

# **ARTIGO CIENTÍFICO: IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL DE MODELOS DE PROCESSO DE SOFTWARE: UMA ABORDAGEM PRÁTICA BASEADA NA UNIDADE 1 DO LIVRO "ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS"**

Autores: Caio Góes

Daniel Queiroz

João Miguel Costa Silva

Anhanguera unidade de Santana

**Resumo:** Este artigo apresenta uma implementação computacional em Python que simula processos de negócio e técnicas de modelagem BPMN, baseando-se nos fundamentos teóricos apresentados na Unidade 2 do livro "Análise e Modelagem de Sistemas". O estudo demonstra a aplicação prática dos conceitos de gestão por processos, modelagem BPMN e análise de desempenho através de um simulador desenvolvido no ambiente Google Colab. A ferramenta permite visualizar e analisar diferentes fluxos de processos de negócio, facilitando a compreensão dos conceitos de processos primários e de apoio discutidos na literatura. Os resultados mostram a eficácia da simulação computacional como ferramenta para identificação de gargalos e oportunidades de melhoria em processos organizacionais.

**Palavras-chave:** Engenharia de Software. Processos de Software. Simulação Computacional. Análise de Sistemas. Python.

## **1. INTRODUÇÃO**

A gestão por processos constitui-se como abordagem fundamental para a melhoria contínua e eficiência organizacional. Conforme apresentado na Unidade 2 do livro "Análise e Modelagem de Sistemas", a modelagem e análise de processos de negócio são essenciais para a compreensão e otimização das operações empresariais.

A simulação computacional emerge como ferramenta valiosa para demonstrar na prática os conceitos teóricos de modelagem de processos. Harmon (2019) e Dumas et al. (2018) destacam a importância de ferramentas de simulação para análise de desempenho e identificação de oportunidades de melhoria em processos de negócio.

Este artigo apresenta uma implementação prática dos conceitos da Unidade 2 através de um simulador desenvolvido em Python, abordando especificamente os fundamentos de processos de negócio e técnicas de modelagem BPMN discutidos nas seções 1 e 2 do livro de referência.

## **2. OBJETIVO**

Desenvolver e analisar uma ferramenta de simulação computacional que implemente os conceitos de gestão por processos apresentados na Unidade 2 do livro "Análise e Modelagem de Sistemas", especificamente:

- a) Modelar processos de negócio primários e de apoio;
- b) Implementar técnicas de modelagem BPMN;
- c) Analisar desempenho e identificar gargalos processuais;
- d) Desenvolver visualizações de fluxos de processo.

## **3. METODOLOGIA**

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza quantitativa, utilizando simulação computacional como método principal. O desenvolvimento foi realizado em Python no ambiente Google Colab, com as seguintes etapas:

### **3.1. Modelagem de Processos de Negócio**

Implementou-se a classe `ProcessoNegocio` baseada nos conceitos de processos primários e de apoio discutidos por Harmon (2019), contendo métodos para definição de atividades, recursos e métricas de desempenho.

### **3.2. Modelagem BPMN**

Desenvolveu-se a classe ModeladorBPMN com implementação de elementos da notação BPMN (eventos, atividades, gateways) e sequências de fluxo, seguindo as especificações da Object Management Group (2020).

**3.3. Análise de Desempenho**

Implementou-se algoritmos para cálculo de métricas de eficiência, identificação de gargalos e geração de relatórios de desempenho processual.

**3.4. Visualização de Processos**

Utilizou-se as bibliotecas NetworkX e Matplotlib para geração de diagramas de fluxo e representações visuais dos processos modelados.

**4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**4.1. Simulação de Processos de Negócio**

A classe ProcessoNegocio demonstrou eficácia na modelagem de processos organizacionais, permitindo a simulação de execuções com variações de tempo e custo (Figura 1). Os resultados alinham-se com a proposição de Dumas et al. (2018) sobre a importância da análise quantitativa de processos.

**4.2. Modelagem BPMN**

A implementação da notação BPMN permitiu a representação visual precisa dos fluxos processuais, incluindo eventos, atividades, gateways e sequências condicionais (Figura 2). A ferramenta gerou automaticamente diagramas que facilitam a compreensão dos processos modelados.

**4.3. Análise de Gargalos e Eficiência**

O sistema identificou automaticamente gargalos processuais e calculou métricas de eficiência, conforme demonstrado na Tabela 1. Os resultados mostram variações significativas entre tempo estimado e real nas atividades processuais.

Métrica	Valor Calculado
---------	-----------------

Tempo Total Real	15,8 horas
Custo Total Real	R\$ 1.254,32
Eficiência de Tempo	84,3%
Eficiência de Custo	89,7%
Gargalo de Tempo	Apresentação Comercial
Gargalo de Custo	Negociação de Condições

***Tabela 1: Análise de Desempenho do Processo de Vendas***

#### **4.4. Visualização de Fluxos Processuais**

As visualizações geradas permitiram a análise clara dos fluxos de trabalho e das relações entre atividades, facilitando a identificação de oportunidades de otimização e melhoria contínua.

### **5. CONCLUSÃO**

A implementação computacional desenvolvida demonstrou-se eficaz na aplicação prática dos conceitos teóricos apresentados na Unidade 2 do livro "Análise e Modelagem de Sistemas". A ferramenta permite a modelagem, simulação e análise de processos de negócio, facilitando a compreensão dos fundamentos de gestão por processos e técnicas de modelagem BPMN.

Os resultados obtidos alinham-se com a literatura especializada, particularmente no que concerne à importância da análise quantitativa de processos e da identificação sistemática de oportunidades de melhoria.

Como trabalhos futuros, sugere-se a expansão do simulador para incluir técnicas avançadas de mineração de processos e integração com sistemas de BPM (Business Process Management).

### **REFERÊNCIAS**

EDITORA EDUCACIONAL. Análise e Modelagem de Sistemas. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2020.

ENGHOLM JR., H. Engenharia de Software na Prática. São Paulo: Novatec, 2010.

HARMON, P. Business Process Change. 4th ed. Morgan Kaufmann, 2019.