Proposta de melhoria de processo em uma empresa de gestão de terminal de abastecimento de locomotivas

REIS, Marcone Freitas[1]*; BERNARDES, Dionis Barbosa[1]; SANTOS, Marcos[2]; ROSAS, Arthur Gonçalves[3]

[1] Coordenação de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil – SENAI CETIQT;
[2] Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação, Sessão de Engenharia de Computação – SE/9, Instituto Militar de Engenharia – IME;
[3] Departamento de Administração e Processos Gerenciais, Universidade Estácio de Sá, Campus Presidente Vargas – UNESA;
* Autor de correspondência. E-mail: marconefreis11@gmail.com

RESUMO

Atualmente, para que as empresas enfrentem concorrentes diretos precisam se preparar utilizando métodos e técnicas de gerenciamento de processos de negócio para reduzirem tempo e custos. A metodologia BPM (*Business Process Management*) está sendo muito utilizada nas organizações e as empresas do setor ferroviário estão inseridas nesse contexto. O Objetivo desse estudo foi propor melhorias no processo em um terminal de abastecimento de locomotivas de transporte de minério de ferro localizado no estado do Rio de Janeiro utilizando BPM (*Business Process Management*) e ferramentas de apoio como Ciclo PDCA, Benchmarking e Indicador de Desempenho. Com a aplicação do BPM, foi possível mapear o processo atual, identificar as falhas do processo, o tempo médio de abastecimento, o percentual desejado para a melhoria, e a possibilidade de redesenhar o processo com o objetivo de apresentar os pontos principais que devem ser melhorados para aplicar as melhorias significantes e satisfatórias.

Palavras-chave: Processos; Mapeamento de Processos; BPM; Abastecimento de locomotivas.

Process improvement proposal at a locomotive supply terminal management company

ABSTRACT

Today, for companies to face direct competitors, they need to prepare using business process management methods and techniques to reduce time and costs. The BPM (Business Process Management) methodology is being widely used in organizations and companies in the rail sector are inserted in this context. The objective of this study was to propose improvements in the process in a terminal of supply of locomotives of transport of iron ore located in the state of Rio de Janeiro using BPM (Business Process Management) and tools of support as Cycle PDCA, Benchmarking and Performance Indicator. With the BPM application, it was possible to map the current process, identify the process failures, the average time of supply, the percentage desired for the improvement, and the possibility of redesigning the process in order to present the main points that should be improved and meaningful and satisfactory improvements.

Keywords: Processes; Process Mapping; BPM; Supply of locomotives.

1 Introdução

A logística se ocupa de todas as atividades de movimentação e armazenagem as quais possibilitam o fluxo dos materiais desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto final de consumo, assim como dos fluxos de informação e, tem como objetivos principais garantir níveis de serviço adequados aos clientes a um custo adequado. (BALLOU, 1993)

Segundo Fleury et al. (2000), O modal ferroviário e rodoviário é responsável pela maior parte do transporte no mundo. Ballou (2001) complementa dizendo que o transporte corresponde de um a dois terços do custo logístico.

De acordo com Miyashita (2001), dentro de um mercado competitivo, as empresas de prestação de serviços buscam entender as necessidades dos clientes. Assim Matos (2000) definem alguns importantes desafios que as empresas competitivas precisam conhecer que são: os clientes; conhecer e documentar os processos; e mensurar periodicamente a satisfação do cliente.

A gestão por processos de negócio, para Sordi (2006), tem a finalidade de garantir que o bem da empresa se mantém em sincronia, mantendo-se eficiente e que todos os processos de entrada, transformação e saída estejam alinhados na busca dos objetivos esperados.

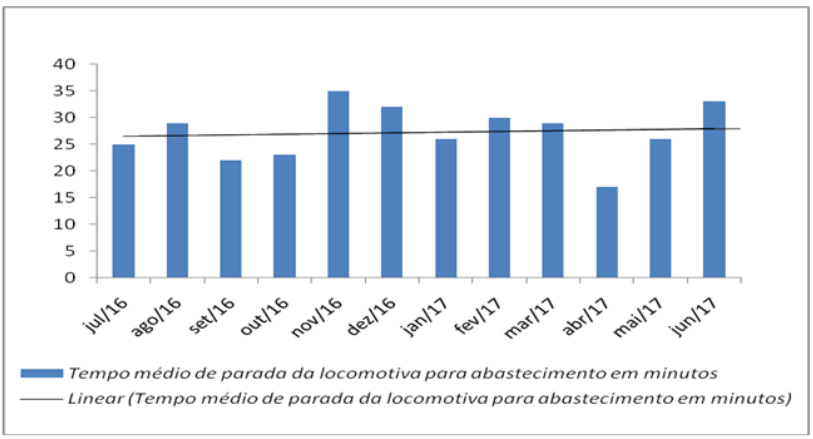
O presente estudo tem como objetivo propor uma melhoria para redução de tempo de abastecimento de locomotivas aplicando a metodologia BPM (*Business Process Management*) a fim de melhorar, gerenciar suas atividades e aumentar a satisfação do cliente em um terminal localizado no estado do Rio de Janeiro. Este trabalho será realizado apenas em uma unidade da empresa que coordena a gestão e operação dos abastecimentos.

2 Problema

A discrepância e altos tempos gastos na operação de abastecimento de locomotivas, tornaram-se um fator complicador para a gestão do terminal proporcionando custos desnecessários com a força de trabalho e, principalmente, na satisfação do cliente, onde o principal objetivo é a otimização da linha férrea em operação.

O Gráfico 1 a seguir, representa a média de tempo que a locomotiva perdeu para realizar o abastecimento nos meses referente ao período de julho de 2016 a junho de 2017. A reta linear representa a média entre os doze meses analisados, onde representa um tempo de 27,5 minutos. Esses dados, obtidos através de controles internos realizado pela empresa, mostram-se com uma grande discrepância nos tempos entre os meses analisados.

Figura 1 - Tempo médio de parada da locomotiva para realizar o abastecimento



Fonte: Autores (2018)

A busca por soluções para melhorar o processo de abastecimento das locomotivas de transporte de minério de ferro no terminal de abastecimento estudado, tornou-se um grande desafio para a empresa, de forma a reduzir o tempo e padronizar os abastecimentos.

Com intuito de facilitar a visualização e entendimento do problema em questão, elaborou-se o mapa mental apresentado na Figura 1 a seguir.

Figura 2 - Mapa mental

Fonte: Autores (2018)

3 Referencial Teórico

3.1 A logística e os modais de transporte

Scharf (2014) comenta que qualquer atividade envolvendo movimentação de bens para um lugar, em momento específico, com preço competitivo e qualidade assegurada, com o objetivo de atender aos consumidores, pode ser descrita dentro do conceito da logística.

De acordo com Ballou (2001), mesmo com os avanços da tecnologia, o transporte é fundamental para que o processo logístico seja concluído, muitas empresas buscam na logística de transporte obter um diferencial competitivo. A empresa pode utilizar a logística como estratégia competitiva, uma vez que consiga se diferenciar dos concorrentes, aos olhos de seus clientes, e, busque reduzir seus custos aumentando assim o seu lucro.

Segundo Monteiro (1997), os modais de transporte são compostos por rodoviário, aeroviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. A Figura 2 a seguir, apresenta as vantagens e desvantagens de cada modal de transporte.

Quadro 1 – Vantagens vs. Desvantagens dos modais de transporte

Tipo de transporte	Vantagens	Desvantagens
Rodoviário	As entregas são mais ageis e rápidas quando as mercadorias tem poucos espaços para percorrer; As vendas podem possibilitar que as entregas sejam feitas na porta do destinatário ou comprador; As exigências com as embalagens possuem menor custo; Possibilita a entrega da mercadoria diretamente na porta do destinatário sem que seja necessário o deslocamento do mesmo para fazer a retirada.	Tem a capacidade da tração de carga reduzida; O custo do frete é mais expressivo quanto aos outros concorrentes que tem as mesma caracteristicas; Possue um alto grau de poluição do meio ambiente; A Malha rodoviaria precisa estar em constante manutenção ou construção, gerando assim custos aos contribuintes, já que existem algumas estradas privadas que cobram pedágio.
Aéreo	Ideal para transportar mercadorias com prioridade ou seja (Emergência); A Emissão do documento de transporte é antecipada tornando-o mais rápido; Boa Localização dos aeroportos; Aplicação do transporte Just in time, diminuindo os riscos da não entrega do produto na data estipulada; O seguro do transporte aéreo e bem mais baixo quando comparado ao marítimo.	O frete é relativamente alto, quando comparado aos demais modais; A capacidade de carga nas aeronaves é menor que os modais marítimo e ferroviários; Infra-estrutura com custo muito elevado
Aquaviário	Deslocamento de cargas de maior tamanho; Baixos custos quando comparados com os modais aéreos ou terrestres para deslocamento intercontinental; Custo do frete menor comparado aos demais modais.	Flexibilidade redusida de carga; Baixa velocidade do transporte; Distância dos portos quanto aos centros de distribuição; Chances de dano as cargas.
Ferroviário	Transporte relativamente rápido pois não tem congestinamentos; Elevada capacidade de carga quando se trata de cargas e passageiros; Econômico no transporte de mercadorias pesada e volumosas à médias e grandes distâncias; Sinistralidade reduzida; Impacto ambiental reduzido; Permite viagens rápidas.	Possue fraca flexibilidade; Limitações das redes e itinerários fixos; Elevados investimentos na construção e manutenção; Quanto aos riscos e custos do manuseio ao fazer os transbordos; Risco no transporte de frutos, relacionados aos sinistros.

Fonte: Teixeira et al. (2015)

3.2 Modal ferroviário

Segundo Rocha (2015), o transporte ferroviário é realizado sobre linhas férreas, as mercadorias transportadas neste modal são geralmente de baixo valor agregado e em grandes quantidades como o minério, produtos agrícolas, fertilizantes, carvão e derivados do petróleo. O autor completa informando que grande parte da malha ferroviária do Brasil está concentrada nas regiões sul e sudeste, em três estados: São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, com predominância para o transporte de cargas.

3.3 Gestão por processos

De acordo com Werkema (1995), uma combinação de elementos, insumos, procedimentos, condições, pessoas e informações com objetivo de fabricar um produto ou fornecer um serviço é um processo.

Segundo Paladini et al. (2005), a gestão por processos aplica um amplo envolvimento dos integrantes da organização, o que tem como consequência uma maior satisfação no trabalho, uma descrição mais clara das atividades, um melhor desenvolvimento de habilidades e um aumento de autonomia e autonomia individual.

3.4 Mapeamento de processos

Segundo Aguiar et al. (2016) o mapeamento de processos é uma ferramenta com objetivo de aperfeiçoar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos, assim é uma técnica utilizada por empresas para entender de forma clara e simples como uma unidade de negócio está operando, representando cada passo de operação dessa unidade em termos de entradas, saídas e ações.

O mapeamento correto é de fundamental importância que o levantamento das atividades seja feito no local de trabalho e também é necessário que as pessoas envolvidas no trabalho sejam entrevistadas, isso ajudará a evitar problemas muito sérios que comprometerão o trabalho. (PALADINI, 2012)

3.5 BPM (Business process management)

Para Enoki (2006), o conceito de BPM (Business Process Management), tem sido utilizado no mais variado contexto, desde o tecnológico até a perspectiva do gerenciamento de mudanças.

Já Vieira (2015) diz que, o BPM não só delimita o processo através de pessoas, máquinas, tarefas e sistemas, mas também inclui uma descrição de custo, consumo de recursos e tempo, permitindo uma simulação mais precisa de cenários possíveis, gerando melhores

avaliações de processos. Assim, com essa possibilidade de simulação de cenários possíveis permite a criação de um sistema de informação automatizado, através da área de TI. (SMITH E FINGAR, 2007)

4 Proposta de Solução

4.1 A empresa

O estudo proposto foi realizado em uma empresa de prestação de serviços, localizada no estado do Rio de Janeiro, criada com finalidade de realizar a gestão e operação de sete terminais de abastecimento de locomotivas localizados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

O terminal escolhido para o estudo detém área administrativa, tanque de armazenamento de óleo diesel de 700 m^3 e plataformas de abastecimento posicionadas em duas linhas férreas, onde é responsável por 76% de todo o abastecimento de seu cliente, que corresponde a 14.000 m^3 /mês.

Os dados referentes ao processo foram coletados através de entrevista com os envolvidos diretamente na atividade, tanto gestores como operadores de abastecimento no período de julho de 2016 a junho 2017.

4.2 Cenário do terminal de abastecimento

O terminal de abastecimento contém uma estrutura com plataformas de carregamento em duas linhas, sendo três pontos de abastecimento por linha. Esse cenário faz com que seja possível abastecer óleo diesel, óleo lubrificante, areia e realizar a limpeza da cabine do veículo em duas composições com três locomotivas simultaneamente. Porém, o cenário atual dos veículos de linha, que circulam na malha do terminal, é composto por apenas duas locomotivas que transportam vagões carregados de minério de ferro.

Mesmo com possibilidade de abastecimento simultâneo, o quadro atual de funcionários e os equipamentos atuais não possibilitam a realização do processo com eficiência e com a segurança necessária para a realização da atividade operacional.

Para atender a necessidade do cliente a empresa trabalha 24 horas/dia durante os 7 dias da semana, sendo divididos em dois turnos, conforme listado a seguir:

- Turno 1: trabalha no período entre 07:00 às 19:00 horas com quatro operadores.
- Turno 2: trabalha no período entre 19:00 às 07:00 horas com quatro operadores.

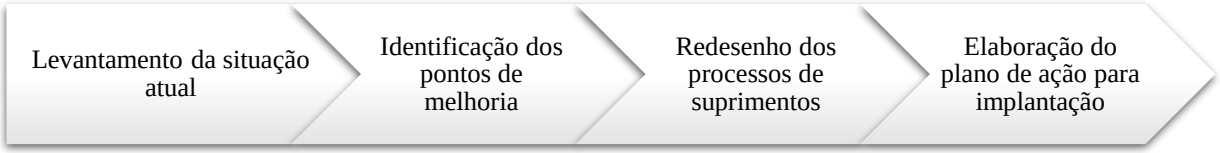
4.3 Mapeamento do processo atual de abastecimento

A empresa precisa conhecer seus processos, listar regras de negócio, indicar responsáveis pelas atividades, medir como eles funcionam através de indicadores de desempenho e estudar formas alternativas para que esses processos sejam executados, com qualidade, utilizando as melhores práticas do mercado.

Realizou-se o mapeamento do processo de abastecimento, por ser considerado o processo crítico para a empresa.

O projeto de mapeamento do processo foi elaborado com as fases de execução conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 3 - Etapas do projeto



Fonte: Autores (2018)

Na fase de levamento da situação atual, foi definida a lista de entrevistados, planejadas as entrevistas, realizando coletas de dados para a estruturação do mapeamento do processo, e sendo realizado com levantamentos de dados obtidos através de acompanhamento da execução das atividades, entrevistas com os operadores e com o gestor do terminal.

A entrevista teve como objetivo levantar informações, sobre:

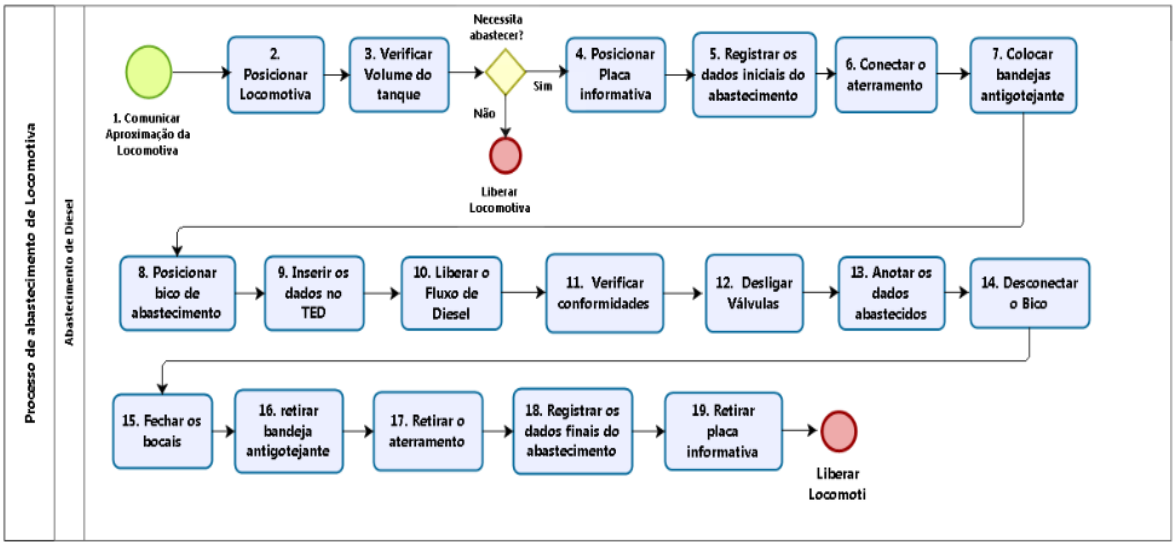
- Tipos de documentos utilizados no processo e procedimentos eu regulam a atividade;
- Tipos de sistemas utilizados;
- Tipos de equipamentos e ferramentas;
- Os responsáveis pela atividade;
- As áreas que controlam e acompanham o abastecimento;
- Melhorias e dificuldades encontradas.

O processo inicia com o contato do maquinista com a equipe informando o abastecimento da locomotiva, toda a equipe se desloca da sala de operações (localizada a 230 metros das plataformas) para posicionar a locomotiva e iniciar o processo de abastecimento. Depois de parar e posicionar o veículo de linha, a equipe se divide iniciando o processo: abastecimento de diesel, com dois operadores; abastecimento de lubrificante, com um operador;

limpeza de cabine, com o auxiliar de limpeza; e, quando necessário, um dos operadores que está realizando o abastecimento do diesel se desloca para realizar o abastecimento de areia.

Na Figura 3 a seguir, é apresentado o mapeamento do processo de abastecimento de óleo diesel nas locomotivas no estado atual.

Figura 4 - Mapeamento do processo de abastecimento de óleo diesel na locomotiva atual



Fonte: Autores (2018)

A seguir, é apresentado o detalhado das 19 atividades do processo, os responsáveis e as principais falhas encontradas durante o acompanhamento do abastecimento e das entrevistas com executores:

1. **Comunicar a aproximação da locomotiva**

   Responsável: Maquinista da locomotiva.

   Atividade: O maquinista comunica com o operador de abastecimento através de rádio transmissor informando a aproximação da locomotiva.

   Falhas: A comunicação não segue um padrão, onde alguns maquinistas entram em contato apenas quando está chegando à plataforma. Ocasionando atraso da chegada da equipe.

2. **Posicionar a locomotiva**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: O operador indica o local para posicionamento da locomotiva através de gestos manuais.

ISSN 2447-0635 • www.simprod.ufs.br

Falhas: Em alguns momentos a locomotiva está parada a alguns metros esperando a equipe chagar ao local, pois a sala de operação se encontra a aproximadamente 200 metros e a comunicação inicial aconteceu próximo à plataforma.

3. **Verificar o volume no tanque da locomotiva**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: Verificar no tanque do veículo ferroviário a quantidade de óleo diesel existente, através do visor ou marcador de nível.

   Falhas: Alguns visores e marcador analógico de nível vêm com defeitos e entupido, o operador precisa restringir a vazão para não ocorrer transbordo de produto.

4. **Posicionar a placa de abastecimento**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: O operador após conferir o volume e certificar que a locomotiva irá abastecer, coloca a placa com os dizeres “ATENÇÃO: Sr. maquinista, locomotiva abastecendo”.

   Falhas: A placa informando que a locomotiva está iniciando o processo de abastecimento tem a finalidade de informar ao maquinista que não deve movimentar o veículo, mas já existe uma comunicação via rádio que passa a mesma informação. A placa era utilizada, pois no passado não havia a comunicação via rádio. Para executar essa atividade perde-se tempo de deslocamento.

5. **Registrar os dados iniciais do abastecimento**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: Registrar, em uma planilha, o número e prefixo da locomotiva, e também, o encerramento inicial e final do medidor e horário de início e fim do abastecimento.

   Falhas: Atividade não requer um padrão. Quando o maquinista informa sua aproximação com antecedência o operador anota os dados da planilha com antecedência, assim o operador inicia a operação com mais velocidade.

6. **Conectar o aterramento**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: Conectar o cabo terra no ponto de aterramento da locomotiva para dissipar a energia estática.

   Falhas: Não encontrada.

7. **Colocar bandejas**

   Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: Colocar bandejas antigotejante abaixo do bocal de abastecimento para aparar possíveis vazamentos de produtos.

Falhas: Equipamento sem aterramento e leva atraso no início do processo.

8. **Posicionar o bico de abastecimento**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: Posicionar o bico próximo ao bocal e retirar o caneco antigotejante que fica acoplado a ele. Após a retirada, acoplar o bico no bocal do tanque da locomotiva.

   Falhas: Sem local apropriado para guardar o caneco, faz com que o operador perca tempo para iniciar o abastecimento.

9. **Inserir os dados no TED (Terminal de Entrada de Dados)**

   Responsável: Operador de abastecimento.

   Atividade: Inserir os dados no TED para que seja registrado no sistema. Os dados são: senha, número da locomotiva, código do maquinista, número da plataforma e confirmar o abastecimento. O Sistema levará 30 segundos para liberar a bomba.

   Falhas: Lançado manualmente, normalmente há erro e ocasiona atraso na liberação das bombas.

10. **Liberar o fluxo de diesel**

    Responsável: Operador de abastecimento.

    Atividade: Ligar a válvula elétrica, verificando seu acionamento, e abrir a válvula de fecho rápido para liberar a passagem do combustível.

    Falhas: Atividade totalmente manual. Assim, cada operador realiza a atividade em um período de tempo.

11. **Acompanhar conformidades**

    Responsável: Operador de abastecimento.

    Atividade: Acompanhar bombas, visores, medidor volumétrico, observando alguma divergência no processo e o momento de desligar a bomba.

    Falhas: Atividade totalmente manual. Não há sistema de alarme quando atinge o volume máximo do compartimento de armazenamento do combustível.

12. **Desligar a válvula**

    Responsável: Operador de abastecimento.

    Atividade: Desligar a válvula elétrica quando atingir a marca indicada no visor e a válvula de fecho rápido após escorrer todo o produto. Por segurança, o sistema leva 30

segundos para desligar a bomba quando o carregamento é superior a 2000 litros e para volumes menores leva dois minutos.

Falhas: Atividade totalmente manual, não há padronização de tempo. Como o sistema está em alta vazão, o operador fecha gradativamente o sistema e assim cada um realiza a atividade em seu tempo.

13. **Anotar os dados abastecidos**

Responsável: Operador de abastecimento

Atividade: Anotar o volume abastecido para conferir com o registrado no sistema.

Falhas: Não há padronização. Alguns operadores anotam antes de liberar a locomotiva e outros liberam após finalizar todo o processo.

14. **Desconectar o bico**

Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: Desacoplar o bico e colocar o caneco após ter drenado todo o braço de abastecimento e ter certificado que as válvulas estão fechadas.

Falhas: Não há padronização.

15. **Fechar o bocal da locomotiva**

Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: Fechar o bocal do compartimento de armazenamento de diesel da locomotiva para que evitar vazamento durante a movimentação.

Falhas: Não encontrada.

16. **Retirar a bandeja antigotejante**

Responsável: Operador de abastecimento

Atividade: retirar a bandeja, pois a mesma é posicionada sobre os trilhos.

Falhas: Sem padronização. Cada operador realiza em um período de tempo.

17. **Retirar o aterramento**

Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: Retirar o cabo terra acoplado na locomotiva.

Falhas: Não encontrado.

18. **Registrar os dados finais do abastecimento**

Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: Preencher a hora de término de abastecimento na planilha.

Falhas: Sem padronização. Alguns operadores realizam o preenchimento antes de liberar a locomotiva para circulação.

19. Retirar a placa de abastecimento

Responsável: Operador de abastecimento.

Atividade: retirar a placa de abastecimento sinalizando ao maquinista o término do abastecimento e que não há pessoas envolvidas no processo dentro da locomotiva.

Falhas: Sem padronização. Cada funcionário realiza a retirada da placa em um período de tempo e, em alguns momentos, o maquinista demora perceber que está liberado para circular.

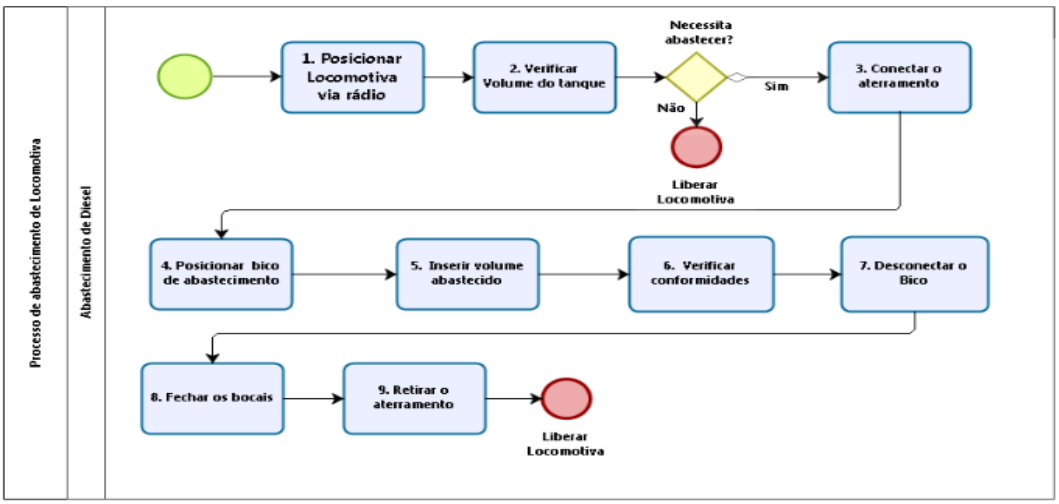
Foi identificado que o tempo médio de abastecimento na fase atual é de 27min, com base nos registros de abastecimento nos últimos 12 meses, e que os tempos superiores a essa média é ocasionada por haver grandes falhas no processo ou nos equipamentos. Assim, para o gestor, a padronização do processo no tempo médio de abastecimento e a possibilidade de reduzir o processo em 30% são consideradas com grande ganho para a operação e uma redução de custo significativo.

Após o mapeamento do processo de abastecimento de óleo diesel na locomotiva atual, foi realizada a validação com o gestor do terminal.

4.4 Proposta de novo processo de abastecimento

Para propor um novo processo de abastecimento de óleo diesel nas locomotivas que abastecem no terminal estudado foi realizada entrevista com o gestor do contrato e utilização de benchmarking interno para levantar as melhores práticas e ferramentas utilizadas em outras unidades da empresa, conforme a Figura 4 a seguir.

Figura 5 - Fluxograma do processo de abastecimento proposto



Fonte: Autores (2018)

O novo modelo de processos de abastecimento teve como finalidade as reduções das etapas do processo para facilitar a padronização das atividades, reduzirem as falhas encontradas no processo atual e consequentemente, diminuir o tempo de abastecimento. A proposta apresentada reduz o processo de 19 atividades, no fluxo atual, para 9 no fluxo proposto.

A seguir estão listadas as atividades do novo processo:

1. **Posicionar a locomotiva**

   Atividade: O operador indica o local para posicionamento da locomotiva através de do rádio transmissor.

2. **Verificar o volume no tanque da locomotiva**

   Atividade: Verificar no tanque do veículo ferroviário a quantidade de óleo diesel existente, através do visor ou marcador de nível a fim de confirmar se há necessidade de abastecimento e o volume necessário para completar o compartimento de armazenamento.

3. **Conectar o aterramento**

   Atividade: Conectar o cabo terra no ponto de aterramento da locomotiva para dissipar a energia estática e, a partir desse momento, acionar o sinalizar visual para que o maquinista tenha ciência que o processo de abastecimento está iniciando.

4. **Posicionar o bico de abastecimento.**

   Atividade: Posicionar o bico de abastecimento ao bocal do tanque da locomotiva abrindo a válvula de travamento imediatamente após o encaixe.

5. **Inserir o volume a abastecer**

   Atividade: Inserir o volume necessário para completar o compartimento no TED localizado na plataforma iniciando a liberação do fluxo de produto.

6. **Acompanhar conformidades**

   Atividade: Acompanhar bombas, visores, medidor volumétrico, observando alguma divergência no processo.

7. **Desconectar o bico**

   Atividade: Fechar a válvula desacoplando imediatamente o bico do compartimento da locomotiva.

8. **Fechar o bocal da locomotiva**

   Atividade: Fechar o bocal do compartimento de armazenamento de diesel da locomotiva para que evitar vazamento durante a movimentação.

9. **Retirar o aterramento**

Atividade: Retirar o cabo terra acoplado na locomotiva, onde nesse momento o sinalizador visual se apaga. Assim, o maquinista recebe a informação de fim de abastecimento e liberação para circulação.

Com isso, o tempo médio de abastecimento do processo proposto, passou para 20 min, que corresponde uma melhoria de 26% quando comparado com o tempo de abastecimento atual. Mesmo não sendo possível reduzir em 30% o tempo de abastecido, a melhoria proposta foi aceita e considerada como grande evolução para o terminal de abastecimento.

O novo processo foi validado com o gestor, onde identificou a viabilidade da aplicação e ganhos em desempenho, produtividade e otimização de quadro de funcionários.

4.5 Melhorias propostas para implantar o novo processo

Realizando uma breve análise dos fluxos apresentados nas Figuras 3 e 4, percebe-se uma grande diferença entre as quantidades de atividades. Essa redução proporcionará que o processo fique mais rápido em 7 min, simples, seguro e proporcionará menos falhas.

Para viabilizar a implantação do novo processo de abastecimento, representado na Figura 4, será necessário aplicar algumas melhorias nos processos internos do cliente, realizar investimentos nos novos equipamentos e aplicar treinamentos aos colaboradores envolvidos na atividade, conforme listado a seguir:

- Disponibilizar programação prévia dos abastecimentos;
- Implantar procedimento de posicionamento via rádio;
- Automação das bombas;
- Implantar um sinalizador visual interligado ao aterramento;
- Melhorar os bicos de abastecimento.

4.6 Análise das Vantagens e Desvantagens das Propostas

Mapear o processo atual encontrando as falhas foi fundamental para padronizar as atividades e encontrar o tempo médio do processo, assim foram encontradas as possibilidades de melhoria contínua, bem como proporcionar redução, de tempo, custos operacionais, otimização do quadro de funcionários e melhor prestação de serviço.

A seguir serão descritas as principais vantagens das ações propostas:

- **Principais vantagens na aplicação da proposta**

- Redução de 10 atividades do processo de abastecimento e padronização das atividades;
- Redução de falhas operacionais;
- Redução de tempo de abastecimento em 26%.

– Maior confiabilidade do processo;
– Otimização da produção da linha férrea;
– Redução de 4 operadores do quadro de funcionário, pois será necessário apenas um para realizar a operação de abastecimento de diesel.

- **Principais desvantagens na aplicação da proposta**

– Será necessário qualificar todos os profissionais envolvidos no processo;
– Não foi possível avaliar os valores necessários para investimento;
– Realizar investimento em infraestrutura, sistema e equipamentos;
– Alguns erros ainda poderão ocorrer por falha humana.

Tendo em vista os resultados esperados com a aplicação da proposta, as vantagens foram consideradas como ganho real para a logística da empresa e as desvantagens são itens irrelevantes e que são facilmente aplicáveis e toleráveis quando não é possível extinguir por completo.

5 Considerações Finais

O estudo atingir o seu objetivo de propor melhorias para redução de tempo de abastecimento de locomotivas aplicando a metodologia BPM (*Business Process Management*).

A proposta apresentada, através de um novo redesenho, envolve melhorias no processo, aplicação de novo procedimento e investimentos em equipamentos e automação, onde as informações foram levantadas através de entrevistas realizadas no centro de controle de operações do cliente e benchmarking interno realizado na base de distribuição que realiza o suprimento de óleo diesel do terminal.

Após apresentado às propostas e as melhorias necessárias, foram descritos as vantagens e desvantagens do mapeamento do processo de abastecimento, onde tiveram destaques a redução de tempo de abastecimento, que no processo atual de abastecimento tem um tempo médio de 27 min, e quando comparado com a proposta de processo de abastecimento futuro, estima-se como meta um tempo médio de 21 min, e isso representa um ganho no tempo de abastecimento de 26%, possibilidade de otimizar a produção da linha realizando abastecimentos simultâneos, a redução de 10 atividades do processo e a possibilidade de reduzir em 4 operadores o quatro atual.

Referências bibliográficas

AGUIAR, Wellington Sousa et. al. **Avaliação de softwares livres de BPMN para mapeamento de processos**. Rio de Janeiro: INOVARSE – XII congresso nacional de excelência em gestão & III INOVARSE, 2016 - ISSN 1984-9354.

BALLOU, Ronald. H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2001.

ENOKI, C. **Gestão de processos de negócio: uma contribuição para a avaliação de soluções de business process management (BPM) sob a ótica da estratégia de operações.** 225 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FLEURY, Paulo Fernando et al. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000. 372 p.

MIYASHITA, Paula T., SALOMON, Valério A. P. **Mapeamento De Processos Em Empresa Prestadora De Serviços De Seguros.** XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO: ENEGEP, 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_855_17627.pdf.

MONTEIRO, S. **Seleção de sistemas de transporte: um modelo de análise para atacadista-distribuidores.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 1997.

PALADINI, Edson Pacheco et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos.** 2° edição, 2012. Editora Elsevier.

ROCHA, Cristine Fursel. **O Transporte De Cargas No Brasil E Sua Importância Para A Economia**. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) - Curso de Ciências Econômicas do Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação – DACEC, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI, 2015.

SCHARF, Francisco. **Transporte Ferroviário de cargas: Panorama e Perspectivas para Ferrovia**. (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville. Graduação em Engenharia de Transportes e Logística. - Florianópolis, SC, 2014.

SMITH, Howard; FINGAR, Peter**. Business Process Management – The Third Wave.** 4ª edição, Tampa, Florida, USA: Meghan Kiffer Press, 2007. 292p

SORDI, J. O. **Gestão por processos**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

TEIXEIRA, Bárbara Alves et al. **Logística Internacional**: Tipos de Transportes - Tabela Vantagens e Desvantagens. 2015. Disponível em: <http://internationallogisticsbrazil.blogspot.com/2015/03/tipos-de-transportes-vantagens-e.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

VIEIRA, Tarso Vinícius Gianini. **Mapeamento do processo de Alvarás de Construção, utilizando a metodologia de mapeamento de processos BPM**. Monografia - Graduação em Engenharia de Produção. Paraná: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2015.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.