demonstrar a eficiência da proposta na seção 6 e finalizando com contribuições da pesquisa e sugestões de possibilidades de aprofundamento posterior com a perspectiva de trabalhos futuros. Este trabalho gerou as seguintes premiações e reconhecimento:

Projeto Premiado como a Melhor Pesquisa em Informática na 15^o, 16^o e 17^o Jornada de Iniciação Científica da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO (2016 -2018) e indicado como Trabalho Destaque do Prêmio Nacional de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (2018).

2. Trabalhos Relacionados

Vários estudos (Joneidi, et al., 2019), (Figl, 2017), (Hipp, et al., 2014), (Ottensooser, et al., 2012), (Schrepfer, 2010), (Rosemann, 2006), analisaram 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. Por conseguinte, muitos outros trabalhos discutem os 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), (Reijers, et al., 2011), e complexidade de modelo de processo (Turetken, et al., 2016), (Canfora, et al., 2005). Por conseguinte, outras pesquisas desenvolvem diretrizes para melhorar a compreensão dos modelos com sistemas de avaliação dessas regras (Corradini et al., 2018) ou até ferramentas para tradução em linguagem natural de processos (Qian, et al., 2019), (Rodrigues, et. al., 2016), porém como argumentamos abaixo podem gerar ambiguidades.

Entretanto existe uma lacuna de pesquisa onde no cenário modelado, os itens, efetivamente, estão direcionados para o entendimento do público-alvo, como sendo os cidadãos, 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'? A contribuição deste trabalho é inédita ao apresentar modelos com foco no cidadão de forma transparente e suas técnicas para melhor compreensibilidade a partir da especificação e construção de um novo modelo de processo, via software tradutor, com base no modelo de processo de negócios original.

3. Metodologia

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), uma prototipagem inicial serviu para testar a tradução de vários processos e verificar que os requisitos definidos atendiam a proposta do projeto e por fim, uma nova versão da ferramenta para web foi construída e adaptada para oferecendo mobilidade, flexibilidade e utilização imediata para qualquer interessado e encontra-se disponível no repositório livre através do link: <https://github.com/RodOlive/CAMELoTou>
<https://camelot-5bf1b.firebaseio.com/#!/ferramenta>

4. A Linguagem Cidadã

Um dos desafios para a transparência são os limites do conhecimento como afirma Tapscott (2003), os processos de negócio representados por uma técnica de modelagem precisam de conhecimento prévio sobre sua sintaxe e semântica (van der Aalst, 2013) 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), logo, 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), dado que a sua meta não é a representação de informação (por exemplo, actividades, regras, documentos, etc.) que não toca o público envolvido. 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.

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, com isso a linguagem cidadã difere das outras 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. Assim, Engiel et. al. (2014) e Silva et. al. (2016) adaptaram as operacionalizações de um catálogo de diretrizes, selecionando alguns métodos já utilizados para orientação de modelagem de processos mais compreensíveis e outros criados especificamente para essa linguagem cidadã, que são:

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

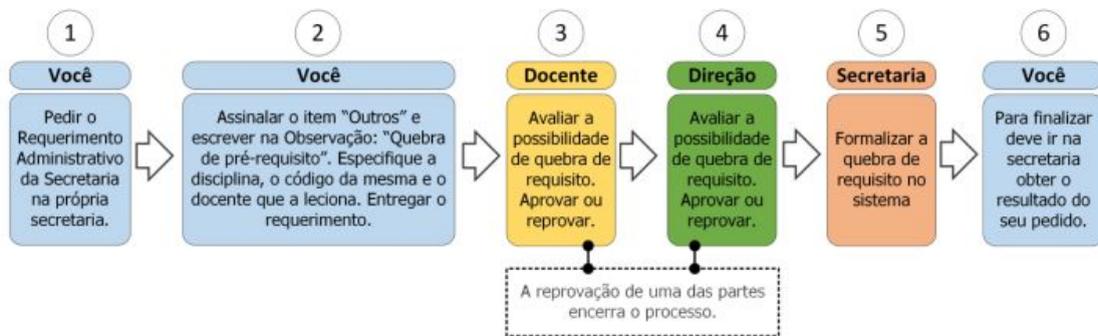


Figura 1. Processo de Quebra de Requisitos de Disciplina de uma graduação de Universidade Pública brasileira - representada em linguagem cidadã (Silva, et al., 2016).

5. CAMELoT - Citizen Automatic Model Translator

Não foram apresentados procedimentos ou ferramentas de modelagem usando a linguagem cidadã, pois sabemos que as organizações costumam adotar padrões como BPMN, e que os modelos de processo não são destinados apenas para dar transparência aos cidadãos, mas são usados com outros fins em uma organização. Assim, este trabalho visa traduzir modelos de processos já construídos em um novo modelo, com o uso da linguagem cidadã, 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, surge a necessidade de dispor uma ferramenta que auxilie as organizações a traduzir seus processos já definidos em notações padrões para uma linguagem cidadã o sistema CAMELoT.

O sistema desenvolvido implementa os passos necessários para a tradução de um modelo de processo, apresentando 4 etapas distintas: 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. A entrada de dados é realizada por um arquivo XPD (XML Process Definition Language) que descreve os dados envolvidos no diagrama do modelo de processo BPMN: atividades, eventos, raias, anotações, entre outros. O usuário realiza a seleção de um arquivo com extensão compatível com o sistema que identifica automaticamente os elementos fundamentais para a tradução, apresentando uma interface simples e intuitiva, com um design minimalista de símbolos e ícones para facilitar a compreensão, conforme a Figura 2.

A aplicação realiza a tradução de forma semiautomática, intercalando passos de tradução automática com outros que dependem do modelador que decidirá as atividades do processo que farão parte do novo diagrama, podendo este remover atividades ou atores, editar o nome de cada tarefa para dispor de uma descrição de texto livre mais clara e objetiva, além de poder definir uma cor para os atores (por default todas as atividades assumem a cor branca). Contudo é obrigatório pela sintaxe da linguagem que

o usuário defina a cor padrão dos atores dos processos de sua organização ou uma paleta coerente com o seu público. 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 apresentada anteriormente.



Figura 2. CAMELoT – Interface apresentando as atividades e atores do modelo original para serem traduzidas.

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 em uma pré visualização do novo modelo do processo, seguindo as especificações da linguagem cidadã mantendo a ordenação das atividades segundo o mesmo fluxo do processo original, com a numeração na parte superior de cada atividade. O modelador 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. A seguir apresentamos um exemplo de processo da secretaria da Escola de Informática de uma Universidade Pública brasileira que ilustra a transformação gerada pelo CAMELoT. A Figura 3 representa o processo modelado em BPMN e a Figura 4 a saída do sistema após a entrada com o arquivo XPDL e análises conforme descrito anteriormente.

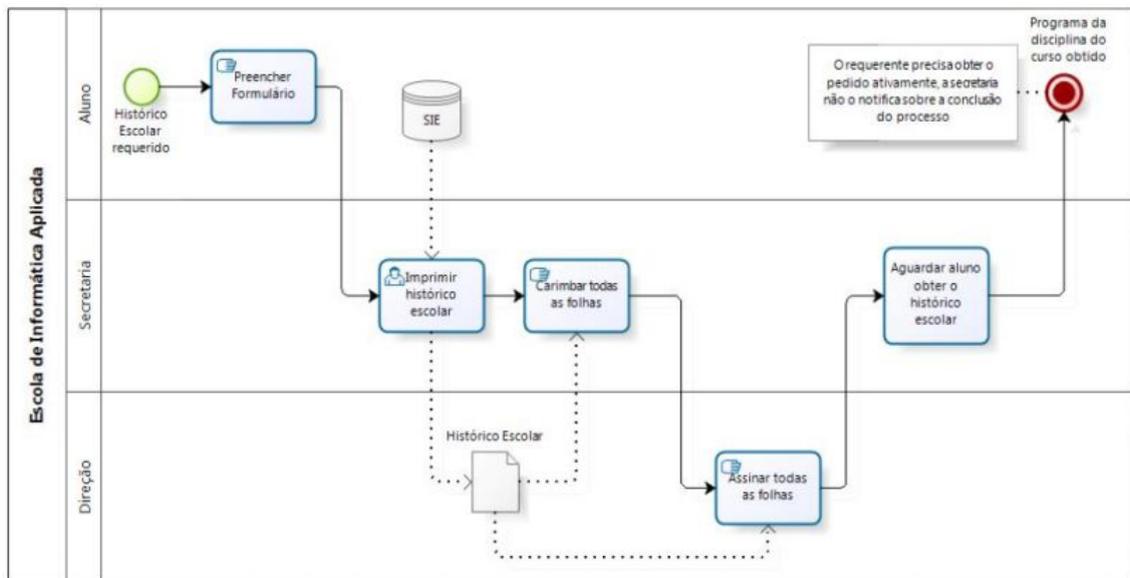


Figura 3. Processo Original em BPMN – Emissão de Histórico Escolar em uma Universidade Pública.



Figura 4. Processo traduzido via CAMELOT com alterações para maior entendimento.

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 foi possível alterar as descrições de cada tarefa para oferecer mais clareza e expor mais detalhes de cada atividade ao leitor desse processo. Outra alteração, foi omitir ou unir tarefas para simplificar a visão do leitor e deixar explícito quais são as regras de negócio aplicáveis ao processo, ou seja, acrescentar detalhes em comentários.

6. Avaliação por 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, o CAMELoT foi testado com 5 diferentes modelos de processo todos da secretaria escolar para verificar se o aplicativo era capaz de gerar novas visualizações dos modelos de processo, conforme definido nos requisitos linguísticos dos cidadãos, sem a introdução de erros e mantendo a ideia principal do procedimento descrito.

TABELA 1. Resumo dos resultados da PoC

ID	Processo	Atividades Originais	Atividades Traduzidas	Eventos Originais	Eventos Traduzidos	Gateways Originais	Gateways Traduzidos
01	Cancelamento de Matrícula	4	3	2	0	0	0
02	Declaração de Matrícula	4	3	2	0	0	0
03	Emissão de Histórico	5	4	2	0	0	0
04	Quebra de Requisitos	7	5	3	0	1	0
05	Declaração de Conclusão	6	5	3	0	1	0

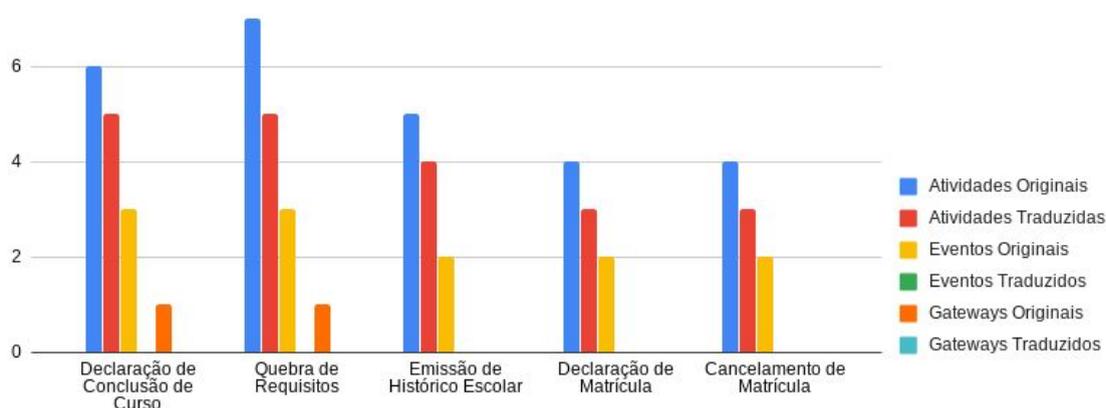


Figura 5. Gráfico - Resumo dos resultados da PoC

A Figura 5 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. Além desta prova inicial verificamos a tradução de outros processos da mesma secretaria que foram traduzidos de forma manual no primeiro momento (disponível em <https://bsi.uniriotec.br/secretaria/atendimentoAoAluno.html>), porém com algumas situações problema que serão discutidas nas limitações do trabalho. Contudo, vale ressaltar que a melhora no entendimento não vem somente a partir das reduções, mas como mostramos no exemplo de tradução na figura 4, o sucesso na compreensão do modelo advém da habilidade do modelador em adaptar as atividades e incluir novos elementos para facilitar a compreensão por parte do leitor, algo que o sistema possibilita em sua funcionalidades, por isso se trata de um procedimento semiautomático conforme apresentado anteriormente, ou seja, há um custo adicional para o processo de tradução relacionado com as decisões manuais sobre quais atividades excluir e comentários textuais para incluir.

7. Conclusões

Este projeto apresentou uma abordagem para gerar uma visualização amigável 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.

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 ferramenta desenvolvida possui potencial para tornar a gestão de transparência das informações de empresas e instituições mais facilitada e atender prontamente a demanda de soluções práticas para aplicar transparência aos negócios, porém, limitações do projeto foram identificadas num teste com processos mais elaborados, sobretudo quando há gateways aninhados, o aplicativo não foi capaz de gerar uma boa solução, esse tipo de processo (com muitos pontos de decisão com base em regras sobre regras) seria provavelmente melhor representado com abordagens declarativas e outra problema sobre a dimensão no tamanho do modelo produzido que seria mais difícil de ser visualizada de forma horizontal (apenas uma dimensão).

Para trabalhos futuros é necessário testar com mais processos e usuários sobre o entendimento dos modelos na nova notação, além de buscar a composição da linguagem cidadã com textos estruturados para tratar processos com alto nível de complexidade, oferecendo maior clareza em fluxos alternativos aninhados, agregando a linguagem cidadã métodos declarativos para descrição em linguagem natural de forma a complementar o modelo ou integrando técnicas de animação (Gomes; Araujo, 2012).

Referências

- Holzner B., Holzner L., Transparency in Global Change: The Vanguard of the Open Society. University of Pittsburgh Press; 1 edition, 2006.
- 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).
- 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).
- Leite, JC, Cappelli, C. : Software Transparência, Negócios e Informação Engenharia de Sistemas, vol. 2, no. 3, Springer pp. 127-139 (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).

- Joneidi, J. M., SETAYESHI, S.: The Effect of Cognitive Style on the Understandability of Business Process Models. pp.111-134 (2019).
- Ottensooser, A., Fekete, A., Reijers, H. A., Mendling, J.: Making sense of business process descriptions: An experimental comparison of graphical and textual notations, in *Journal of Systems and Software*, 85 (3), pp. 596-606 (2012).
- Schrepfer, M.: Modeling Guidelines for Business Process Models. Master Thesis, Faculty of Economics and Business Administration, Humboldt State University (2010).
- Rosemann, M.: Potential pitfalls of process modeling: part a, in *Business Process Management Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 249–254 (2006).
- Hipp, M., Strauss, A., Michelberger, B., Bela, B., Reichert, M.: Enabling a User-Friendly Visualization of Business Process Models, in *Business Process Management Workshops 2014, 3rd Int'l Workshop on Theory and Applications of Process Visualization (TaProViz'14)*. Eindhoven, The Netherlands (2014).
- Reijers, H.A., Mendling, J.: A study into the factors that influence the understandability of business process models, in *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, Part A* 41 (3), pp. 449–462 (2011).
- Lakhotia, A.: Understanding someone else's code: Analysis of experiences, in *Journal of Systems and Software*, 23(3), pp. 269–275 (1993).
- Sarshar, K., Loos, P.: Comparing the control-flow of epc and petri net from the end-user perspective, in *Business Process Management, 3rd International Conference, BPM 2005, Nancy, France. Proceedings, LNCS 3649, 2005*, pp. 434–439 (2005).
- Hahn, J., Kim, J.: Why are some diagrams easier to work with? Effects of diagrammatic representation on the cognitive integration process of systems 40 analysis and design, in *ACM Transactions on Computer Human Interaction* 6(3), pp. 181–213 (1999).
- Agarwal, P. R., Sinha, A., Comprehending object and process models: An empirical study, in *IEEE Transactions on Software Engineering* 25 (4), pp. 541– 556 (1999).
- Moher, T., Mak, D., Blumenthal, B., Leventhal, L.: Comparing the Comprehensibility of Textual and Graphical Programs: The Case of Petri Nets, in *Empirical Studies of Programmers: Fifth Workshop*, pp. 137–161. Papers Presented at the Fifth Workshop on Empirical Studies of Programmers, Palo Alto, California. Norwood, USA: Ablex Publishing Corporation (1993).
- Reijers, H.A., Mendling, J.: A study into the factors that influence the understandability of business process models, in *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, Part A* 41 (3), pp. 449–462 (2011).

- Canfora, G., Garcia, F., Piattini, M., Ruiz, F., Visaggio, C.: A family of experiments to validate metrics for software process models, in *Journal of Systems and Software* 77(2), pp. 113–129 (2005).
- Qian, C., Wen, L., Kumar A.: BePT: A Behavior-based Process Translator for Interpreting and Understanding Process Models. In *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management* (2019)
- Rodrigues, R.A., Azevedo, L., Revoredo, K.: BPM2Text: Uma estrutura independente de linguagem para Modelos de Processo de Negócios para Texto em Linguagem Natural. *iSys-Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, pp. 38-56 (2016).
- Tapscott, D., Ticoll, D.: *The Naked Corporation: How the Age of Transparency Will Revolutionize Business*. New York, USA: Free Press (2003).
- Hofstede, A., van der Aalst, W., Weske, M.: *Business Process Management: A Survey*, in volume 2678 of the series *Lecture Notes in Computer Science*, pp 1-12. Berlin, Germany: Springer-Verlag (2003).
- van der Aalst, W.: *Business Process Management: A Comprehensive Survey*. Hindawi Publishing Corporation (2013).
- Pinggera J., Soffer P., Fahland D., Weidlich M., Zugal S., Weber, B., Reijers H.A., Mendling J.: *Styles in business process modeling: an exploration and a model*, in *Software and Systems Modeling*, Vol. 14, No. 3, pp. 1055-1080. Springer Berlin Heidelberg (2015).
- Fung, A., Graham, M., Well, D.: *Full Disclosure: The Perils and Promise of Transparency*. New York, USA: Cambridge University Press (2007).
- Figl, K. *Comprehension of procedural visual business process models*. *Business & Information Systems Engineering*, pp. 41-67 (2017).
- Turetken, O., Rompen, T., Vanderfeesten, I., Dikici, A., & van Moll, J.: *The effect of modularity representation and presentation medium on the understandability of business process models in BPMN*. In *International Conference on Business Process Management*, pp. 289-307 (2016).
- Corradini, F., Ferrari, A., Fornari, F., Gnesi, S., Polini, A., Re, B., & Spagnolo, G. O.: *A guidelines framework for understandable BPMN models*. *Data & Knowledge Engineering*, 113, pp. 129-154 (2018).
- Gomes, J. M., & Araujo, R. *Promovendo a compreensão de regras em processos de prestação de serviços públicos utilizando a animação*. in *Anais do IV Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico* (pp. 25-32). SBC. (2012)