

## FERRAMENTA DE APOIO À MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO EM NOTAÇÃO BPMN

Filipe Castro Fernandes – [d2022002088@unifei.edu.br](mailto:d2022002088@unifei.edu.br)  
Rafael de Magalhães Dias Frinhani - [frinhani@unifei.edu.br](mailto:frinhani@unifei.edu.br)  
Fabiano Leal - [fleal@unifei.edu.br](mailto:fleal@unifei.edu.br)

**Palavras-chave:** Modelagem Assistida, Descoberta de Processos, BPM.

### 1. INTRODUÇÃO

A Transformação Digital (TD) tem impulsionado mudanças significativas na forma como as organizações estruturam e executam seus processos de negócio, exigindo maior eficiência, integração tecnológica e geração de valor (Ebert & Duarte, 2018). Nesse contexto, a modelagem de processos de negócio constitui uma etapa estratégica do ciclo de vida do *Business Process Management* (BPM) (Dumas et al., 2005), sendo a *Business Process Model and Notation* (BPMN) uma notação consolidada por sua padronização e capacidade de comunicação entre diferentes perfis organizacionais (Campos, 2014).

O BPMN é o padrão de fato para modelagem de processos de negócio e é amplamente usada na indústria e na academia. Ferramentas web como o bpmn.io simplificam a criação e visualização de diagramas, mas continuam a exigir conhecimento da notação, o que limita a participação de usuários não técnicos na descoberta de processos.

Estudos recentes apontam um interesse crescente em soluções que automatizam ou apoiam a geração de modelos. Entretanto, muitas abordagens baseadas em Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing*, NLP) e em Modelos de Linguagem de Grande Porte (*Large Language Models*, LLMs) dependem de descrições textuais elaboradas e não atendem diretamente ao objetivo de reduzir o esforço inicial do modelador em cenários práticos.

Diante disso, este artigo propõe uma ferramenta de apoio à modelagem de processos em notação BPMN com o intuito de facilitar o trabalho do modelador humano. A

solução proposta visa gerar diagramas preliminares, que sirvam de ponto de partida para validação e posterior refinamento, com potencial de reduzir a necessidade de múltiplas entrevistas e a dependência de disponibilidade entre analistas de negócio e *stakeholders*. O objetivo não é substituir o especialista, mas disponibilizar um diagrama de negócios como referência inicial das análises, contribuindo para agilizar o processo de modelagem.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta os fundamentos e procedimentos que sustentam o desenvolvimento do artefato proposto. Inicialmente, são apresentados estudos e abordagens relacionadas à descoberta e modelagem de processos de negócio. Em seguida, é descrita a metodologia adotada e o processo de concepção e validação da solução.

### 2.1 Referencial Teórico

A literatura aponta duas barreiras centrais na fase de descoberta de processos: a complexidade notacional da BPMN e a lacuna entre o conhecimento técnico dos modeladores e o conhecimento de domínio dos *stakeholders*. Solís-Martínez et al. (2013) destacam a dificuldade imposta pelos elementos notacionais. Estudos empíricos recentes, como Leal et al. (2024), mostram que essa falta de familiaridade provoca erros e múltiplas iterações. Laue et al. (2025) reforçam que a comunicação entre modeladores e especialistas fica comprometida na ausência de entendimento formal da notação.

Para reduzir esse esforço inicial, propostas de apoio automático à modelagem têm sido exploradas. Ferramentas textuais, exemplificadas pelo BPMN *Sketch Miner* (Ivanchikj et al., 2022), e trabalhos sobre extração de estruturas a partir de texto (Friedrich et al., 2011) demonstram potencial para acelerar a criação de diagramas. Mais recentemente, investigações com técnicas de NLP e grandes modelos de linguagem (LLMs) têm avançado a conversão de descrições em elementos de processo.

### 2.2 Metodologia

A pesquisa realizada neste trabalho possui natureza aplicada e abordagem quali-quantitativa, com foco no desenvolvimento e avaliação de um artefato de software. Adota-se a *Design Science Research Methodology* (DSRM) como enquadramento

metodológico (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Wieringa, 2014), adequada para criação, implementação e validação de soluções tecnológicas que resolvam problemas práticos. O problema central é o tempo e esforço cognitivo despendidos em entrevistas de descoberta de processos quando os participantes não são familiarizados com BPMN.

### **2.2.1 Arquitetura da Aplicação e Procedimento de Validação**

A arquitetura do artefato está organizada em três módulos: interface guiada, motor de geração e módulo de validação. A interface guiada, é basicamente um formulário que reproduz a ordem lógica de perguntas feitas por um modelador experiente em uma entrevista. Em cada etapa há rótulos claros, instruções breves, campos condicionais e validações imediatas que restringem escolhas inválidas e orientam o preenchimento. Esse fluxo passo a passo, reduz a carga cognitiva ao expor apenas a informação necessária em cada momento da modelagem. Isso evita que o usuário tenha que dominar a simbologia ou a estrutura técnica do BPMN.

Ao final do preenchimento, as entradas são sintetizadas em uma estrutura de dados coerente. O motor de geração lê essa entrada formatada e, a partir dela, aplica um conjunto de regras de semântica BPMN para organizar elementos e fluxos, gerando o modelo BPMN (arquivo XML) pronto para renderização e exportação. O diagrama preliminar fica disponível para revisão e refinamento pelo modelador.

O protótipo foi implementado em JavaScript, com interface em React; a renderização dos diagramas e a criação do respectivo XML com a biblioteca bpmn-js. A geração e as rotinas de validação foram modularizadas para facilitar a manutenção e futuras integrações (ex. IA).

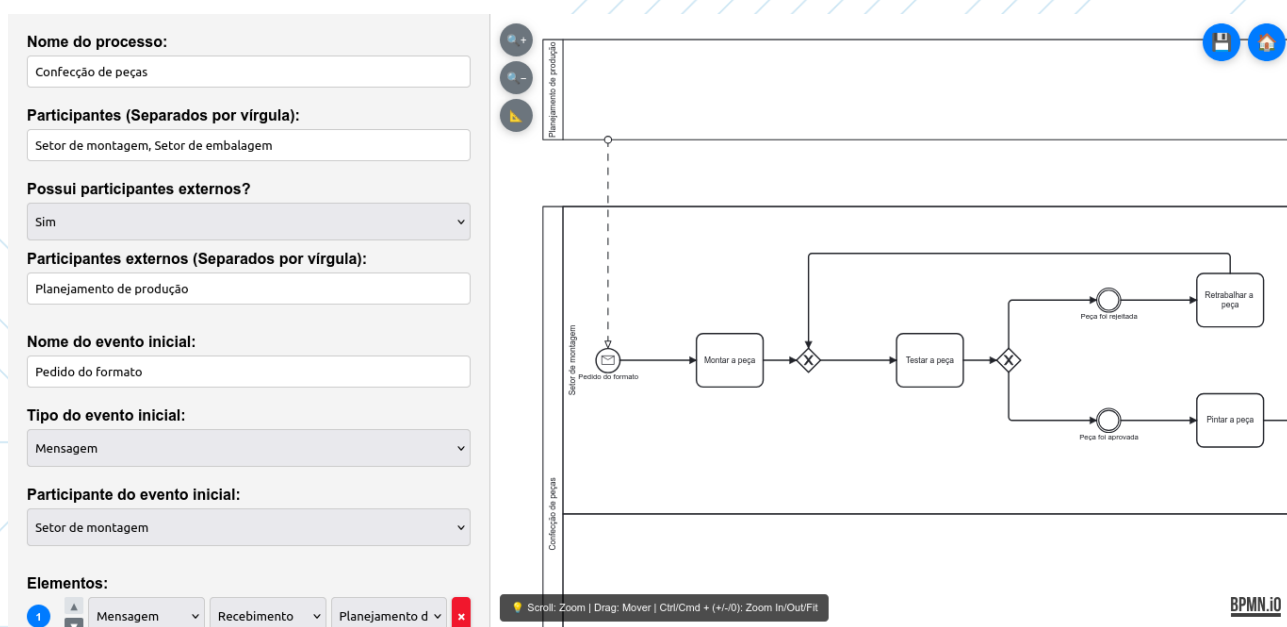
No procedimento de validação do protótipo, o objetivo foi verificar se o sistema é capaz de reproduzir corretamente modelos BPMN de referência, assegurando coerência funcional. Utilizou-se um conjunto de processos obtidos do material didático de um professor-especialista em negócios, como objetos para verificar o funcionamento do protótipo. Foram executados testes automatizados que comparam a estrutura lógica dos diagramas gerados com o resultado esperado, avaliando: (i) conectividade entre elementos, (ii) conformidade sintática com BPMN e (iii) preservação da lógica de fluxo.

O módulo de validação auxiliou a automatizar essas comparações durante o desenvolvimento, garantindo que o artefato final fosse uma solução genérica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra a interface do protótipo desenvolvido, que no lado esquerdo possui um painel com campos para entrada de dados. Os campos permitem descrever os rótulos dos elementos do diagrama (*pools*, *lanes*, atividades, *gateways* etc). Eles estão dispostos no painel, em uma ordem semelhante à das perguntas feitas por um especialista do negócio durante a modelagem.

Figura 1 - Exemplo de BPMN gerado pelo software a partir do formulário



Fonte: Próprio autor

Nos testes realizados, foi possível reproduzir os modelos de processos de referência por meio do protótipo. A geração do modelo ocorre de forma progressiva à medida que os campos são preenchidos. O protótipo possui a opção de salvar, atualizando continuamente um arquivo .bpmn, que posteriormente pode ser refinado quanto aos aspectos visuais pelo usuário. Adicionalmente, o protótipo possui um módulo projetado para receber entradas de dados de diferentes fontes, desde que

formatadas no padrão esperado. Essa abordagem amplia a flexibilidade do sistema, permitindo sua integração com outros módulos ou interfaces de coleta de informações.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de formulários estruturados, o sistema gera modelos preliminares válidos e consistentes, facilitando a comunicação entre analistas e *stakeholders* sem conhecimento técnico em BPMN. Como trabalhos futuros, propõe-se a ampliação do artefato em duas frentes: (i) a realização de estudos de usabilidade com usuários não técnicos, de modo a avaliar a intuitividade e a acessibilidade da ferramenta em contextos educacionais e profissionais; e (ii) a integração de técnicas de Inteligência Artificial para permitir a interpretação de descrições em linguagem natural, ampliando o alcance e a eficiência do processo de modelagem automática.

#### REFERÊNCIAS

- CAMPOS, A. L. N. Modelagem de Processos com BPMN. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.
- DUMAS, M.; VAN DER AALST, W.; TER HOFSTEDE, A. H. M. Process-Aware Information Systems: Bridging People and Software Through Process Technology. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.
- EBERT, C.; DUARTE, C. H. C. Digital transformation. IEEE Software, v. 35, n. 4, p. 16–21, 2018.
- FRIEDRICH, F.; MENDLING, J.; PUHLMANN, F. Process model generation from natural language text. In: International Conference on Advanced Information Systems Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.
- HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J. Design science in information systems research. MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- IVANCHIKJ, A.; SERBOUT, S.; PAUTASSO, C. et al. Live process modeling with the BPMN Sketch Miner. Software and Systems Modeling, v. 21, n. 5, p. 1877–1906, 2022.
- LAUE, R.; KIRCHNER, K.; LANTOW, B.; EDWARDS, K. Bridging the gap between business process modellers and domain experts by variability patterns. In:

WALLINGFORD, E.; ZDUN, U.; KOHLS, C. (Org.). Transactions on Pattern Languages of Programming V. Springer, 2025. p. 190–225.

LEAL, Fabiano; FRINHANI, Rafael de Magalhães Dias; CALHEIROS, Eduarda Gandini; TEIXEIRA, João Miguel Morais; GOMES, Daniel Cardoso. Obtenção de melhorias no ciclo de vida da gestão de processos de negócio por meio de treinamento em notação de modelagem. In: ENEGEP 2024 – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre/RS, 2024.

PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

SOLÍS-MARTÍNEZ, J.; GARCÍA-MENÉNDEZ, N.; PELAYO-G-BUSTELO, B. C.; CUEVA-LOVELLE, J. M. BPLM: BPM level-oriented methodology for incremental business process modeling and code generation on mobile platforms. International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia, v. 2, n. 2, p. 13–25, 2013.

WIERINGA, R. J. Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering. Springer Berlin Heidelberg, 2014.