O BPMN E O LEAN NA PADRONIZAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS: UMA METODOLOGIA APLICADA NUM CASO PRÁTICO

Sara Castro¹ e Leonor Teixeira²

¹DEGEIT - University of Aveiro

²IEETA / GOVCOPP / DEGEIT - University of Aveiro
Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal

RESUMO

Devido ao crescente nível de competitividade e ao aumento da pressão a que as empresas estão sujeitas hoje em dia, torna-se premente a necessidade de analisar, melhorar e padronizar de forma contínua todos os processos. A gestão dos processos de negócio (BPM), onde se inclui a modelação, surge como resposta àquela necessidade, levando, muitas vezes a processos de desmaterialização. Porém, a padronização, por si só, não é suficiente para elevar a competitividade de uma empresa. É necessário aliar a melhoria contínua através do uso de ferramentas *Lean*, uma vez serem adequadas à identificação e, consequente, à eliminação de desperdícios e atividades de valor não acrescentado (NVA). Este trabalho surge com esta necessidade, tendo como objetivo a proposta de uma metodologia que combina os conceitos de *Lean* e BPM, usando para a representação dos processos a notação BPMN 2.0 (*Business Process Model and Notation*) para a representação dos processos. A metodologia foi testada numa empresa pertencente à indústria do plástico, tendo os resultados contribuído para a preparação e iniciação do processo de certificação com a norma de qualidade, ISO9001:2015.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de Processos de Negócio, Modelação de Processos de Negócio, BPMN, Padronização de Processos, SDCA, Melhoria Contínua, *LEAN*

1. INTRODUÇÃO

Num mercado cada vez mais assente numa forte concorrência industrial e movido pela pressão derivada das exigências colocadas pelos consumidores, as empresas têm a necessidade de obter diversos tipos de certificação, onde se destacam as associadas aos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ). A certificação em SGQ rege-se pela documentação dos processos, procedimentos e responsabilidades envolvidas no cumprimento das normas pré-estabelecidas da qualidade, através de técnicas de padronização (Mohanraj and Kumar, 2019). No entanto, a padronização de processos com vista à obtenção de uma certificação não é suficiente para elevar o nível de competitividade de uma empresa. O foco na melhoria contínua dos processos através da utilização de ferramentas *Lean*, numa perspetiva de identificação de desperdícios e de atividades de valor não acrescentado (NVA), pode constituir uma solução para melhorar a competitividade das organizações. William Thomson (físico britânico também conhecido por Lord Kelvin), defendia através da sua expressão “*If you can’t measure it, you can’t improve it*” (Jaramillo and Richardson, 2016) que só é possível melhorar, aquilo que se consegue medir. Neste sentido, a criação de modelos e mecanismos de padronização poderão constituir uma alavanca para a fase da melhoria, com vista à obtenção de processos mais eficazes e eficientes.

No entanto, após se alcançar essa base de conhecimento dos processos e respetiva padronização, surge a necessidade da melhoria contínua, existindo, para o efeito, um conjunto de ferramentas *Lean*, numa perspetiva de identificar desperdícios e atividades de NVA. Com esta necessidade, das organizações terem os seus processos mapeados, padronizados e com mecanismos de constante controlo e melhoria, surge uma dificuldade acrescida, que poderá ser atenuada com a utilização de Tecnologias e Sistemas de Informação (TI/SI). Assim, as TI/SI garantem a existência de uma base de conhecimento, onde fica registada toda a

informação relativa aos processos, bem como os interveniente que terão acesso à informação (Castela *et al.*, 2013).

O presente trabalho apresenta uma metodologia, que resultou da junção de dois conceitos previamente conhecidos – o BPMN (*Business Process Model and Notation*) e o SDCA (*Standard-Do-Check-Act*) –, metodologia esta que veio a suportar a padronização dos processos de negócio de uma empresa recém-criada, tendo contribuído para a inicialização do processo de certificação do SGQ, através da norma ISO9001:2015. Numa primeira fase, identificaram-se e modelaram-se os processos, utilizando a notação BPMN2.0. De seguida analisaram-se os modelos encontrados e mapeados, com vista à obtenção de processos mais eficientes, utilizando, para o efeito, um conjunto de ferramentas *Lean*. Na fase seguinte padronizaram-se os processos recorrendo ao ciclo SDCA, da melhoria contínua, de forma a alcançar, a longo-prazo, uma estabilização numa gestão orientada a processos.

Em termos de estrutura, o artigo apresenta o estado da arte na secção 2, seguido da metodologia resultante do estudo, na secção 3. Os resultados provenientes da aplicação da metodologia num caso prático real aparecem na secção 4. Sendo o último artigo dedicado às conclusões e ao trabalho futuro.

2. ESTADO DA ARTE

2.1 Trabalhos Relacionados

São inúmeros os autores que se debruçam sobre o conceito de *Lean* e de BPMN, mas poucos trabalham estes conceitos de forma conjunta. Em 2013, Castela et al. propuseram um “método colaborativo para atualizar o modelo de processos de negócio”, MACoP, com o objetivo de conseguir diminuir a dificuldade sentida na padronização e manutenção dos processos. Este método foi aplicado e estudado em cinco organizações portuguesas, resultando num mecanismo que permitiu envolver os atores nos processos de validação dos modelos, alinhando-os com a realidade de uma forma interativa (Castela *et al.*, 2013). Mais tarde, em 2016, Girardi et al. propuseram um método para a implementação de *Lean Office* e que incorpora conceitos de Gestão de Processos. Os autores avaliaram este novo método num caso de estudo onde afirmam que a proposta “demonstrou eficácia” e a possibilidade de aplicação. Apesar de poder ser generalizado noutros contextos, não contempla uma forma de garantir a padronização dos processos antes de se poder proceder a melhorias, existindo apenas uma contribuição das ferramentas *Lean* ao longo da gestão de processos descrito pelos autores.

Mais recentemente, também se realizou um estudo para a identificação dos benefícios económicos relacionados com a padronização através da certificação ISO 9000. Os autores, (Mohanraj and Kumar, 2019) reforçam os contributos dos padrões para uma melhoria da produtividade e do desempenho das organizações.

Também o trabalho de Arromba, Teixeira, & Xambre (2019) efetivaram um estudo exploratório em contexto industrial onde recorreram dos conceitos de *Lean* e BPMN. Este estudo teve como principais objetivos: (1) enfatizar a importância da modelação dos processos durante a recolha de dados, análise e visualização dos procedimentos padrão; (2) comprovar a importância da redução de ineficiências nos fluxos de informação. Para o efeito, utilizaram métodos e princípios de *Lean*, Sistemas de Informação e Indústria 4.0. Uma abordagem onde o BPM permitiu uma maior compreensão dos processos de forma a alcançar soluções abrangentes no que toca a processos com necessidade de melhoria. No entanto, não é debatido o problema aqui apresentado no que toca à padronização dos processos de negócio.

2.2 Sobre BPM e *Lean*

Um aspeto comum das organizações é a existência de processos que definem a forma como o trabalho é realizado pelos recursos a ele associados. Cada organização – seja uma “agência governamental, uma organização sem fins lucrativos, ou uma empresa – tem que gerir um número alargado de processos”, podendo usar, para o efeito, os conceitos relacionados com a gestão de processos de negócio (sigla conhecida em inglês como BPM (*Business Process Management*) (Dumas *et al.*, 2013). No contexto do BPM, tem-se o conceito de modelação de processos de negócio, que segundo a definição de Závadský e Závadská (Závadský and Závadská, 2014) significa “uma orientação por processos, de um sistema de gestão, que pode ser

alcançada através da aplicação de uma abordagem por processos”, incluindo todas as atividades organizacionais detentoras da informação sobre ‘como’, ‘quem’ e ‘quando’ se executam as atividades no processo. Mas para uma empresa poder afirmar que, efetivamente, segue uma abordagem por processos, terá que ter um mapa de todos os processos, que se traduz pelo “conjunto de atividades relacionadas e estruturadas realizadas por uma ou mais organizações, de forma a atingir um determinado objetivo” (Stajniak and Koliński, 2016).

Como forma de harmonizar este conceito de BPM com a conceção de padronização, existiu a necessidade de se criar uma linguagem de modelação universal, para que fosse compreendida por todos os *stakeholders*. O *Business Process Model and Notation* (BPMN) trouxe uma uniformização dos ícones utilizados para o desenho das atividades e fluxos dos respetivos processos, assim como para a representação das tomadas de decisão que lhes são inerentes. Mais recentemente, a última versão, BPMN2.0, desenvolvida pelo *Object Management Group* (OMG), surgiu como uma forma de minimizar as diferenças e a distância entre os comportamentos reais dos processos e os desejados, permitindo assim uma execução mais direta dos processos de negócio (Geiger *et al.*, 2018). Esta última versão tornou-se assim uma referência por ser uma alternativa simples e versátil para a modelação dos processos de negócio das empresas, servindo diferentes finalidades (Corradini *et al.*, 2018). Uma outra característica do BPMN2.0, que desde cedo se evidenciou, é a possibilidade da modelação das colaborações entre diferentes organizações, permitindo uma troca de informação no sentido de cooperação, com o intuito de se alcançarem objetivos partilhados (Kherbash and Mocan, 2015).

Adicionalmente, constatou-se que o ciclo BPM é um ciclo de gestão de processos, onde as ferramentas *Lean* podem ocupar um lugar de destaque, através da adoção de um pensamento de melhoria contínua, ainda durante as fases de análise e redesenho dos modelos AS-IS, resultantes da primeira fase da descoberta dos processos. O foco em processos que criem valor acrescentado para as empresas, aumentando o seu nível de competitividade através da eliminação das atividades que não gerem qualquer valor ao resultado final, está na base das metodologias *Lean* e BPM. Após se elaborar uma análise de valor às atividades constituintes dos processos, as ferramentas *Lean* têm um grande potencial para auxiliar nesta redução/eliminação das atividades que não lhe acrescentam qualquer valor. De entre todas as ferramentas existentes, e pelas inúmeras vantagens que trazem para o mundo empresarial, destacam-se as seguintes: KANBAN (Lolli *et al.*, 2016); “5 *Why's*” (Perry and Mehlretter, 2018); conceitos de ergonomia de trabalho com aumento de eficiência na produtividade (Alsaffar and Ketan, 2019); ANDON (Minh, Nguyen and Cuong, 2019); gestão visual através de quadros operacionais (Bateman, Philp and Warrender, 2016); dimensionamento de supermercados de abastecimento (Emde, 2017); conceitos sobre otimização de *layouts*, utilizando o *spaghetti diagram* (Senderská, Mareš and Václav, 2017); 5 S's (Boca, 2015); e ainda, o *Obeya Room* (Javadi, Shahbazi and Jackson, 2013).

Para uma implementação bem-sucedida destas ferramentas, a sua aplicação deve ser feita de forma planeada, com objetivos e planos de ação bem definidos *a priori*. O ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ou também conhecido como ciclo de *Deming*, uma ferramenta mundialmente conhecida para gestão da melhoria dos processos, permite garantir que a cultura da empresa se foque não só nas melhorias, mas principalmente na sua execução correta e contínua (Jagusiak-Kocik, 2017).

É também a partir desta ferramenta, o ciclo PDCA, que surge o ciclo SDCA da melhoria contínua. O principal objetivo deste ciclo é o de padronizar os processos sujeitos a melhorias, assim como assegurar “a estabilidade dos padrões existentes”, ainda antes de se efetuarem quaisquer modificações (Stojkic *et al.*, 2014). Como se pode observar pelo gráfico da figura 1, onde se pretende mostrar a interação entre os dois ciclos, a estabilidade inicial de um processo é assegurada pela implementação de consecutivos ciclos SDCA. Desta forma, é possível resolver anomalias que possam surgir durante o decorrer de um processo estabelecido e devolver-lhe harmonia antes de se poder avançar para um novo ciclo de melhoria contínua, através de um evento *Kaizen*, com o ciclo PDCA. Apenas com várias interações entre os dois ciclos ao longo do tempo é que se conseguirá atingir uma maior performance dos processos.

Figura 1. *Framework* representativa da interação entre o ciclo SDCA e o ciclo PDCA

Assim sendo, independentemente das técnicas adotadas para aperfeiçoar os modelos criados, deve-se sempre padronizar qualquer alteração efetuada e validada pela organização. Esta padronização deve ser frequentemente revista, incorporando mudanças sempre que seja necessário (Stajniak and Koliński, 2016).

Como se constatou no início desta secção, o BPM oferece grande parte do conhecimento necessário para que uma organização possa mapear, analisar e gerir os seus processos de negócio o mais eficazmente possível, especialmente quando confrontada com os conceitos de modelação e padronização. Mas dado o elevado interesse pelas empresas em orientarem a sua cultura para a melhoria contínua, surge uma nova questão. Como gerir processos em ambientes *Kaizen*, num ciclo de mapeamento, padronização e melhoria contínua?

3. METODOLOGIA PROPOSTA

Para responder à questão levantada anteriormente, propõe-se uma metodologia que combina abordagens emergentes do BPM e da filosofia *Lean*, mais especificamente através do SDCA. Com esta fusão pretende-se expor as sinergias que existem entre a gestão e mapeamento dos processos através do BPMN e a padronização numa fase mais estável do ciclo, considerando a filosofia de melhoria contínua (*Kaizen*). Esta metodologia, a que se deu o nome de BPM@SDCA, encontra-se representada na *framework* da figura 2. Tal como se verifica na *framework*, o primeiro passo da metodologia passa por definir e priorizar as áreas da empresa a serem alvo de ação, calendarizando para cada uma delas as várias fases da metodologia. Os passos 2 e 3 representam a junção dos dois ciclos anteriormente identificados, que serão percorridos para cada processo detetado na primeira etapa do ciclo BPM.

Este ciclo é composto por 6 fases contínuas, que são: identificação do processo; descoberta do processo; análise do processo; redesenho do processo; implementação do processo; controlo e monitorização do processo. Neste trabalho, apenas serão abordadas 4 fases, ou seja, a identificação do processo, seguida da fase de descoberta, onde se obtém o modelo AS-IS, depois as fases de análise e redesenho do processo para obtenção do modelo TO-BE, que serve como ponte de ligação para a inicialização de um ciclo SDCA. Esta primeira fase de descoberta consiste em criar um corpo de conhecimento do domínio sobre os processos por forma a descrever modelos que reflitam o processo de negócio real que se pretende modelar. Nesta fase, após se definirem os participantes envolvidos na criação dos modelos, é necessário inferir sobre as várias técnicas de descoberta de processos a utilizar. Entre elas, as mais utilizadas são: descoberta baseada em evidência; descoberta baseada em entrevista; descoberta baseada em *workshops* (Dumas *et al.*, 2013). A triangulação da informação obtida pela utilização de várias técnicas, normalmente permite melhorar os resultados, levando à obtenção dos modelos AS-IS. Por sua vez, o modelo TO-BE alcançado após uma fase de análise e redesenho, facilitará a fase de padronização, agora dentro do ciclo SDCA, disponibilizando os padrões a serem documentados e disponibilizados pela empresa. O ciclo SDCA deverá ser ‘corrido’ as vezes necessárias, até não existirem ações suficientes provenientes da fase ‘*Check*’ ou também conhecida por fase da ‘Implementação’, que justifiquem a inicialização de um novo ciclo. Resta então replicar os passos 2 e 3 para

todos os processos identificados na primeira fase do BPM, descrito no passo 4 da *framework*. Para modelar os processos, recorre-se ao BPMN2.0, por todas as vantagens apresentadas nas secções anteriores, nomeadamente a flexibilidade e o facto de ser a linguagem mais recente centrada em processos e validade pela OMG.

Figura 2. *Framework* com a representação da metodologia BPM@SDCA

Neste contexto de interação, as sinergias entre as duas abordagens serão expostas e espera-se uma maior eficiência e eficácia na obtenção de processos padronizados em ambiente organizacional, assim como a sua estabilização a longo prazo.

4. ESTUDO DE CASO

O presente caso de estudo, onde foi aplicada e testada a metodologia proposta, teve lugar numa empresa portuguesa, recém-criada, pertencente à indústria do plástico e inserida num grupo líder do mercado e com uma crescente presença internacional, dentro da área de acessórios para bicicletas e motos de *off-road*. Esta empresa, que contava apenas com duas semanas de existência a partir do momento em que testou a metodologia proposta, produz, padroniza e vende garrafas de água desportivas a um preço e um *lead-time* competitivo no mercado europeu. Tinha como requisitos a necessidade de mapear e definir os *standards* dos processos existentes, tanto os adaptados da casa-mãe do grupo onde se inseria, como os criados de raiz para este novo contexto empresarial, que diferia das restantes empresas da organização pretendia também proceder à sua análise por forma a torná-los mais eficientes, incluindo-os num pensamento de melhoria contínua. Assim, começou-se por aplicar a metodologia descrita na secção anterior, através da identificação de todos os processos existentes inicialmente na empresa e procedeu-se à fase de descoberta para cada um deles. Ainda nesta fase, recorreu-se a um conjunto de técnicas de descoberta de processos, nomeadamente: entrevistas estruturadas; *workshops*; métodos por evidência, principalmente através de observação direta. O método de triangulação dos dados foi utilizado como forma de validar a convergência da informação obtida através das três técnicas de descoberta de processos suprarreferidas. De seguida os respetivos modelos AS-IS foram construídos, utilizando para o efeito, a notação BPMN2.0.

A figura 3 pretende ilustrar um exemplo de um dos modelos AS-IS obtidos relativo a um processo, neste caso o processo logístico de tratamento de encomendas.

Figura 3. Modelação AS-IS em BPMN2.0 do processo logístico de tratamento de encomendas

Este modelo serviu então como ponto de partida para se proceder a uma análise de valor das atividades que lhe constituem, por parte do “analista do processo” (Dumas *et al.*, 2013). Esta análise teve em conta a identificação e a documentação de todos os problemas que foram sendo encontrados, a diferenciação das atividades de valor acrescentado (VA) das que não acrescentavam qualquer valor ao processo (NVA) e a decisão sobre quais os focos de atuação para a implementação de melhorias (Minh, Nguyen Dat ; Nguyen, Nguyen Danh ; Cuong, 2019).

Para o caso em estudo, e dada a imaturidade dos processos, seria de esperar detetar-se um elevado número de atividades que apenas representassem desperdício para a empresa, tanto a nível de consumo de tempo, como de espaço e de *Work in Progress* (WIP), traduzindo um aumento nos custos internos. Esta conjectura confirmou-se com uma soma de atividades de NVA a ultrapassar os 50% das atividades totais da empresa.

Para os problemas encontrados, alvos de foco de atuação, foram propostas melhorias, sempre que possível através da utilização de ferramentas *Lean*. A criação de KANBAN de apoio ao planeamento da produção, com cores distintas para cada departamento produtivo, permitiu um transporte das ordens de fabrico de fácil visualização e maior eficiência. Efetuaram-se sessões de *brainstorming* aplicando a ferramenta dos “5 *Why's*” com o objetivo de se encontrarem as causas raiz dos problemas que iam sendo apontados. Criaram-se novos postos de trabalho individuais tendo em conta a ergonomia do trabalho e otimizaram-se os *layouts* fabris, atendendo aos conceitos de *spaghetti diagram*. Criaram-se, ainda, supermercados de abastecimento mais eficientes e adequados às dimensões dos lotes de produção. Como resultado, reduziu-se aproximadamente 11% da área total ocupada inicialmente. Numa fase inicial, construíram-se ANDON manuais simples para facilitar a comunicação interna entre os colaboradores e realizaram-se sessões de 5S’s nos vários departamentos da fábrica. Para culminar, criou-se uma *Obeya Room* onde se passaram a realizar as reuniões semanais transversais a todos os departamentos da empresa e que continha vários placares de escrita com algumas ferramentas da qualidade para se utilizarem no dia-a-dia da empresa. Nesse estavam disponibilizados alguns KPI’s diários para análise, do interesse comum da administração e dos operadores. As melhorias propostas foram sendo implementadas e os modelos iniciais redesenhados por forma a se obterem modelos mais eficientes e capazes, denominados por modelos TO-BE. A figura 4 ilustra o modelo TO-BE obtido após análise e redesenho do respetivo modelo AS-IS que lhe deu origem, previamente apresentado na figura 3.

Figura 4. Modelação TO-BE em BPMN2.0 do processo logístico de tratamento de encomendas

Como se pode verificar a nível do macro aspeto do modelo, percebe-se facilmente uma grande redução das atividades NVA e uma simplificação dos fluxos do processo. Constatam-se também uma disposição mais metódica dos respetivos subprocessos, correspondendo a um melhor entendimento por parte dos participantes sobre o conjunto de atividades a desempenhar.

Pela metodologia, mais do que apostar nas melhorias, é fundamental que se garanta que estas são postas em prática e por isso os modelos TO-BE servem como ponte de ligação para a inicialização de um novo ciclo SDCA. A primeira fase de ‘*Standard*’ consistiu em incluir todos os modelos TO-BE nos templates dos processos e disponibilizá-los nas plataformas *online* que existiam no grupo e que se verificaram serem suficientes para responder às necessidades diárias da organização, garantindo que os colaboradores tivessem acesso à consulta dos mesmos (Base de conhecimento). É também importante realçar as formações que foram dadas a todos os colaboradores da empresa, desde o operário ao diretor fabril e que consistiu na apresentação dos modelos, das principais mudanças que ocorreram, desde os processos AS-IS, na disponibilização dos documentos e no esclarecimento sobre a localização dos mesmos e das formas de acesso. Dada a formação, foram implementadas todas as atividades no chão de fábrica e procedeu-se a uma monitorização no terreno com o objetivo de verificar se os processos estavam a ser postos em prática. Após a verificação do cumprimento dos standards, passou-se à última fase do ciclo, a fase ‘*Act*’, através da procura por melhorias nos procedimentos padrão pré-estabelecidos e da definição de ações ou medidas corretivas para a sua melhoria. Por fim, o ciclo SDCA foi corrido até não se verificarem mais desvios aos processos durante a fase ‘*Check*’.

5. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

A metodologia proposta e que passa pela junção das abordagens de BPM e SDCA permitiu a uma empresa recém-criada a inicialização do processo de certificação na norma dos Sistemas de Qualidade, ISO9001:2015, apenas com seis meses de existência. A padronização dos processos, suportada no ciclo SDCA e respetiva disponibilização através das plataformas existentes estiveram, também, na base deste êxito.

A linguagem BPMN2.0 destaca-se pela sua simplicidade e pela facilidade com que os colaboradores da empresa interpretam os modelos, mesmo que nunca tenham tido contacto prévio, como ocorreu no estudo de caso apresentado. O facto desta empresa ter apenas dois meses de existência, a partir do momento em que se iniciou o estudo e aplicação da metodologia, também demonstra a versatilidade da metodologia para a sua replicação noutros contextos organizacionais.

Também a utilização de ferramentas *Lean* para melhoria dos processos permitiu a eliminação das atividades NVA que foram identificadas, bem como a criação de fluxos contínuos através da simplificação dos modelos.

A modelação em BPMN surge assim como uma ponte de ligação entre a aplicação de ferramentas *Lean* orientadas a processos com os modelos obtidos e disponibilizados pelos colaboradores, permitindo assim a sua correta manutenção.

Como trabalho futuro, pretende-se o aperfeiçoamento da metodologia, integrando os conceitos que emergem na nova era digital, por forma a dar resposta à necessidade dos clientes na área dos processos, ao mesmo tempo que se incluem as exigências advindas do mundo empresarial em resposta à 4ª revolução industrial. Este objetivo vai permitir uma maior sinergia entre conceitos, empenhando-se todos para uma finalidade comum: (i) facilitar o acesso aos modelos dos processos de negócio; (ii) permitir uma atualização dos modelos em tempo real de forma a tornar as empresas mais rápidas e ágeis, através da implementação de tecnologias digitais que transformem as operações de negócio; e, ainda (iii) potenciar a representação digital das empresas em resposta às necessidades do ‘*Digital Twin*’.

REFERÊNCIAS

- Alsaffar, I. Q. and Ketan, H. S. (2019) ‘Integrating of Lean Six Sigma Methodology and Ergonomics Principles for Improvement in an Assembly Industrial Workstation’, *Journal of Engineering*. Journal of Engineering, 25(9), pp. 12–29. doi: 10.31026/j.eng.2019.09.2.

- Arromba, A. R., Teixeira, L. and Xambre, A. R. (2019) 'Information Flows Improvement in Production Planning Using Lean Concepts and BPMN an Exploratory Study in Industrial Context', in *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. IEEE, pp. 206–211. doi: 10.23919/CISTI.2019.8760699.
- Bateman, N., Philp, L. and Warrender, H. (2016) 'Visual management and shop floor teams – development, implementation and use.', *International Journal of Production Research*, 54(24), pp. 7345–7358. doi: 10.1080/00207543.2016.1184349.
- Boca, G. D. (2015) '5S IN QUALITY MANAGEMENT', *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 24(1), pp. 1297–1306. doi: 1222-569X.
- Castela, N. et al. (2013) 'Atualização Colaborativa do Modelo de Processos de Negócio', *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 1(12), pp. 33–47. Available at: <https://kopernio.com/viewer?doi=10.4304/risti.12.33-47&route=6> (Accessed: 23 September 2019).
- Corradini, F. et al. (2018) 'A formal approach to modeling and verification of business process collaborations', *Science of Computer Programming*. Elsevier, 166, pp. 35–70. doi: 10.1016/J.SCICO.2018.05.008.
- Dumas, M. et al. (2013) *Fundamentals of Business Process Management*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-33143-5.
- Emde, S. (2017) 'Scheduling the replenishment of just-in-time supermarkets in assembly plants.', *OR Spectrum*, 39(1), pp. 321–345. doi: 10.1007/s00291-016-0455-x.
- Geiger, M. et al. (2018) 'BPMN 2.0: The state of support and implementation', *Future Generation Computer Systems*. North-Holland, 80, pp. 250–262. doi: 10.1016/J.FUTURE.2017.01.006.
- Girardi Tegner, M. et al. (2016) 'Lean office e BPM: proposição e aplicação de método para a redução de desperdícios em áreas administrativas', *Revista Produção Online*. Associacao Brasileira de Engenharia de Producao - ABEPRO, 16(3), pp. 1007–1032. doi: 10.14488/1676-1901.v16i3.2308.
- Jagusiak-Kocik, M. (2017) 'PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study', *Production Engineering Archives*, pp. 19–22. doi: bwmeta1.element.baztech-d32f115f-ABAC-4be1-a931-84a85bf48ab3.
- Jaramillo, S. and Richardson, T. (2016) *Agile Engagement: How to Drive Lasting Results by Cultivating a Flexible, Responsive, and Collaborative Culture*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Javadi, S., Shahbazi, S. and Jackson, M. (2013) 'Supporting production system development through the Obeya concept', in *IFIP Advances in Information and Communication Technology*. Springer New York LLC, pp. 653–660. doi: 10.1007/978-3-642-40352-1_82.
- Kherbash, O. and Mocan, M. L. (2015) 'A Review of Logistics and Transport Sector as a Factor of Globalization', *Procedia Economics and Finance*, 27, pp. 42–47. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00969-7.
- Lolli, F. et al. (2016) 'A simulative approach for evaluating alternative feeding scenarios in a kanban system', *International Journal of Production Research*, 54(14), pp. 4228–4239. doi: 10.1080/00207543.2015.1117675.
- Minh, Nguyen Dat ; Nguyen, Nguyen Danh ; Cuong, P. K. (2019) 'Applying lean tools and principles to reduce cost of waste management: an empirical research in Vietnam', *Management and Production Engineering Review*. Production Engineering Committee of the Polish Academy of Sciences, Polish Association for Production Management, 10(1), pp. 37–49. doi: 10.24425/mper.2019.128242.
- Minh, N. D., Nguyen, N. D. and Cuong, P. K. (2019) 'Applying lean tools and principles to reduce cost of waste management: An empirical research in Vietnam', *Management and Production Engineering Review*. Polish Academy of Sciences, 10(1), pp. 37–49. doi: 10.24425/mper.2019.128242.
- Mohanraj, K. and Kumar, R. (2019) 'A Study on Economic Benefits of ISO certification to Manufacturing Units', *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(2), pp. 75–82. doi: 10.24247/ijmpredapr20197.
- Perry, W. and Mehlretter, N. (2018) 'Applying Root Cause Analysis to Compressed Air: How to Solve Common Compressed Air System Problems with the 5-Whys', *Energy Engineering*, 115(4), pp. 56–62. doi: 10.1080/01998595.2018.12016673.
- Senderská, K., Mareš, A. and Václav, Š. (2017) 'Spaghetti diagram application for workers' movement analysis', *UPB Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering*. Politechnica University of Bucharest, 79(1), pp. 139–150. doi: 14542358.
- Stajniak, M. and Koliński, A. (2016) 'The impact of transport processes standardization on supply chain efficiency', *LogForum*, 12(1), pp. 37–46. doi: 10.17270/J.LOG.2016.1.4.
- Stojkic, Z. et al. (2014) 'Application of Lean Tools and xRM Software Solutions in Order to Increase the Efficiency of Business Processes', *Procedia Engineering*, 69, pp. 41–48. doi: 10.1016/j.proeng.2014.02.201.
- Závadský, J. and Zavadská, Z. (2014) 'Utilisation of business process models in managerial practice: An empirical study in Slovak companies certified to the ISO 9001 standard', *Total Quality Management and Business Excellence*, 25(3–4), pp. 319–337. doi: 10.1080/14783363.2013.791103.