

Aplicação de Modelagem de Processos na Análise de Quebra de Estoque

JOSÉ EDUARDO VALLADARES TEIXEIRA

Universidade Nove de Julho
j.e.teixeira@terra.com.br

SAMARA DE CARVALHO PEDRO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
samara.cau@hotmail.com



APLICAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS NA ANÁLISE DE QUEBRA DE ESTOQUE

Resumo

A perspectiva de processos é uma abordagem que possibilita a análise de fluxos de trabalho nas organizações. O objetivo deste relato técnico é apresentar a solução adotada para o desenvolvimento de uma documentação dos processos de negócio de uma indústria, com vistas à análise de um problema de quebra de estoque. Foi utilizada a modelagem diagramática BPMN para a representação dos processos de negócio. A modelagem com o uso de BPMN permitiu uma compreensão comum, por parte dos envolvidos no projeto, das particularidades dos processos envolvidos e dos seus procedimentos e permitiu documentar as práticas atuais adotadas na sua execução. A partir dos resultados alcançados, foi possível identificar que essa técnica pode ser utilizada na análise de pontos de falhas de processos de negócio em organizações, em condições semelhantes.

Palavras-chave: Processos de negócio. Modelagem de Processos. BPMN. Quebra de Estoque.

Abstract

The process perspective is an approach that be used to analyze work flows in organizations. The objective of this technical report is to present the solution adopted for the development of the documentation for the business processes in a manufacturing firm that was facing inventory discrepancies. A diagrammatic modeling approach based on BPMN was used for the representation of the business processes relevant to the study of these discrepancies. The documentation of the process flows with BPMN allowed the parties involved to achieve a common understanding of the way these processes are executed and identify potential causes for the inventory discrepancies. Based on the results achieved, we posit that this technique can be used to help the identification of business process failure points in organizations, in similar situations.

Keywords: Business Processes. Process Modeling. BPMN. Inventory Discrepancies.



1 Introdução

A Empresa A (nome fictício, usado para proteger o sigilo das informações da organização para a qual este trabalho foi desenvolvido) é uma indústria de base, cujo produto é uma *commodity* industrial produzida a granel, através de um processo contínuo. Devido às características do seu processo produtivo e restrições do seu arranjo físico, a empresa não tem condições de medir diretamente as quantidades de produto acabado gerado. A determinação das quantidades produzidas é realizada por meio de métodos indiretos, aplicados nas instalações de armazenagem a jusante (*downstream*) do processo de transformação da matéria prima em produto acabado. Esses métodos indiretos introduzem erros na determinação das quantidades produzidas e, em decorrência desses erros, a empresa tem experimentado diferenças expressivas e recorrentes nas quantidades de produto acabado em estoque, medidas por ocasião dos inventários, frente às quantidades que deveriam existir conforme os registros contábeis da empresa.

Embora a administração da empresa tivesse empreendido esforços para analisar o problema internamente, as causas das diferenças apontadas nos inventários ainda não tinham sido identificadas. A Empresa A decidiu buscar a ajuda de uma consultoria externa para analisar o problema, identificar as causas das diferenças de estoque e propor medidas para redução da sua incidência. A consultoria contratada desenvolveu uma abordagem para o estudo do problema do cliente que, em sua fase inicial de levantamentos, previa a análise dos processos utilizados tanto nas operações de produção (envolvendo desde a recepção de matéria prima até a expedição de produto acabado) quanto nos inventários de estoques. Durante esses levantamentos, contudo, identificou-se que a empresa não contava com uma documentação formal dos seus processos de negócio.

O objetivo deste relato técnico é apresentar a solução adotada para o desenvolvimento de uma documentação dos processos de negócio da Empresa A relevantes para o estudo da questão da quebra de estoque. A técnica adotada foi a modelagem de processos com a utilização de uma representação gráfica baseada no padrão *Business Process Model and Notation* (BPMN), desenvolvidos com a utilização da metodologia proposta por Biazio (2000).

Como resultado, foram preparados 14 fluxos de processos, que permitiram a identificação de pontos de falha potenciais na execução dos processos da empresa (que poderiam dar margem a diferenças de estoque) e para identificação de hipóteses para as suas causas, que foram a seguir analisadas no projeto.

Este relato está organizado em cinco partes. Logo após esta introdução apresenta-se o referencial teórico. A seção a seguir descreve o método de trabalho utilizado no estudo. Na sequência, são apresentados os resultados obtidos. Finalmente são apresentadas as considerações finais do relato técnico.

2 Referencial Teórico

Processos de negócio podem ser definidos como “uma sequência específica de atividades ao longo do tempo e espaço, com um começo, um fim e insumos e resultados claramente definidos: uma estrutura para a ação” (Davenport, 1993, p.5) ou como “um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes” (Hammer & Champy, 1993, p.35).

A perspectiva de processos é uma abordagem que permite superar as dificuldades para a análise dos fluxos de trabalho nas organizações modernas, que são estruturadas de forma hierarquizada e em “silos funcionais”, e nas quais as tarefas são muitas vezes fragmentadas, com limitada coordenação e comunicação entre áreas (Garvin, 1998).



A análise de processos de negócio geralmente envolve sua modelagem, entendida como “a atividade de representação dos processos de uma organização, de modo que o processo atual (‘as is’) pode ser analisado e melhorado no futuro (‘to be’), ...tipicamente executada por analistas de negócio e gestores” (Chisoni & Trombetta, 2012, p.126). Diversas técnicas têm sido utilizadas na modelagem de processos, focalizando aspectos distintos e provendo suporte a diferentes necessidades (Vergidis, Tiwari, & Majeed, 2008). Estudos como os de Kettinger, Teng e Guha (1997), Melão e Pidd (2000), Aguilar-Savén (2004) e Vergidis *et al.* (2008) desenvolveram *frameworks* para a apresentação e classificação das diversas técnicas de modelagem de processos por eles identificadas. Vergidis *et al.* (2008) propõe uma classificação das técnicas de modelagem em 3 tipos, com base nas suas características estruturais e capacidade de suporte à análise e otimização de processos: modelos diagramáticos, modelos matemáticos e linguagens de programação.

Os modelos diagramáticos utilizam representações gráficas, inicialmente desenvolvidas para representação de processos de manufatura (Kemper, de Mast & Mandjesou, 2010) ou para suportar o desenvolvimento de sistemas de informação (Ensmenger, 2016). A grande vantagem desses modelos reside na simplicidade, que facilita o seu entendimento por usuários não especializados e reduz o tempo para seu desenvolvimento, tornando-os aplicáveis para a análise observacional dos processos de negócios, via inspeção dos seus fluxos (Ko *et al.*, 2009; Vergidis *et al.*, 2010). Porém, como geralmente não são suportados por uma notação padronizada ou uma semântica formal, não fornecem recursos para a verificação da sua consistência, o que torna as conclusões alcançadas na sua análise fortemente dependentes das habilidades dos analistas envolvidos (Vergidis *et al.*, 2010).

Os modelos matemáticos utilizam definições precisas para os diferentes elementos e regras utilizados na representação de processos de negócios, reduzindo a ambiguidade na sua especificação, facilitando sua validação (teste do comportamento num contexto específico) e verificação (eliminação de erros lógicos na modelagem) e aumentando o potencial para utilização de métodos quantitativos na sua análise e otimização (Hofacker & Vetschera, 2001; Vergidis *et al.*, 2010). Apesar das suas vantagens teóricas, especialmente quando confrontados aos modelos diagramáticos, os modelos matemáticos não têm sido amplamente utilizados, devido à complexidade envolvida na caracterização dos processos de negócios das organizações através de uma representação matemática, à dificuldade para definição dos “objetivos” para os processos a serem considerados na aplicação de técnicas de otimização e ao esforço envolvido para sua modelagem inicial e atualização (Hofacker & Vetschera, 2001, Vergidis *et al.*, 2010; Koubarakis & Plexousakis, 2002).

As linguagens para processos de negócio representam uma abordagem mais recente, que tem como objetivo o desenvolvimento de um modelo para o processo com o uso de uma linguagem de programação que, posteriormente, é utilizada para suportar a sua execução em tempo real, com o uso de recursos computacionais. O uso de uma linguagem de programação garante o rigor formal na representação do processo e a possibilita a avaliação do seu desempenho (via de regra através da simulação da sua operação), embora a “leitura” e análise do modelo resultante seja difícil para profissionais não especializados (Vergidis *et al.*, 2010).

Vergidis *et al.*, (2008) identificam em seu *framework* um conjunto de técnicas de modelagem intermediárias entre os modelos diagramáticos e as linguagens de programação, uma vez que contemplam características de ambas: utilizam regras semânticas formais e padronizadas de linguagens de programação e são expressadas através de elementos gráficos. *Business Process Model and Notation* (BPMN) é uma dessas técnicas intermediárias.

A primeira versão da BPMN foi desenvolvida pela *Business Process Management Initiative* (BPMI.org), um consórcio integrado por diversas empresas fornecedoras de soluções de *software*, com base em técnicas de modelagem anteriores (Muehlen & Recker, 2013). Desde 2004, quando a primeira versão foi liberada, a aceitação de BPMN tem



experimentado grande crescimento, o que levou o *Object Management Group* (OMG), um consórcio internacional voltado para padronização no âmbito da Tecnologia da Informação, a encampá-lo em 2006 e a continuar o seu desenvolvimento (Chinosi & Trombetta, 2012). A última versão de BPMN disponibilizada em 2011, a 2.0, contempla cerca de 50 elementos para a modelagem de um processo de negócio (OMG, 2011).

Segundo o OMG, “o principal objetivo da BPMN é fornecer uma notação facilmente compreensível para todos os usuários empresariais, dos analistas de negócios que criam os desenhos iniciais dos processos, os desenvolvedores técnicos responsáveis pela implementação da tecnologia que irá executar esses processos e, finalmente, os profissionais de negócio que vão gerenciar e monitorar esses processos” (OMG, 2011, p.1). Um segundo objetivo citado pelo OMG para BPMN “é garantir que as linguagens XML projetadas para a execução de processos de negócios...possam ser visualizadas com uma notação orientada para o negócio” (OMG, 2011, p.1).

3 Metodologia





A equipe de consultoria responsável pelo projeto optou pela utilização da modelagem diagramática para a representação dos processos de negócio no estudo da quebra de estoques da Empresa A, tendo em vista que esse tipo de modelagem é a que proporciona a mais fácil comunicação e compreensão por parte de usuários não especializados (Ko *et al.*, 2009), tal como aqueles profissionais (exceto os de consultoria) envolvidos neste trabalho.

A técnica específica utilizada foi BPMN. Chinosi e Trombetta (2012) corroboram essa escolha, ao considerarem BPMN a melhor das opções – como neste caso – para modelagem com fins descritivos, e ao apontarem que mais da metade dos modelos identificados em sua pesquisa sobre a utilização de BPMN documentavam – também como neste caso – processos de negócio e administrativos.

A grande quantidade de elementos diagramáticos contidos no padrão BPMN é, contudo, um fator que pode dificultar a comunicação e análise de modelos com ele desenvolvidos por parte de profissionais não especializados. Reconhecendo a necessidade de conciliação entre os objetivos para BPMN (uma linguagem simples para a comunicação entre usuários e técnicos versus a expressividade necessária à tradução dos modelos em programas executáveis), a OMG identifica explicitamente 12 elementos da notação BPMN definidos como “básicos” (OMG, 2011).

Em seu trabalho, Muehlen e Recker (2013) estudaram a utilização de BPMN e confirmaram que um subconjunto da notação completa (compreendendo 9 elementos, no levantamento por eles realizado) é mais frequentemente empregado por analistas de negócio, quando o objetivo é o mapeamento de um processo de uma forma simples, capaz de ser compreendida e analisada por usuários não especializados.

Com base na documentação oficial da versão BPMN 2.0 (OMG, 2011), do trabalho de Muehlen e Recker (2013) e considerando também a experiência da consultoria envolvida no projeto, adotou-se uma notação para os modelos de processos da Empresa A que contém 13 dos elementos definidos para o padrão BPMN, conforme Figura 1.

Categoria	Elemento	Representação gráfica
Objetos de fluxo	Evento de início	
	Evento de fim	
	Atividade	
	Portal (<i>gateway</i>)	





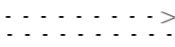
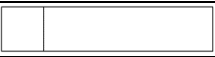


Categoria	Elemento	Representação gráfica
Dados	Objeto de dado	
	Banco de dados	
Objetos de conexão	Fluxo de sequência	
	Fluxo de mensagem	
	Associação (e associação de dados)	
Raias (<i>swimlanes</i>)	Conjunto (<i>pool</i>)	
	Faixa (<i>lane</i>)	
Artefatos	Grupo	

Figura 1: Elementos da notação BPMN utilizados na modelagem dos processos

Nota. Fonte: Elaboração própria.

A notação adotada contempla todos os 12 elementos básicos preconizados pela OMG, aos quais foi adicionado um elemento adicional para banco de dados (*data store*), utilizado para representar os sistemas de informação que suportam a execução dos processos de negócio relevantes para o estudo do problema de quebra de estoque da Empresa A.

O método adotado para elaboração da documentação dos processos foi o prescrito por Biazzo (2000), que define as seguintes etapas:

1. Definição das fronteiras do e dos clientes do processo, das suas principais entradas e saídas e dos atores envolvidos no fluxo de trabalho;
2. Entrevistas com os responsáveis pelas diversas atividades do processo e estudo da documentação disponível;
3. Criação do modelo com base nas informações obtidas; e
4. Revisão passo a passo do modelo segundo a lógica do ciclo de “autor-leitor” (onde os “leitores” podem ser tanto os participantes do processo quanto os usuários potenciais do modelo) (Biazzo, 2000, p.103).

Em complemento à coleta de informações sobre o processo através de entrevistas e estudo da documentação proposta por Biazzo (2000), a equipe do projeto realizou também visitas em campo, seguindo o fluxo das operações tanto na planta industrial da **Empresa A** quanto no porto através do qual a empresa exporta seus produtos acabados. Inventários de matéria-prima e de produtos acabados na planta industrial, agendados especialmente para o período de levantamentos do projeto também foram acompanhados.

A documentação dos modelos BPMN foi realizada com o uso do *software Bizagi Process Modeler*, ferramenta da empresa britânica Bizagi, parte da suíte de aplicativos da empresa para BPM. O *software* foi escolhido por ser de distribuição gratuita e largamente utilizado para documentação de mapeamento de processos, contando com uma base de mais de 500.000 usuários ativos em todo o mundo (Bizagi, 2017).

Após a documentação preliminar dos processos, a validação dos modelos foi realizada em sessões de trabalho envolvendo os consultores e os profissionais da Empresa A, nas quais, conforme o ciclo de “autor-leitor” preconizado por Biazzo (2000), as atividades, as relações entre essas atividades, os atores envolvidos, os objetos e as informações dos processos foram revisados, seguindo o seu fluxo de trabalho (*walk the workflow*). As sessões de trabalho foram realizadas de forma iterativa, até que os profissionais da Empresa A declarassem que a documentação refletia adequadamente os processos envolvidos.



4 Resultados obtidos e Análise

A metodologia aplicada resultou no desenvolvimento de 14 fluxos, representando operações logísticas, de manufatura e de controle de qualidade na planta industrial (4 fluxos), operações logísticas no porto de embarque do produto acabado para exportação (9 fluxos) e inventário (1 fluxo).

A modelagem com o uso de BPMN facilitou o desenvolvimento de uma compreensão comum, por parte dos envolvidos no projeto, das particularidades dos processos envolvidos e dos seus procedimentos e permitiu documentar as práticas atuais adotadas na sua execução. Mais especificamente, o entendimento alcançado sobre os processos por meio do uso dessa técnica foi a base para a formulação de hipóteses para as causas prováveis da quebra de estoque na Empresa A, que foram estudadas na sequência do projeto. A **Figura 2** apresenta como os modelos de processos foram utilizados no contexto do projeto. As hipóteses geradas e a análise realizada para sua validação não serão apresentadas neste relato, por ultrapassar o seu objetivo e para manter a confidencialidade dos dados da Empresa A.

Consideramos que os resultados alcançados sustentam a proposta de utilização da modelagem diagramática com base em BPMN para representação, análise e identificação de possíveis pontos de falha em processos de negócio em organizações – neste caso específico, de possíveis causas para quebras de estoque –, conforme defendido por Harmon (2007), Vergidis *et al.* (2008), Chinosi e Trombetta (2010) e Muehlen e Recker (2013), entre outros.

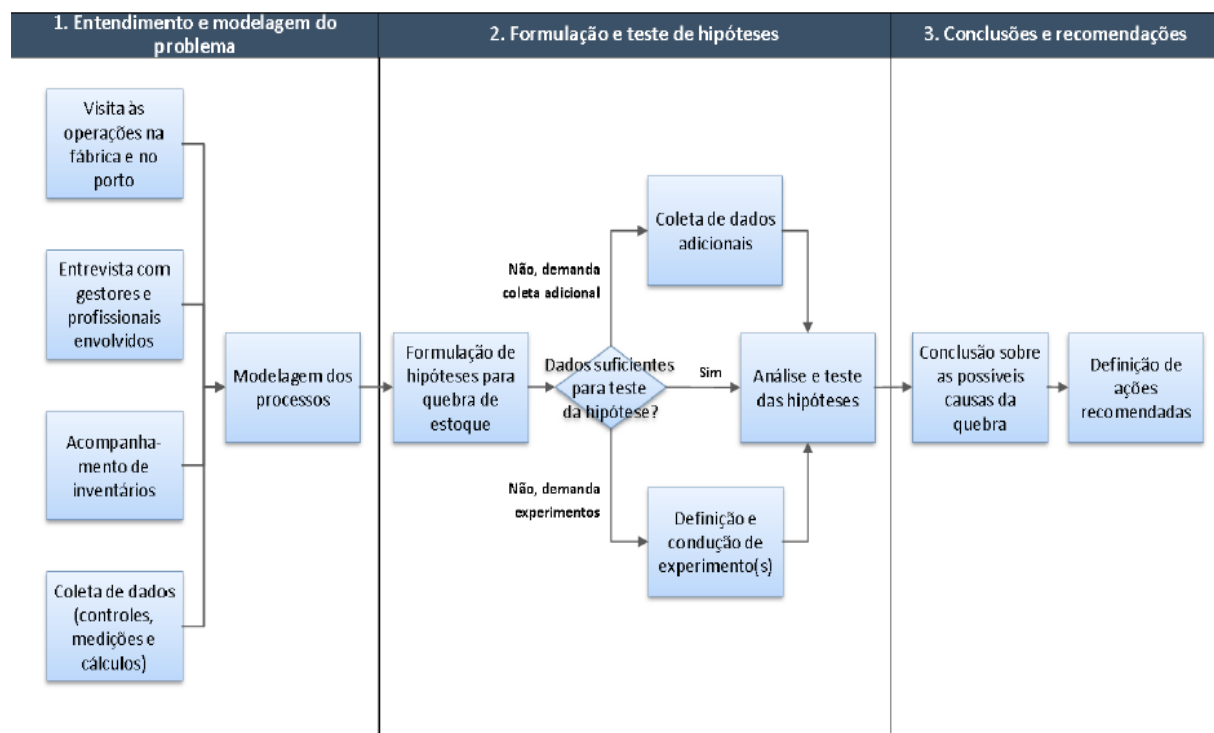


Figura 2: Integração da modelagem de processos à análise de causas de quebra de estoque na Empresa A

Nota. Fonte: Elaboração Própria.



5 Conclusão

O objetivo deste relato técnico foi o de apresentar o uso da técnica de modelagem diagramática BPMN na documentação dos processos de negócio da Empresa A e os resultados alcançados através do uso dessa técnica como base para a análise dos fluxos dos processos de negócio da empresa relacionados à quebra de estoque de matéria-prima e de produto acabado.

Como resultado da documentação dos processos de negócio envolvidos e da análise desenvolvida com base nessa documentação, foram identificadas hipóteses para a quebra de estoque. Concluímos, a partir dos resultados positivos alcançados, que essa técnica pode ser utilizada na análise de pontos de falhas de processos de negócio em organizações, em condições equivalentes.

Nosso trabalho contém limitações. Ele foi desenvolvido com a participação de uma consultoria externa que detinha experiência na utilização de BPMN em projetos similares de análise de processos de negócio, bem como na formulação de hipóteses para investigação de causas de falhas.

Pesquisas adicionais que verifiquem os resultados da aplicação do BPMN em projetos e intervenções que contém somente com recursos internos de uma organização, com conhecimentos moderados da aplicação desta técnica, ou com participação limitada de agentes externos (como *coaches* ou treinadores) poderiam ampliar a validade das conclusões aqui alcançadas.

O uso de BPMN neste trabalho também se limitou à documentação dos processos atuais (*as is*), não sendo aplicado no desenho de novos processos com potencial para eliminação das causas de quebra de estoque (*to be*), nem na simulação dos resultados da implantação desses novos processos. Pesquisas adicionais são necessárias para investigar o resultado do uso de BPMN com essa finalidade, em complemento à documentação e análise de pontos de falhas.



REFERÊNCIAS

- Aguilar-Savén, R. S. (2004). Business process modelling: review and framework. *International Journal of production economics*, 90(2), 129-149.
- Biazzo, S. (2000). Approaches to business process analysis: a review. *Business Process Management Journal*, 6(2), 99-112.
- Bizagi Process Modeler (2017). (Versão 3.1) [Programa de computador]. Reino Unido.
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: an introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1), 124-134.
- Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston: Harvard Business Press.
- Ensmenger, N. (2016). The multiple meanings of a flowchart. *Information & Culture*, 51(3), 321-351.
- Garvin, D. A. (1998). The processes of organization and management. *Sloan Management Review*, 39(4), 33-50.
- Hammer, M. & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution*. London: Nicholas Brealy.
- Harmon, P. (2007). *Business process change: a guide for business managers and BPM and Six Sigma professionals*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Hofacker, I., & Vetschera, R. (2001). Algorithmical approaches to business process design. *Computers & Operations Research*, 28(13), 1253-1275.
- Kemper, B., de Mast, J., & Mandjes, M. (2010). Modeling process flow using diagrams. *Quality and Reliability Engineering International*, 26(4), 341-349.
- Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., & Guha, S. (1997). Business process change: a study of methodologies, techniques, and tools. *MIS Quarterly*, 21(1), 55-80.
- Ko, R. K., Lee, S. S., & Wah Lee, E. (2009). Business process management (BPM) standards: a survey. *Business Process Management Journal*, 15(5), 744-791.
- Koubarakis, M., & Plexousakis, D. (2002). A formal framework for business process modelling and design. *Information Systems*, 27(5), 299-319.
- Melão, N., & Pidd, M. (2000). A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. *Information Systems Journal*, 10(2), 105-129.
- Muehlen, M. Z., & Recker, J. (2013). How much language is enough? Theoretical and practical use of the business process modeling notation. In Bubenko, J., Krogstie, J., Pastor, Ó., Pernici, B., Rolland, C., & Sølvsberg, A. (Eds.). *Seminal Contributions to Information Systems Engineering* (pp. 429-443). Berlin: Springer.
- Object Management Group. (2011). *Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0*. Recuperado em 12 de fevereiro, 2011, de <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>.
- Vergidis, K., Tiwari, A., & Majeed, B. (2008). Business process analysis and optimization: beyond reengineering. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 38(1), 69-82.
- Vergidis, K., Turner, C., Alechnovic, A., & Tiwari, A. (2015). An automated optimisation framework for the development of re-configurable business processes: a web services approach. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 28(1), 41-58.