

GESTÃO POR PROCESSOS: UM ESTUDO DE APLICAÇÃO DA NOTAÇÃO BPMN EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS DO SETOR DE ÓLEO E GÁS

CICERO VASCONCELOS FERREIRA LOBO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
cicerovfobo@gmail.com

JULIANO MOREIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
julianodsmoreira@gmail.com

MICHEL CHAMOVITZ

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
michelchamovitz@gmail.com

ROBERTA DALVO PEREIRA DA CONCEICAO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
rdalvo@gmail.com

SAULO BARBARÁ DE OLIVEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
saulobarbara@gmail.com

GESTÃO POR PROCESSOS: UM ESTUDO DE APLICAÇÃO DA NOTAÇÃO BPMN EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS DO SETOR DE ÓLEO E GÁS

1. INTRODUÇÃO

No ambiente empresarial, os mercados estão em constante mudança. Os concorrentes inovam o tempo todo e as mudanças tecnológicas ditam o ritmo. Para superar a concorrência e atender às demandas do momento, as organizações devem ser ágeis. Elas devem executar seus negócios sem falhas e buscar transformação continuamente.

Neste sentido, a Gestão de Processos de Negócio (GPN) ou *Business Process Management* (BPM) surge com uma proposta de estrutura organizacional horizontal, onde os processos devem ser tratados de forma integrada, podendo proporcionar benefícios para as organizações que dela se utiliza. O aumento de eficiência é um dos ganhos obtidos com esta forma de gestão, uma vez que é por meio desta que desperdícios e “gargalos” de processos são evidenciados e corrigidos.

A gestão de processos de negócios pode contribuir para aumentar a competitividade, e por consequência a lucratividade, sendo esse o objeto de desejo dos administradores das organizações contemporâneas. Existem diversas técnicas disponíveis no mercado para executar tal tarefa. A notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) vem ganhando destaque e sendo bastante utilizada pelo fato de oferecer uma diversidade de recursos e elementos, facilitando a criação de diagramas que são capazes de representar, graficamente, e de forma clara, um processo de negócio.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Utilizando a notação BPMN no presente trabalho, o objetivo proposto é mapear e modelar um processo chave pertencente a um macroprocesso de uma empresa da cadeia de óleo e gás, sediada no município de Macaé/RJ. Trata-se de um estudo de caso que visa definir o estado atual do processo, realizar sua análise crítica com sugestão de melhorias e propor um estado futuro do processo. Para isso, foram feitas observações em campo e realizadas entrevistas com os participantes da pesquisa, caracterizando o presente trabalho como uma pesquisa-ação.

Com o objetivo principal e mapeamentos concluídos, espera-se contribuir para que as melhorias de oportunidade sugeridas possam ser implementadas, aumentando a eficiência do processo em estudo, e auxiliando na implementação de Gestão de Processos de Negócio na organização em estudo nos seus demais processos.

Visando alcançar o objetivo proposto, o presente artigo foi organizado em cinco seções, além da seção 1 que compõe a introdução. A seção 2 apresenta o referencial teórico sobre os principais temas relacionados com o estudo realizado. Na seção 3 são descritos os aspectos metodológicos utilizados na pesquisa, em seguida, na seção 4, são discutidos os resultados obtidos a partir dos dados coletados durante o trabalho. Por fim, na seção 5, são discutidas as considerações finais que destacam as principais conclusões e sugere pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Gestão dos Processos de Negócios (*Business Process Management - BPM*)

Segundo Oliveira *et al.* (2012a) processos organizacionais podem ser definidos como um fluxo de atividades que envolvem e integram recursos e a estrutura organizacional, para a

obtenção de um fim produtivo específico, tendo como resultado produtos, serviços e informações.

Tais processos não estão restritos ao organograma da organização, representando um fluxo que vai além dos limites das áreas funcionais da empresa. Diante dessa realidade, Gonçalves (2000), defende uma organização orientada por processos, na qual predomina a cooperação e integração dessas áreas funcionais por meio de uma estrutura de trabalho flexível.

Enoki (2006) ratifica a necessidade de integração dentro de um contexto que demanda das organizações esforços no gerenciamento da mudança, sendo o Gerenciamento de Processos de Negócios (*Business Process Management - BPM*) capaz de alinhar processos e os objetivos do negócio.

O gerenciamento sai do controle exclusivamente operacional, dentro das funções organizacionais, partindo para um nível organizacional e integrado dos processos desenvolvidos no seio da organização.

Dentro desta visão, em um nível organizacional, diferentemente da perspectiva funcional, Processo de Negócio, segundo a Associação de Profissionais de Gerenciamento de Negócios (*Association of Business Process Management Professionals – ABPMP*):

“é um trabalho que entrega valor para os clientes ou apoia/gerencia outros processos. Esse trabalho pode ser ponta a ponta, interfuncional e até mesmo interorganizacional. A noção de trabalho interfuncional é a chave, pois envolve todo o trabalho, cruzando limites funcionais necessários para entregar valor para os clientes.”(ABPMP, 2013, p 35).

KO (2009) apresenta seis benefícios decorrentes da adoção do BPM e que podem ser observados nas organizações, a saber: 1) aumenta a visibilidade e conhecimento das atividades da empresa; 2) proporciona maior habilidade para identificar estrangulamentos; 3) proporciona a identificação de áreas potenciais de otimização; 4) reduz o tempo de entrega do processo; 5) melhora a definição de deveres e funções na empresa; 6) se apresenta como bom instrumento para a prevenção da fraude, auditoria e avaliação da regulamentação de conformidade.

Quando observados a um nível organizacional os processos podem ser divididos e classificados hierarquicamente. Existem diversas hierarquias propostas por vários autores com diferentes interpretações. Uma delas é a hierarquia proposta por Oliveira *et al.* (2012a) que define que os processos devem estar estruturados em 1 – Macroprocessos; 2 – Processos; 3 – Atividades e 4 – Tarefas.

Desta forma, os macroprocessos são divididos em processos, que podem ser compostos de atividades, ou seja, partes mais simples e menores do processo. Pereira Junior (2011) corrobora com Oliveira *et al.* (2012a), e afirma que essas atividades ainda podem chegar ao nível de detalhamento de tarefas.

Portanto, entender o macroprocesso com todos os seus processos e todas suas atividades interconectadas em diferentes setores da organização, facilita a comunicação e o trabalho. Isso permite que todos dentro da organização estejam focados nas necessidades dos clientes, buscando um aperfeiçoamento contínuo dos processos em geral (SMART; MADDERN; MAULL, 2009).

2.2. Modelagem dos Processos de Negócios

Nos últimos anos uma clara necessidade de uma linguagem de modelagem de processos que pudesse ser expressiva e formal, além de facilmente entendida pelos clientes finais foi exposta no cenário de gestão de processos. De acordo com Chinosi e Trombetta (2012), o estado da arte neste campo da administração contemporânea é atualmente representado pelo BPMN (*Business Process Modeling Notation*), pois trata-se de um padrão

que serve de guia para moldar processos de negócios e linguagens de modelagem de fluxos de trabalho. Os autores entendem que existem três aplicações para este tipo de notação, a saber: a pura descrição, a simulação e a execução dos processos.

O BPMN conseguiu superar falhas e lacunas deixadas por técnicas desenvolvidas anteriormente, entre elas UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integrated DEFINITION*), e EPC (*Event-Driven Process Chain*), além de promover um melhor entendimento para todos envolvidos nos processos de negócio, isto é, dos estrategistas e analistas de negócio aos técnicos responsáveis pela seleção e implementação das tecnologias. Justamente pelo fato deste padrão ser abrangente e possuir variados recursos para modelagem de diferentes tipos de processos, a tendência é deste padrão permanecer líder no mercado, dado ao fato de ser o mais utilizado atualmente pelas organizações (VALLE; OLIVEIRA, 2011).

A técnica de notação de modelagem, especificamente o BPMN, faz uso de Diagramas de Processos de Negócios (DPN) para apresentar de forma gráfica o fluxo de operação e suas respectivas atividades. Desta forma, a modelagem de processos além de proporcionar a padronização de conceitos, permite também melhorar a qualidade e produtividade de produtos e serviços e facilitar a identificação e solução de problemas (OLIVEIRA, 2012b).

Para se construir os modelos de DPN utilizando a técnica de BPMN pode-se lançar mão de diversas ferramentas de modelagem. De acordo com Valle e Oliveira (2011), entre os fornecedores mais usuais destas ferramentas estão o Tibco, Intalio, iGrafx, Aris, e WBI Modeler (IBM). Essas ferramentas dão suporte para a modelagem, validação e consolidação de modelos executáveis que possibilitam a automação e o controle dos processos de negócio por meio de *workflows* (OLIVEIRA, 2012c).

A fase inicial de modelagem de qualquer processo é utilizada para que se possa entender como ele está ocorrendo e de que forma está cumprindo seus objetivos (ABPMP, 2013). Araújo, Mendes e Toledo (2001) ratificam esta afirmação e lembram que uma etapa comum a qualquer esforço de melhoria de processos é a modelagem ou levantamento do processo atual, conhecida como “*as is*”, onde o foco é explicitar o fluxo de atividades de um processo. Também nesta direção, consigna Oliveira (2012b), ao afirmar que existe um percurso partindo do estado atual, “como está” (ou “*as is*”), passando pela idealização do melhor cenário, “como será”, isto é, o “*to be*”. Com os avanços da modernidade, a livre concorrência e com a disponibilidade e velocidade da informação, os termos eficiência e eficácia ganham destaque na busca constante pela melhoria. Ou seja, o “*as is*”, pode ser transformado usando a engenharia de processos em algo novo ou significativamente melhorado em busca de um estado futuro, aqui denominado “*to be*”.

Após a fase de modelagem do estado atual (*as is*), é importante que as organizações utilizem ferramentas de gestão para realizarem uma análise crítica das informações coletadas para sugestão de melhorias que possam ser avaliadas e implementadas de imediato ou no futuro.

Segundo Almeida Neto (in OLIVEIRA, 2012b) “melhorar significa incrementar alguma qualidade ou reduzir alguma deficiência inerente a um produto, serviço ou processo”. Portanto, a melhoria traz benefícios e agrega valor para o cliente que usufrui deste produto e serviço gerado através de processos.

De acordo com Slack *et al.* (1997) a melhoria dos processos proporciona diversas vantagens competitivas, sendo as principais: vantagens em qualidade, em rapidez, em confiabilidade, em flexibilidade e por último em custo.

Algumas ferramentas de gestão podem ser utilizadas para identificar melhorias. Entre elas pode-se citar o *brainstorming*, o diagrama de Ishikawa, histograma, 5W2H, diagrama de Pareto, e análise Swot (RUMMLER; BRACHE, 1995). O *brainstorming* que é definido por Nadae *et al.* (2009) como uma ferramenta que serve para identificar as causas dos processos. O termo traduzido em português como “tempestade de ideias” consiste nas palavras do autor, “em reunir um grupo de pessoas que deem ideias, opiniões e voz ao grupo”.

Além do *brainstorming*, destaca-se também o diagrama de Ishikawa. Este diagrama se assemelha a uma espinha de peixe e é conhecido como diagrama de causa e efeito. Ele produz uma representação visual que esquematiza e lista as causas e subcausas relacionadas com os problemas encontrados nas organizações (NADAE *et al.*, 2009). É primordial que as melhorias propostas foquem no “todo” visando o aprimoramento do desempenho global da organização, e não apenas uma atividade de um processo em específico.

Após a análise crítica dos processos, pode-se então partir para a próxima fase do mapeamento de processos com vistas a estabelecer um Gerenciamento por Processos dentro de uma organização, isto é, a modelagem dos mesmos em seu estado futuro (*to be*).

Nesse contexto, Almeida Neto (in OLIVEIRA, 2012b) reforça que a melhoria de processos é iniciada pela (a) identificação de pontos de oportunidade de aplicação de melhoria, passando pelo (b) entendimento do problema, em seguida de (c) uma análise e proposição ideal com sua devida priorização. Enfim chega-se na (d) divulgação da solução (mudança) a ser implementada para que então um (e) PDCA (*Plan, Do, Control e Action*) desta mudança seja gerado, ou seja, planeja-se, implementa-se, verifica-se e age-se para manter ou modificar a melhoria atingida, visando sempre a melhoria contínua dos processos.

A modelagem do processo em estudo no estado futuro se encaixaria na fase “d” do ciclo de vida de um processo explicado no parágrafo anterior. Segundo Braconi (in OLIVEIRA, 2012b), esta abordagem de melhoria contínua é uma das mais comuns utilizadas para otimização de processos. Existem outras como por exemplo *Benchmarking*, redesenho de processo e inovação de processo.

Davenport (2005) entende que atualmente os processos de negócio são transformados em *commodities*, visto que diversos padrões estão sendo criados por diversas empresas e instituições, como, por exemplo, o padrão *Process Classification Framework* (PCF) desenvolvido pela *American Productivity and Quality Control* (APQC), o *Supply-Chain Council* (padrão SCOR), e a *International Standardization Organization* (padrão ISO 9000). Oliveira (2006) complementa entendendo que esta realidade “evidencia a inclusão do BPM na agenda de discussão do mundo inteiro, significando que os processos de negócio estão na ordem do dia de boa parte das empresas”.

Apesar de ter tido seu início baseado fundamentalmente na modelagem de processos na área de tecnologia da informação, a notação BPMN para modelagem de processos se espalhou para organizações de diversos setores da economia, tanto da produção de bens de consumo, como na prestação de serviços.

Entre as pesquisas mais recentes conduzidas no Brasil pode-se citar Grzebieluchas e Jacoski (2011) que utilizaram a ferramenta para modelar processos de gestão de projetos contratados por empresas de pequeno e médio porte da área de construção civil em Chapecó-SC. Além deles, Mückenberger *et al.* (2013) trabalharam a gestão de processos aplicada à realização de convênios internacionais bilaterais em uma instituição de ensino superior pública brasileira localizada no interior do estado de São Paulo. Santos (2013) propôs melhorias nos processos de contratação de serviços de tecnologia da informação pela administração pública federal, enquanto Rodrigues e Sousa (2015) modelaram processos de gestão de compras farmacêuticas em hospital da rede privada de Teresina-PI. Além de processos administrativos, a notação BPMN pode ser usada em processos operacionais em prestadoras de serviços como no caso estudado por Santos *et al.* (2015) que tratou dos processos de uma empresa do ramo de telecomunicações na região central do estado do Rio Grande do Sul. Já Horbe *et al.* (2015) se concentraram numa proposta de melhoria aplicada a uma pequena empresa do ramo de alimentação na cidade de Santa Maria-RS com base em gestão por processos. Por último, também é possível encontrar trabalhos de melhoria de processos em processos operacionais da indústria, como no caso estudado por Aires e Salgado (2016) que utilizou a notação BPMN para a melhoria do processo produtivo de uma metalúrgica do Rio Grande do Norte.

2.3. Cadeia de Petróleo e Gás

A cadeia produtiva de petróleo e gás pode ser agrupada em três blocos: (i) *Upstream*, onde se encontram as atividades correlatas à exploração e produção do óleo propriamente dito, (ii) *Midstream* que é caracterizado pelas atividades de transporte, distribuição e comercialização do óleo e gás e (iii) *Downstream*, com as atividades de refino (KIMURA, 2005). Dentro do bloco de *Upstream*, há empresas de diversos tipos, que se categorizam através de suas atividades, podendo ser Operadoras (*Operating Companies*), Perfuradoras (*Drilling Contractors*), e Companhias de Serviço (*Service Companies*), além das fabricantes de equipamentos (*suppliers*).

Ao analisarmos o caminho do petróleo, a fase inicial está baseada nos estudos das formações geológicas e a prospecção dos poços de petróleo, para que a perfuração dos mesmos possa ser realizada nas posições de maior probabilidade de extração de grandes quantidades de óleo (ou gás). Após as etapas de perfuração, a completção é realizada com objetivo de preparar os poços para produção. Após início das operações, ou seja, quando o petróleo passa a ser extraído, o mesmo é separado nas plataformas, e pode então ser transportado para os terminais da costa brasileira. A partir desse ponto, ele é encaminhado para as refinarias, onde é processado e transformado em seus subprodutos conforme apontado por Thomas (2004).

Com o passar do tempo, os poços de petróleo vão diminuindo sua capacidade de produção, nesse momento alguns processos de intervenção e estimulação podem ser utilizados para aumentar a produtividade e vida útil dos mesmos. Entre essas intervenções, estão: 1) faturamento, isto é, um processo no qual um fluido sob pressão é aplicado contra a rocha-reservatório de petróleo até sua ruptura, e: 2) a acidificação, ou seja, a injeção de um ácido com pressão inferior à pressão da formação, visando remoção de danos da mesma (THOMAS, 2004; CARDOSO, 2005).

3. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, foi adotado um plano de pesquisa de caráter descritivo quanto aos objetivos e de abordagem qualitativa, como base no que recomenda Gil (2010), a afirmar que a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno. No caso deste trabalho trata-se da descrição e estudo dos processos de uma organização específica, aqui denominada empresa Beta, filial de uma empresa multinacional originária dos Estados Unidos e pertencente ao setor de óleo e gás, localizada no município de Macaé/RJ. Para tanto, parte-se de um estudo bibliográfico na área de gestão dos processos de negócios, o qual sustenta o estudo desenvolvido.

Diante do exposto, a pesquisa delinea-se como um estudo de caso, que ainda de acordo com Gil (2010) permite uma investigação mais profunda e objetiva de um ou poucos objetos, permitindo seu detalhado conhecimento. Yin (2005) complementa que este tipo de pesquisa busca respostas para perguntas do tipo “como” e “porquê”, e concentra-se nos fenômenos contemporâneos dentro de um contexto real.

Em conjunto com o estudo de caso, recorreu-se a pesquisa ação. O fato de um dos pesquisadores estar envolvido com o processo e seus participantes durante sua rotina diária dentro da unidade produtiva facilita a aplicação das técnicas de coleta de dados, que são definidas de acordo com Thiollent (2009) como entrevistas, acesso à documentação disponível, bem como a observação. Neste trabalho foram usadas as técnicas de entrevista não estruturada, observação participante e não participante.

Foram definidas três etapas para a realização deste trabalho: (a) levantamento dos dados para mapeamento do processo em seu estado atual (*as is*); (b) sua análise crítica utilizando

a ferramenta de gestão diagrama de Ishikawa, que aprofunda as falhas diagnosticadas e sugere melhorias, culminando com (c) a proposta do mesmo processo em um estado futuro (*to be*). Essas etapas foram realizadas com base na metodologia proposta por Valle e Oliveira (2011) e Oliveira (2012b).

Por último, em relação à técnica de representação gráfica dos processos, foi adotada a técnica BPMN (*Business Process Modeling Notation*), e o software livre de modelagem *Bizagi Modeler* versão 3.0.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

4.1 Objeto de Estudo

A empresa objeto de estudo deste trabalho é pertencente do bloco *Upstream*, pois trata-se de uma multinacional que fabrica produtos (equipamentos) e fornece serviços para empresas Perfuradoras e Companhias de Serviço da cadeia de petróleo e gás, tanto para as atividades *onshore* (em terra) como *offshore* (em alto mar). A empresa estudada é de nacionalidade americana, fundada em 2005 (após a fusão de diferentes empresas), com operações em mais de 1200 localidades espalhadas pelo mundo. Em 2014, a empresa possuía 64.000 colaboradores mundialmente. A organização é dividida em três grandes Segmentos de Negócios, que juntos conseguem fornecer soluções e equipamentos para todas as etapas do bloco *upstream* da cadeia de petróleo, desde a exploração até a produção do óleo propriamente dita.

No Brasil, mais precisamente na cidade de Macaé-RJ, a empresa possui seis filiais de diferentes segmentos de negócios, com aproximadamente 300 funcionários no total. Denomina-se “filial” cada empresa cadastrada sob um CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) diferente, porém, todas elas fazem parte de uma mesma empresa Matriz, sediada em Houston, EUA.

A filial objeto de estudo deste trabalho, aqui denominada empresa **Beta** tem como atividade principal a prestação de serviços de manutenção nos equipamentos de seus clientes locais. Estes são exatamente companhias de serviço de intervenção e estimulação de poços de petróleo, em sua maioria, trata-se de outras multinacionais com operações no Brasil.

A empresa Beta possui atualmente quinze colaboradores em diferentes setores (departamentos), além de colaboradores terceirizados.

Os processos operacionais envolvidos no escopo de prestação de serviços são realizados atualmente através de instruções de trabalho e estão interligados com outros processos dos setores de engenharia, comercial e administrativo por exemplo.

4.2 Modelagem do Processo em Estado Atual

O processo escolhido para estudo neste trabalho foi o “processamento de equipamentos”, pelo fato deste ser o responsável pela geração de maior valor agregado para o cliente dentro do macroprocesso “recertificação de equipamentos *flowline* de terceiros”. O macroprocesso em destaque representa mais de 90% dos serviços hoje prestados pela empresa em questão.

A principal técnica utilizada para levantar informações e descrever os processos organizacionais que fazem parte deste estudo de caso foi a observação, participante e não-participante. Isso foi facilitado pelo fato de um dos autores do presente trabalho ser funcionário da empresa estudada e possuir fácil acesso ao local de trabalho onde os processos ocorrem, mais especificamente ao setor operacional. Este trabalho foi complementado por entrevistas não estruturadas realizadas com os colaboradores do departamento operacional para que o processo pudesse ser representado de forma fidedigna ao que acontece no dia-a-dia da empresa.

Ao todo foram entrevistados quatro funcionários do total de cinco pertencentes ao departamento operacional, entre eles o supervisor do departamento que possui uma visão total do processo, o inspetor responsável por duas atividades do processo (inspeção por medição de espessura e partícula magnética) e dois operadores responsável por outras quatro atividades do processo (desmontagem e limpeza, montagem, teste hidrostático e colocação de *tags*).

Os critérios de seleção estabelecidos nessa pesquisa estão intimamente ligados ao problema pesquisa levantado, visto que o mapeamento de processos que é realizado está relacionado as tarefas diárias dos quatro operadores mencionados anteriormente.

As entrevistas duraram em média uma hora cada para que a compreensão das atividades desenvolvidas pudesse ser alcançada. As entrevistas e observações realizadas nos meses de maio e junho do ano de 2017, foram registradas em folhas de rascunho, posteriormente digitalizadas para análise. O recurso de desenhos de diagramas, compostos basicamente de caixas e setas indicadoras, foi utilizado para facilitar a visualização da integração dos processos, bem como a discussão com os funcionários que estavam sendo entrevistados.

As entrevistas e observações forneceram insumos para a caracterização do processo “Processamento de Equipamentos”, gerando um roteiro (*script*) do mesmo posteriormente. Este roteiro foi utilizado para a modelagem do estado atual do processo em questão.

A modelagem do processo “Processamento dos Equipamentos” em seu estado atual (*as is*) utilizando a notação BPMN é apresentada na Figura 1. Ele acontece dentro do setor operacional, que conta atualmente com cinco colaboradores que são responsáveis pela execução das tarefas que compõem as atividades deste processo.

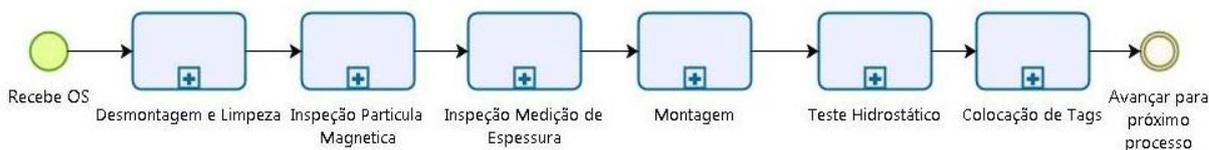


Figura 1 - Mapeamento do Fluxo em Estado Atual (*As Is*) do processo estudado. Fonte: Elaboração própria.

A Ordem de Serviço (OS) é um documento importante para o processo estudado, pois é através do recebimento dele que o mesmo tem início. A OS traz as informações de cada equipamento recebido do cliente, como por exemplo número de série, descrição, número de parte, além de outras informações técnicas que servem de referência para que as etapas de inspeção do “chão de fábrica”.

Com os equipamentos já posicionados nas bancadas de trabalho da área industrial da empresa, os mesmos passam pelo processo de Limpeza e Desmontagem. Essa atividade do processo é composta de algumas tarefas que basicamente desmontam as conexões dos equipamentos e as limpam de forma criteriosa. Essa etapa visa preparar o equipamento para a próxima etapa, que é a inspeção de partícula magnética (PM) dessas conexões. Essa etapa pode ser realizada por qualquer (ou mais de um) operador treinado, à critério da programação do trabalho.

A inspeção PM é um ensaio não destrutivo (END) e tem como objetivo final a detecção de possíveis trincas ou rachaduras nas conexões dos equipamentos. Estas podem acontecer pelo fato dos mesmos receberem altas cargas de impacto para serem conectados uns aos outros quando estão em operação nos campos petrolíferos.

Em seguida os mesmos equipamentos avançam para a próxima atividade, que é a inspeção de medição de espessura de parede (ME). Esse ensaio não destrutivo tem por finalidade verificar se os equipamentos mesmo após anos em atividade, ainda conservam espessuras mínimas de parede (ou seja, de aço-carbono) aceitáveis por padrões de fabricação.

Essa inspeção evita por exemplo um equipamento se desintegrar parcialmente durante uma operação pelo fato de já ter atingido sua espessura mínima, ou estar bem próxima dela. Tanto a inspeção ME como a inspeção PM são executadas pelo mesmo profissional, um inspetor, que deve possuir qualificação específica para tal.

Após essas duas inspeções, os equipamentos são remontados pelos mesmos operadores que os desmontaram e seguem para a última inspeção, que é exatamente o teste hidrostático. Esse teste consiste basicamente em conectar o equipamento do cliente que está passando pelo processo de recertificação a uma linha de alta pressão. O equipamento é então pressurizado (água sob pressão fornecida por uma bomba de teste) a pressões que podem chegar a 15000 libra-força por polegada quadrada (psi). Isso ocorre dentro de uma cabine isolada e segura para os envolvidos. Neste teste, o operador consegue verificar a estanqueidade do equipamento testado e garantir que ele não apresenta nenhum vazamento ou perda de pressão.

Por fim, após aprovação em todas as inspeções, ou seja, após o último equipamento do lote que está em recertificação passar por esta operação, o mesmo operador inicia a confecção de todas as fitas do lote em trabalho. Por exemplo: se o lote for composto por 200 equipamentos, e destes, 180 forem aprovados em todas as etapas do processo, o operador terá que confeccionar 180 fitas para fixação nesses equipamentos.

Na observação da rotina diária do “chão de fábrica”, foi verificado que a medida que o operador confecciona as fitas (cada uma leva em torno de 2 a 3 minutos), ele repassa as mesmas para um segundo operador que localiza os equipamentos distribuídos em diversos *pallets*. Em seguida, este segundo operador remove a fita de identificação antiga de cada equipamento (pertencente a recertificação do ano anterior) e finalmente instala a nova fita, encerrando a atividade. Visualmente é fácil identificar quais equipamentos já tiveram suas fitas de identificação novas instaladas, pois elas mudam de cor de acordo com o trimestre e ano da recertificação.

No entanto, nem sempre um segundo operador está disponível para fazer com que as tarefas da atividade “colocação de *tags*” sejam realizadas paralelamente. Na maioria das vezes, este segundo operador já está envolvido nas etapas primárias do processo para recertificar um novo lote recebido. Quando isso acontece, o primeiro operador tem que finalizar a tarefa de confecção de fitas, para só após a confecção, poder localizar os equipamentos e finalizar a atividade.

O processo descrito tem um elemento intermediário determinando seu fim, visto que após seu encerramento, um próximo processo na conjuntura macro é iniciado. Este próximo é exatamente o contato com o cliente para informar o término da fase de recertificação dos equipamentos por parte do setor operacional.

4.3 - Análise Crítica do Processo e Sugestão de Melhorias

Como visto anteriormente, após o mapeamento do estado atual dos processos, é necessário realizar uma análise crítica dos mesmos para que melhorias possam ser sugeridas e implementadas.

Não existe um fator temporal para que uma melhoria seja implementada, esta deve ser encarada de forma contínua, ou seja, um desafio contínuo que todos na organização devem estar orientados. Na maioria das vezes esse enfoque já está alinhado com a estratégia organizacional. No caso da empresa em estudo, seu primeiro valor organizacional coloca o foco no cliente: “Nós colocamos as necessidades dos nossos clientes em primeiro lugar, sempre”. Para que esse objetivo seja cumprido, a melhoria contínua deve estar presente na orientação de seus processos.

Após a identificação das melhorias, faz-se necessário, implementá-las. Não existe uma “receita de bolo” para essa etapa. Porém, alguns critérios podem ser definidos de acordo com

as oportunidades de melhorias encontradas, como por exemplo de acordo com a gravidade, dos riscos envolvidos, do maior impacto trazido, entre outros.

No caso desta pesquisa, a ferramenta de *brainstorming* foi utilizada para fazer levantamento de oportunidades de melhorias no processo selecionado. Esta etapa contou com o envolvimento dos funcionários participantes do processo que puderam contribuir em reuniões, para expressar suas percepções sobre possíveis gargalos, redundâncias, retrabalhos, atrasos e desperdícios identificados no processo estudado. Além disso observações durante o mapeamento do estado atual (*as is*) puderam ser colocadas durante a discussão. Os pontos de melhorias discutidos estão descritos no Quadro 1. Estes foram tratados através da ferramenta de diagrama de Ishikawa conforme será visto adiante.

Quadro 1 - Resultado do *brainstorming* para levantamento de oportunidade de melhorias no Processo “Processamento de Equipamentos”

Numero	Oportunidade de melhoria	Referente à atividade/tarefa	Motivação da Sugestão	Setor que sugeriu
1	Eliminar impressão das Ordens de Serviço e passar a controlar andamento das atividades através da planilha de Cadastro de Lote de equipamentos em recebidos para recertificação.	Atividade Início: Recebe OS	O controle por Ordens de Serviço (OS) impressas está gerando muito desperdício e retrabalho. Ao final do “Processamento de Equipamentos, quando o setor operacional retorna as OS finalizadas, é necessário buscar uma a uma e anotar os tempos gastos em cada operação. Setor sugere que esse controle seja feito por planilha eletrônica.	Setor Administrativo
2	Incluir Verificação visual de item “Lip Seal” dos equipamentos.	Desmontagem e Limpeza	Setor reportou que nos últimos lotes de equipamentos recebidos, muitos equipamentos estão falhando no teste hidrostático devido ao selo de vedação, chamado de “Lip Seal” dos equipamentos que já estão vindo danificados do cliente. Sendo assim, uma verificação visual no início do processo, pode evitar um retrabalho no teste hidrostático	Setor Operacional
3	Alteração de Layout para aproximação dos produtos químicos utilizados nesta atividade para área próxima as bancadas de trabalho.	Inspeção por Partícula Magnética	Setor verificou que o fato dos armários do tipo “corta chamas” que armazenam produtos químicos estarem muito distante das bancadas de trabalho onde o operador realiza esta atividade impacta em muito deslocamento na área para buscar material. Setor de SMS deverá ser envolvido nesta oportunidade de melhoria.	Setor Operacional
4	Melhorar Indicação de Equipamento Reprovado nesta atividade.	Inspeção por Medição de Espessura	Setor verificou que no último grande lote de equipamentos recebido, alguns equipamentos reprovados na inspeção por Medição de Espessura seguiram até a última de inspeção, gerando inspeções adicionais desnecessárias, ou seja, maior custo ao processo	Setor Engenharia
5	Compra/Confecção de Carrinho/Skid para Teste de Tubos	Teste Hidrostático	Atualmente operadores precisam pegar tubos com as mãos para que possa colocá-los nos pallets e então deslocá-los com equipamento paleteira para dentro da cabine de testes. Um skid próprio para tubos de comprimento de 10pés poderia diminuir o esforço físico e aumentar eficiência.	Engenharia e Operacional
6	Dispositivo para múltiplos testes hidrostático, isto é, em vários equipamentos ao mesmo tempo.	Teste Hidrostático	Pelo fato do teste hidrostático ser um dos gargalos do processo atualmente, ou seja, todas as etapas são finalizadas e os equipamentos se “acumulam nesta fase”, a engenharia levantou a possibilidade de instalar um dispositivo para realizar múltiplos testes ao mesmo tempo.	Engenharia
7	Alteração do Fluxo de atividades atual. O operador passaria a confeccionar e instalar a nova tag de identificação logo após a finalização do teste hidrostático.	Colocação de Tags	Alta Gerência sugeriu alterar a localização da máquina de emissão de tags, passando para próximo a cabine de teste hidrostático, para que o operador possa confeccioná-las assim que o equipamento for testado. Desta forma vai eliminar retrabalho que acontece atualmente em que o operador emite e coloca as tags, apenas quando finaliza todos os testes e tem que procurar item a item para remover a fita antiga e colocar a nova.	Alta Gerência

Fonte: Elaboração própria.

Durante a atividade de *brainstorming* foi observado que a empresa em questão, que possui poucos colaboradores (15 ao todo) distribuídos pelos diferentes setores não está totalmente integrada para realização do macroprocesso “recertificação de equipamentos *flowline* de terceiros”. Isto pode ser evidenciado pelo fato das oportunidades de melhorias terem sido evidenciadas na maioria das vezes pelos próprios setores executantes. Este fato não desqualifica as sugestões levantadas, até mesmo porque, é normal e provável que o setor executante por determinada atividade ou tarefa do processo consiga enxergar gargalos e possibilidades de melhorias durante sua rotina de trabalho.

A atividade foi bem vista pelos colaboradores. Os mesmos sugeriram que ela fosse realizada mais vezes para que o acompanhamento das implementações pudesse ser feito, bem como a sugestão de novas oportunidades de melhorias.

Após esta etapa, foi elaborado um diagrama de Ishikawa, que como visto anteriormente destaca causas e efeitos para cada oportunidade de melhoria levantada.

Neste trabalho será apresentado apenas o diagrama de Ishikawa (Figura 2) que tem relação direta com a modelagem do estado futuro (*to be*) do processo em estudo. Cabe salientar que as demais oportunidades de melhoria levantadas no *brainstorming* também terão tratamento e continuidade dentro da empresa e poderão ser aprofundadas em trabalhos futuros.

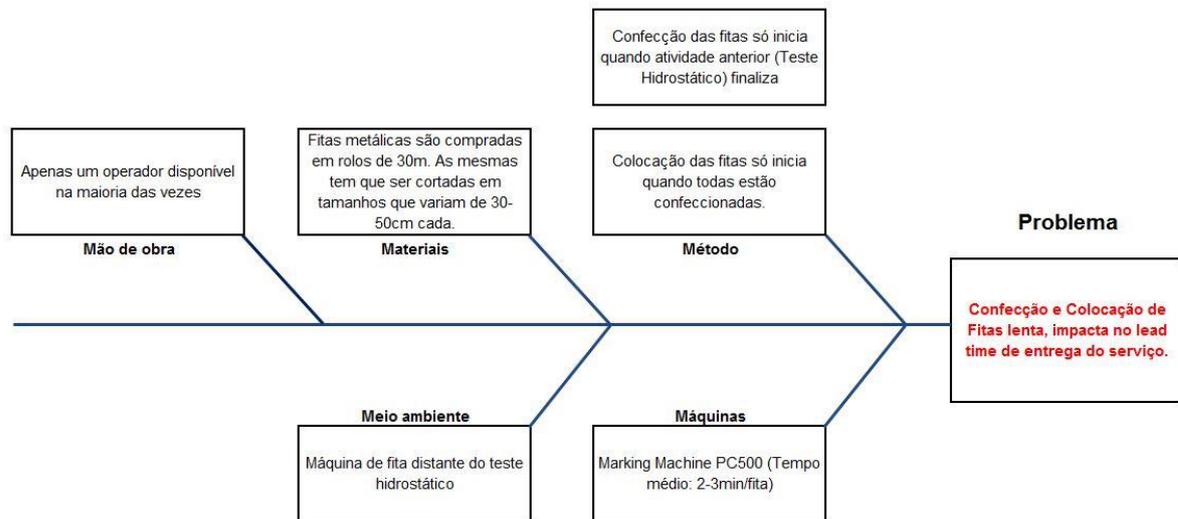


Figura 2 - Diagrama de Ishikawa da Oportunidade de Melhoria nº 7. Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser observado na figura 2, o problema detectado desde a modelagem do estado atual e confirmado na reunião de *brainstorming*, foi o gargalo produzido na última atividade do processo “Processamento de Equipamentos”. Esta atividade diz respeito à confecção e colocação de fitas, que impacta na entrega e devolução dos equipamentos aos clientes no final do processo. As causas foram exploradas em cinco dimensões diferentes. Na dimensão “máquinas”, foi incluído o fato do atual equipamento utilizado para emissão de *tags* (fitas) ter um tempo de produção de 2 a 3 minutos por item. Esse tempo pode aumentar devido ao tempo de resfriamento requerido pela máquina quando é muito exigida.

Em seguida, a dimensão “método” identificou como possíveis causas para o problema final, a forma como o operador trabalha hoje, ou seja, só iniciar a confecção de fitas e posterior colocação das mesmas após a conclusão de todos os testes hidrostáticos da atividade anterior.

Na dimensão “meio ambiente” foi avaliado o fato da máquina de confecção de fitas estar distante aproximadamente 40 metros da cabine de testes hidrostático no *layout* da oficina atualmente.

Na dimensão “materiais” foi especificado como as fitas (matéria-prima) desta atividade são dispostas atualmente, ou seja, o fornecedor de quem a empresa Beta compra as fitas metálicas, em rolos de 30 metros. O operador corta fitas de aproximadamente 30cm de comprimento para cada equipamento.

Como última dimensão analisada está a “Mão-de-Obra”, pois foi verificado que uma das possíveis causas do problema relatado é o fato de haver apenas um operador disponível para realizar a atividade anterior (teste hidrostático) e a confecção e colocação de *tags* de identificação do lote de equipamentos que está sendo finalizado. Conforme descrito na modelagem de estado atual (*as is*), isso ocorre pelo fato de que muitas vezes os outros operadores já estarem envolvidos com novos lotes de equipamentos que estão passando por atividades preliminares do processo.

4.4 - Modelagem do Processo no Estado Futuro (*To Be*)

Esta seção trata da modelagem do processo escolhido para estudo, isto é, “Processamento de Equipamentos” em seu estado futuro, ou seja, após a análise e avaliação das oportunidades de melhoria levantadas pelas partes envolvidas no processo.

O resultado desta modelagem é apresentado na Figura 3 e discutido mais adiante.



Figura 3 - Mapeamento do Fluxo em Estado Futuro (*To be*) do processo estudado. Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser observado na Figura 3, a principal mudança do processo foi a consolidação das duas últimas atividades (Teste Hidrostático e Colocação de *Tags*) em apenas uma. Esta modelagem levou em consideração que a solução para o problema levantado seria o fato o operador confeccionar a *tag* de cada equipamento, ao finalizar cada teste. Isto fica claro quando a atividade remodelada é expandida em tarefas conforme mostra a Figura 4.

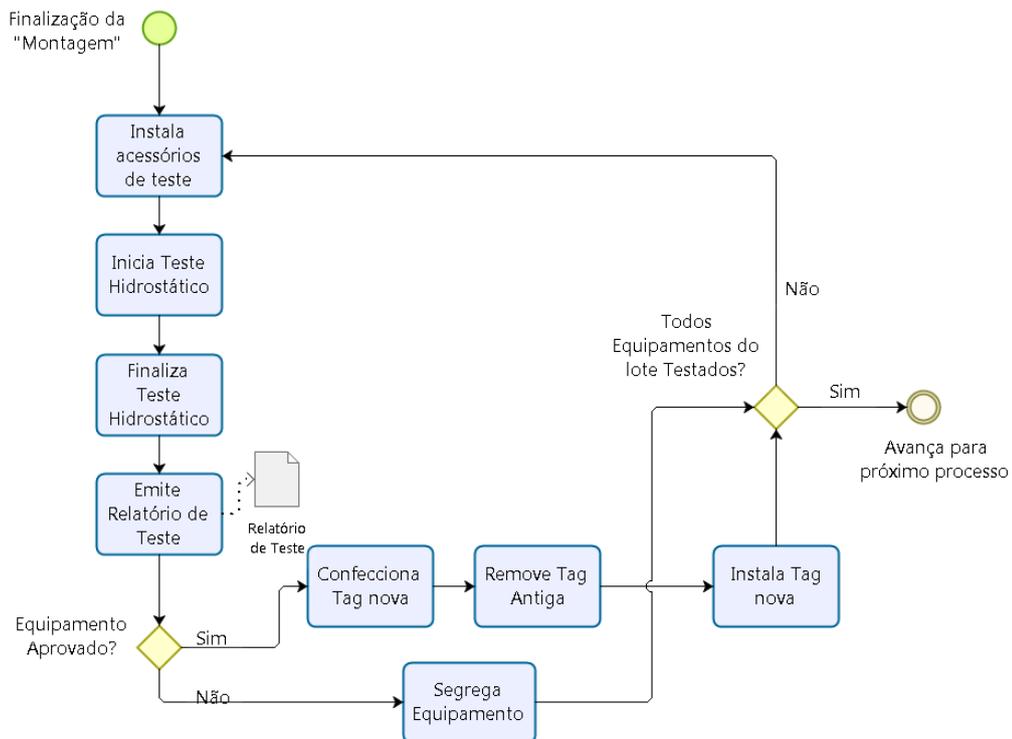


Figura 4 - Mapeamento do Fluxo em Estado Futuro (*To be*) da atividade Teste Hidrostático e Colocação de *Tags*. Fonte: Elaboração própria.

Esta atividade inicia-se assim que os operadores finalizam a montagem dos equipamentos. Em seguida os equipamentos são encaminhados para a cabine de teste hidrostático.

O operador responsável por esta tarefa então instala os dispositivos de teste e prepara o equipamento que vai ser testado. Desta forma ele pode iniciar o teste. Após a finalização do teste há a emissão de relatórios via *software* próprio.

Em caso de aprovação do equipamento, o operador vai confeccionar a nova *tag* de identificação do equipamento com as informações pertinentes e finalmente instalá-la no equipamento. Isso tudo acontece ainda antes de retirar os equipamentos da cabine de teste.

Caso o equipamento seja reprovado nesta última etapa da recertificação, ele será segregado, identificado e terá a *tag* de identificação antiga mantida em seu corpo.

Esta atividade e suas respectivas tarefas se repetem até que todos os equipamentos que compõem o lote que está sendo recertificado passem pelo teste hidrostático.

Caso não haja mais equipamentos a serem testados, pode-se avançar para os próximos processos que vão tratar de retornar o lote para o cliente.

A compilação das atividades “Teste Hidrostático” e “Colocação de *Tags*” só será possível, pois a bancada onde está o equipamento gerador das *tags* será instalada próxima a cabine de testes. Essa oportunidade foi visualizada justamente quando a elaboração do diagrama de Ishikawa junto com os participantes da pesquisa estava sendo realizada.

A realização do presente trabalho mostrou-se ser oportuna e profícua, uma vez que possibilitou a formação de equipe de trabalho, do tipo força-tarefa, para um estudo de um problema que afeta potencialmente o desempenho do processo estudado e propor solução visando a sua melhoria. Com o trabalho realizado espera-se obter as seguintes melhorias com essa mudança do estado atual para um estado futuro do processo estudado:

- (1) Diminuição do tempo total do processo, o que significa maior rapidez no atendimento ao cliente mantido o mesmo padrão de qualidade;
- (2) Melhor distribuição da taxa de utilização da máquina emissora de *tags*. O fato de cada fita (*tag*) ser confeccionada ao final do teste de cada equipamento, permite que a máquina se esfrie em intervalos maiores. Isto vai evitar o superaquecimento que acontecia antes.
- (3) Eliminação do tempo de localização de cada equipamento na área operacional que ocorria anteriormente. Agora o operador vai instalar a fita no equipamento que acabou de ser testado, ou seja, não vai precisar procurar “uma agulha no palheiro”, isto é, um equipamento em meio a tantos outros que possuem características físicas idênticas e apenas variam em seu número de série.
- (4) Diminuição do custo do processo em estudo. Agora é possível que apenas um operador finalize o teste hidrostático e instale as fitas. Antes, como forma de acelerar o processo, enquanto um operador estava confeccionando, um segundo homem executava a tarefa de localizar o equipamento e instalar a nova fita. Porém, muitas vezes este segundo homem não estava disponível e levava o processo a aumentar o prazo de entrega dos equipamentos de volta ao cliente.

A mensuração do processo com as modificações implementadas, isto é, em seu estado futuro será observada e explorada em trabalhos futuros. Desta forma, será possível ter dados para comparação entre o estado atual (*as is*) e estado futuro (*to be*), bem como implementar a melhoria contínua, isto é, continuar avaliando o processo e sugerindo novas melhorias.

5. CONCLUSÃO

A complexidade do setor de óleo e gás em que a empresa estudada está inserida dificulta qualquer comparação entre o modelo desenvolvido nessa pesquisa com outros modelos de processos de negócios de concorrentes. No entanto, através deste trabalho é possível observar que o mapeamento de fluxo de processos, sua delimitação e definição de responsabilidades podem proporcionar ganhos no curto prazo para organizações que delas fazem uso, como preconiza a teoria administrativa da gestão de processos.

Neste trabalho foi proposto mapear e modelar um processo crítico de uma organização específica em seu estado atual (*as is*), avaliar possíveis cenários de melhorias utilizando ferramentas de gestão da qualidade como *brainstorming* e diagrama de causa e efeito, além de modelar o mesmo processo considerando a implementação das melhorias em um estado futuro (*to be*). A realização do trabalho permitiu concluir que o objetivo estabelecido no início da pesquisa foi realizado com êxito através da utilização da técnica do BPMN. É importante ressaltar aqui que ferramentas do método da pesquisa-ação, por permitir a participação e a interação dos membros da equipe pesquisa, se mostraram adequadas para coleta e tratamento dos dados, e na construção do desenvolvimento do trabalho.

A divulgação das mudanças do modelo futuro desenhado (*to be*), bem como sua implantação e avaliação com objetivo de melhoria contínua só poderão ser medidos em trabalhos futuros, quando será possível verificar se os resultados esperados, que estão intimamente ligados a ganhos em eficiência do processo abordado serão realmente alcançados. Porém, o estudo mostra sua relevância ao aplicar ferramentas de gestão de processos em uma organização que até então, não possuía seus processos internos mapeados. Desta forma, o mapeamento poderá ser aplicado em novos processos da empresa, até que isso vire rotina no dia-a-dia de seus colaboradores e faça parte da cultura da organização.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPMP. **BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócios Corpo Comum de Conhecimento**. 1. ed. Brasil: Association of Business Process Management Professionals, 2013.

AIRES, R.F.F.; SALGADO, C.C.R. **Modelagem de Processos de Negócio para a Melhoria do Processo Produtivo de uma Metalúrgica**. Revista de Tecnologia Aplicada (RTA), v.5, n.3, p.3-15, set./dez., 2016.

ARAÚJO, C. S.; MENDES, L. A. G.; TOLEDO, L. B. **Modelagem do desenvolvimento de produtos: caso EMBRAER – experiência e lições aprendidas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, n.3, 2001, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: NeDIP–CTC/UFSC, 2001. 1 CD.

CARDOSO, L. C. **Petróleo do poço ao posto**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.192p. ISBN:9788573038002.

CHINOSI, M; TROMBETTA, A. **BPMN: An introduction to the standard**. **Computer Standards & Interfaces**. n.34, p.124-134, 2012. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>> . Acesso em: 30/05/2017.

DAVENPORT, Thomas H. **The Comoditization of Processes**. USA: Harvard Business School Publishing Corp., 2005.

ENOKI, Cesar Hidetoshi. **Gestão de processos de negócio: uma contribuição para a avaliação de soluções de business process management (BPM) sob a ótica da estratégia de operações**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em:<10.11606/D.3.2006.tde-01122006-170526>. Acesso em: 30/05/2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010. 184p. Bibliografia p. 29-33. ISBN 9788522458233.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. **Processo, que processo?** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 40, n. 4, p.8-19, Out./Dez. 2000.

GRZEBIELUCHAS, T.; JACOSKI, C. **Modelagem na contratação de projetos utilizando os conceitos de BPM - gerenciamento de processos de negócio**. Produto & Produção, vol.12, n.3, p.29-37, out. 2011.

HORBE, T.A.N.; MOURA, G. L.; SILVA, A.H.; VARGAS, K.S.; MACHADO, E.C. **Gestão por processos: uma proposta de melhoria aplicada a uma pequena empresa do ramo de alimentação**. Sistemas & Gestão, vol.10, p.226-237, 2015.

KIMURA, Renata Megumi. Agência Nacional de Petróleo. **Indústria Brasileira de Petróleo: Uma análise da cadeia de valor agregado**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/CapitalHumano/Arquivos/PRH21/Renata-Megumi-Kimura_PRH21_UFRJ_G.pdf>. ANP, 2005. Acesso em: 20/05/2017.

KO, Ryan. K. L. **A Computer Scientist's Introductory Guide to Business Process Management (BPM)**, Crossroads, Nova York, vol. 15, pp. 11-18, jun. 2009. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1558897.1558901&coll=portal&dl=ACM>> Acesso em 17/05/2017.

MÜCKENBERGER, E.; TOGASHI, G.B.; DALLAVALLE, S.I.; MIURA, I.K. **Gestão de processos aplicada à realização de convênios internacionais bilaterais em uma instituição de ensino superior pública brasileira**. Produção, v.23, n.3, p.637-651, jul./set. 2013.

NADAE, J.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, O.J. **Um estudo sobre a adoção dos programas e ferramentas da qualidade em empresas com certificação ISO 9001: estudos de casos múltiplos**. GEPROS, ano 4, n.4, Out-Dez, p.93-114, 2009.

OLIVEIRA, Saulo Barbará de.; VALLE, R.; MALHER, F. C.; MENDES, O.; XAVIER, H. L.; CARDOSO, R. S.; PEIXOTO, J. A. A.; NETO, M. A.; SANTOS, V. S. **Gestão por Processos – Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação**. 2ª. ed. (Livro-texto). Rio de Janeiro, Qualitymark, 2012a. 344p. ISBN 978-85-7303-782-1.

OLIVEIRA, Saulo Barbará (Org.) **Análise e Melhoria de Processos de Negócio**. São Paulo: Atlas, 2012b. 265p. ISBN 978-85-224-7492-8.

OLIVEIRA, Saulo Barbara de; MOTTA, Rosa Amelita Sa Menezes da; OLIVEIRA, Altemar Sales de. **Gestão de processos e tecnologia de informação: em busca da agilidade em serviço**. GESTÃO. Org-Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 10, n. 1, 2012c.

OLIVEIRA, Saulo Barbará de. **A gestão de processos de negócio e suas ferramentas de apoio**. XIII SIMPEP, 2006.

PEREIRA JUNIOR, Edson Hermenegildo. **Um método de gestão por processos para micro e pequena empresa**. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa.

RODRIGUES, S.L.; SOUSA, J.V.O. **Modelagem de processos de negócios: um estudo sobre os processos de gestão de compras farmacêuticas em hospital da rede privada de Teresina-PI**. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde – RGSS, vol.4, n.1, Jan./Jun.2015.

RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas**. São Paulo: Makron Books, 1995. 263p. ISBN 85-346-0246-8.

SANTOS, José Gonçalo. **Proposta de melhoria do processo de contratação de serviços de TI e da gestão dos contratos na administração pública federal**. Revista EIXO, Brasília, DF, v.2, n.1, p. 17-38, jan./jun, 2013.

SANTOS, L.A.; PERUFO, L.D.; MARZALL, L.F.; GARLET, E. GODOY, L.P. **Mapeamento de processos: um estudo no ramo de serviços**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997. 748 p. ISBN: 8522432503.

SMART, P. A.; MADDERN, H.; MAULL, R. S. **Understanding business process management: implications for theory and practice**. British Journal of Management (Online),v.20 , n. 4, p.491-507, Dec. 2009. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/227686521>> . Acesso em: 13/05/2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.136p. ISBN 9788524917165.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2004. 272p. ISBN 85-7193-046-5.

VALLE, Rogério; OLIVEIRA, Saulo Barbará de. (ORGs.) **Análise e Modelagem de Processos: foco na técnica BPMN**. 1.ed. 3. reimpressão. São Paulo: Editora Atlas, 2011. 232p. ISBN 9788522456215.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 205p. ISBN 9788573078527.