



ANÁLISE OPERACIONAL DE UM PROCESSO LOGÍSTICO NA CADEIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO INTEGRANDO FERRAMENTAS DE ISHIKAWA, BOWERSOX E LIKER NA IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO

Fredjoger Barbosa Mendes

fredjoger@gmail.com

Universidade Federal Fluminense –
UFF, Rio das Ostras, Rio de Janeiro,
Brasil.

Camilla Campos Silva

millacampos1004@gmail.com

Universidade Federal Fluminense –
UFF, Rio das Ostras, Rio de Janeiro,
Brasil.

Iara Tammela

iaratammela@gmail.com

Universidade Federal Fluminense –
UFF, Rio das Ostras, Rio de Janeiro,
Brasil.

RESUMO

O objetivo deste artigo foi o de demonstrar a pesquisa e utilização de um modelo de análise de operações exclusivo para atividades logísticas que pudesse integrar o uso de três ferramentas de identificação e análise de problemas em um processo e comprovar a interdependência de perdas e ganhos entre os diversos fatores de que compõe uma atividade. Nesta proposta foi feita a pesquisa de contexto, conceitos, aplicação e avaliações sobre os modelos escolhidos para a integração. Após a concepção do modelo integrado este foi testado em um caso real de aplicação e foram obtidos os resultados da análise, tomando o cuidado de contextualizar todos os aspectos técnicos, sociais e culturais envolvidos no processo. No final, a conclusão expôs os aspectos positivos e negativos do processo logístico avaliado e demonstrou a eficácia da integração de ferramentas, identificando oportunidades de melhoria com a priorização e a indicação de uma ferramenta para a solução dos desvios.

Palavras-chave: Análise operacional; logística; identificação de problemas.



1. INTRODUÇÃO

Todas as partes de uma organização precisam estar envolvidas e comprometidas com as análises de processo, simplesmente porque cada uma executa um processo diferente, e a análise avalia o modo como o trabalho é realmente executado, evidenciando boas práticas e perdas que precisam ser mitigadas (Krajewski, 2009). Nesse sentido, é importante considerar a análise de processos no contexto da logística dentro das empresas, especialmente as que atuam na cadeia de exploração e produção de petróleo.

O relatório de inteligência do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), publicado em agosto de 2015, destaca que um processo logístico eficaz se torna uma peça chave para as empresas que atuam na cadeia de petróleo e gás, evitando atrasos e perdas, e garantindo a qualidade do produto e serviço entregue. Em geral, não há tolerância para atrasos neste segmento, em função do alto valor da disponibilidade das instalações que trabalham no mar.

Outra questão considerada foi a identificação do quanto as operações logísticas consomem de recursos nas empresas em geral, isto é útil para quantificar o que perdas neste segmento podem significar. Segundo o levantamento realizado pelo Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS) em 2014, 7,6% do faturamento das empresas foram destinados a cobrir os custos com operações de logística nas organizações. Este número é uma evidência objetiva de que esta parte da operação merece destaque nas análises organizacionais.

No conjunto das atividades mais importantes da atividade de exploração e produção de petróleo está a construção de poços produtores. Dentre os elementos que constituem um poço de petróleo podemos destacar os tubos de aço. Thomas (2004) afirma que os tubos podem significar até 20% do valor total de um poço de petróleo, daí a necessidade de manutenção e preservação destes elementos tubulares, atividade desempenhada por empresas privadas e que exige a concepção e operação de um sistema logístico que atenda às demandas do setor. A empresa que será estudada neste artigo trabalha com a prestação de serviços logísticos e de manutenção de tubos, que são usados na construção de poços de petróleo.

Considerando as afirmações anteriores, pode-se concluir que a análise de processos de operações logísticas nas empresas que atuam na cadeia de exploração e produção de petróleo, especialmente na manutenção de tubos, é algo relevante. A análise de operações surge, então, como um conjunto de ferramentas que poderá dar suporte a esta iniciativa de melhorar o desempenho e a qualidade do processo logístico. Isto deve ser a preocupação de todos na organização, deixando clientes internos e externos satisfeitos

com o atendimento ou superação de suas expectativas em relação ao serviço prestado ou produto fornecido, como declara Krajewski (2009).

Nesta direção, é salutar introduzir o conceito de análise de operações para que seja feito um alinhamento de expectativas sobre o decorrer do trabalho e das entregas de um projeto de análise.

2. CONCEITOS RELEVANTES

A fase de análise de solução de problemas deve constituir-se de uma exploração de áreas ainda não compreendidas. Trata-se de uma etapa crucial para descobrir e entender as causas potenciais e fundamentais dos problemas. A análise não pode ser obscurecida por ideias preconcebidas das causas dos desvios, e ela deve prosseguir até que deixe evidentes as causas dos problemas e suas relações de interdependência (Liker, 2007).

No âmbito organizacional, para que a análise tenha efeito é essencial considerar que antes há uma etapa de coleta de dados, de observações, de aquisição de informações. É como se descreve em números e fatos a complexidade de um cenário que, na maior parte das vezes, é dinâmico.

Também se pode posicionar a análise como sendo uma etapa intermediária entre a tarefa de coleta de dados e a elaboração de estratégias e planos de ação que seriam fundamentados nas conclusões analíticas de outrora. Um bom padrão de coleta de dados, um procedimento eficaz e um processamento eficiente certamente são requisitos fundamentais para a construção de uma análise de qualidade (Werkema, 1995).

A logística numa organização é um sistema de operações e, de acordo com Deming (1997), um sistema deve criar algo de valor e gerar resultados - premissa base de um método de análise de operações. Se as análises não gerarem as respostas necessárias à fundamentação de estratégias que contribuam para a sustentabilidade do negócio, então este método não é útil.

Para encontrar as respostas sobre os sistemas, como a logística, é que Crosby (1994) declara que a análise de dados deve ter uma utilidade prática a todos os interessados. Assim, define-se que se uma análise for meramente teórica ela não terá sido bem sucedida, pois no campo da teoria pura e simples não há geração de valor para a organização.

A logística como um sistema de operações deve ser sustentável e, para isto, deve melhorar continuamente seu desempenho; neste sentido, Juran (1991) ensina que uma análise contínua de eventos pode ser um grande auxílio num



programa geral de aperfeiçoamento da organização. Então, tem-se as análises como etapa necessária do processo de melhoria contínua das empresas. E esta dinâmica de transformação pode ser a diferença entre a perenidade ou não de um empreendimento.

O entendimento é de que as operações, como as logísticas, são parte importante de um negócio, e a função dessas operações é gerar os bens e serviços que são disponibilizados pela organização ao mercado (Slack, 2013). Cada empresa tem uma função de operações porque cada uma delas produz algum “mix” de produtos ou serviços. As operações estão sempre relacionadas com a atividade fim do negócio, sem operações não há negócio. As operações se dividem em processos que também produzem bens e serviços, mas numa escala menor dentro da organização.

Para desenvolver o tema de análise de operações em logística, alinha-se primeiro quais seriam os objetivos desse tipo de operação. Sobre isso, Bowersox (2010) afirma que o projeto e a gestão de operações de sistemas logísticos de cada empresa têm pelo menos seis objetivos diferentes, que são determinantes e básicos do desempenho logístico, quais sejam: a resposta rápida, a variância mínima, o estoque mínimo, a consolidação da movimentação, a qualidade e o apoio ao ciclo de vida, esse último relacionado à logística reversa e às operações de fornecimento de sobressalentes.

Para conduzir uma análise sobre o tema, é preciso entender a contribuição da logística no contexto das operações. Para Bowersox (2010), a responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada com a disponibilidade de matérias-primas, produtos semiacabados e estoques de produtos acabados, no local onde são requisitados, no tempo certo e no menor custo possível. Diante de uma responsabilidade tão complexa, há muito espaço para o exercício quase infinito de análises de toda natureza, principalmente porque os custos com operações logísticas têm crescido a cada ano no Brasil (ILOS, 2014). Então, há muitas oportunidades de melhorias nos processos e nas operações.

O conceito anterior nos orienta sob quais seriam os objetivos das operações logísticas, mas é relevante esclarecer qual seria a evolução destas atividades caso fossem aplicados métodos de análise operacional.

Sabendo das responsabilidades da logística, concentre-se sob o que se espera obter com uma análise. Niebel (2009) afirma que analistas de métodos usam análise para estudar as operações de todos os elementos produtivos e improdutivos de uma operação, para aumentar a produtividade por unidade de tempo e reduzir os custos unitários, com o objetivo de manter ou melhorar a qualidade. Diz também que quando usado corretamente, os métodos de análise desenvolvem um método melhor para trabalho através da

simplificação de procedimentos operacionais e de manuseio de materiais, além do uso de equipamentos de uma forma mais eficaz. Portanto, as empresas podem aumentar a produção e reduzir os custos unitários, garantindo a qualidade e reduzindo a fabricação ou prestação de serviços com defeitos, aumentando, assim, a motivação do operador por meio de melhorias das condições de trabalho e minimização da fadiga.

Nesse entendimento, aplicam-se os métodos de análise e, com base neles, atua-se para aumentar a eficiência das operações de logística. Dessa maneira, assegura-se que os processos contribuam para o alcance das metas de operação, como descreve Slack (2013). Segundo ele, o objetivo final de todo projeto de operações é assegurar que o desempenho dos processos seja adequado para qualquer coisa que ele esteja tentando alcançar. O autor completa dizendo que algum tipo de lógica deveria vincular o que a operação como um todo está buscando alcançar e as metas de seus processos individuais.

Para ir a frente numa análise que envolve processos, é preciso conceituar o termo processo. Campos (2014) define processo como sendo um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos e que este pode ser dividido em famílias de causas (matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão de obra e método), que são também chamadas de fatores da manufatura ou fatores de serviço.

Outro conceito é dado por Werkema (1995), acrescentando que processo é uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação ou fornecimento de um bom serviço. Quando a autora cita uma combinação, ela amplia a compreensão do conceito, porque denota uma integração entre os fatores citados, introduzindo o pensamento sistêmico como abordagem possível.

Sob este ponto de vista, a análise de processo deve contemplar estes fatores combinados e identificar primeiro as perdas e depois as melhorias necessárias para que a operação logística possa atingir seus objetivos.

Para identificar as possíveis perdas do processo, Liker (2007) relata que a Toyota identificou sete tipos principais de atividades sem valor agregado em processos empresariais ou de manufatura, cujas definições podem ser aplicadas ao desenvolvimento de produtos, a tomada de pedidos e ao escritório, não só à linha de produção. À essa lista, ele incluiu um oitavo tipo de perda. As perdas são: superprodução, tempo de espera, transporte, superprocessamento ou processamento incorreto, excesso de estoque, deslocamentos desnecessários dos funcionários, defeitos, não utilização da capacidade criativa dos funcionários.



Perdas de processo não devem ser toleradas porque afetam a capacidade de competição de toda a organização. Porter (1999) nos alerta dizendo que uma empresa só é capaz de superar em desempenho os concorrentes se conseguir estabelecer uma diferença sustentável. A empresa precisa proporcionar maior valor aos clientes ou gerar valor comparável a um custo mais baixo, ou ambos. E para alcançar custos mais baixos, é necessário reduzir as perdas do processo.

Com os conceitos de processo de Campos (2014) e de perdas de processo de Liker (2007), propõe-se uma matriz de relação entre os fatores de processo e perdas. O objetivo é evidenciar que para identificar as perdas numa avaliação temos que examinar todos os fatores de processo. Também é possível afirmar que a alteração em um fator de processo pode resultar em várias perdas ou mitigar várias delas, uma vez que há uma combinação entre os fatores citados.

Conforme Bowersox (2010), para iniciar a análise de uma situação existente, é preciso realizar a coleta de dados e avaliações de desempenho que caracterizam o ambiente logístico atual. Uma análise básica exige um levantamento interno, uma avaliação de mercado, uma avaliação da concorrência e uma avaliação tecnológica para definir as possibilidades de aperfeiçoamento. O foco será o levantamento interno, uma vez que se busca um método para os processos internos à organização.

O levantamento interno é necessário para conseguir o claro entendimento dos procedimentos logísticos existentes. Inclui o desempenho histórico, a disponibilidade de dados, estratégias, operações, políticas e práticas táticas. O levantamento normalmente cobre tanto o processo logístico total quanto os procedimentos de cada função logística. Para Bowersox (2010), uma autoavaliação completa, num levantamento interno, requer o exame dos principais recursos e cita a força de trabalho, equipamentos, as instalações, os relacionamentos e as informações. Assim, ele praticamente confirma todos os fatores de processo citados por Campos (2014).

A tabela 1 ratifica, então, o que Campos (2014) afirma: um efeito de um processo é afetado por várias causas, inclusive de outros fatores do mesmo processo ou de outros processos.

Para fazer a análise, também é preciso compreender como se realiza a gestão de um processo. Segundo Werkerma (1995), essa gestão é feita por meio de itens de controle – características mensuráveis, os quais são acompanhados periodicamente para que seja possível detectar eventuais resultados indesejáveis do processo. Quando um item de controle não atinge o resultado desejado, tem-se um problema que precisa ser resolvido a partir de uma decisão gerencial.

Drucker (2010) afirma que bons tomadores de decisão sabem definir um problema antes de resolvê-lo. Para ele toda decisão é arriscada: um comprometimento de recursos atuais num futuro incerto e não sabido. Assim, a definição do problema é o elemento mais importante para tomar decisões eficazes, mas é aquele que os gestores dão menos atenção, pois buscam curar os sintomas e não a doença, usando uma analogia médica.

Campos (2014) confirma a percepção de Drucker (2010) e declara que para conduzir um bom gerenciamento, temos que, numa primeira instância, aprender a localizar os problemas e então aprender a resolvê-los.

Neste contexto, há uma demanda de ferramentas para dar suporte à localização, definição e análise preliminar de problemas. Bowersox (2010) propõe uma ferramenta chamada “tópicos para o levantamento interno”, usada para a realização de uma autoavaliação do processo logístico que permite a identificação das dificuldades e desvios do mesmo. Os tópicos estão organizados em uma tabela que está subdividida em questões gerais, questões relativas ao processo decisório e questões relativas aos itens mensuráveis de desempenho do processo. Assim, o autor corrobora com

Tabela 1. Matriz de relação entre processos e perdas

		As oito perdas do Lean Manufacturing							
		Superprodução	Tempo de espera	Transporte	Superprocessamento ou incorreto	Excesso de Estoque	Deslocamento desnecessário	Defeitos	Não utilização da criatividade
Fatores de processo	Matéria Prima	x	x	x	x	x	x	x	x
	Máquinas	x	x	x	x	x	x	x	x
	Medidas	x	x	x	x	x	x	x	x
	Meio ambiente	x	x	x	x	x	x	x	x
	Mão de obra	x	x	x	x	x	x	x	x
	Método	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Adaptado de Campos (2014) e Liker (2007)



Werkema (1995) e Drucker (2010) em relação à necessidade de analisar o processo sob uma perspectiva mensurável e ter um processo de tomada de decisões estruturado para resolver problemas.

As questões do levantamento interno deverão conduzir os gestores de processos logísticos a uma reflexão sobre a aplicação de conceitos no âmbito de serviços para o cliente, administração de materiais, transportes, armazenagem e estoques. Tais questões se relacionam sobre os aspectos gerais do processo, sobre como são tomadas as decisões e, por fim, como é feita a mensuração de desempenho.

Não existe um gabarito com as respostas exatas neste levantamento, o objetivo é conduzir o gestor a desvendar o próprio processo logístico, analisando as respostas que conseguiu elaborar e refletir sobre quais respostas não foi possível prover. Sendo que questões não respondidas já sinalizam uma deficiência do processo em produzir informações sobre fatos e dados resultantes da execução das tarefas (Bowersox, 2010).

Num segundo momento se faz uma análise crítica das mensurações de desempenho respondidas. Tudo o que estiver fora do adequado deve ser visto como problema e, portanto, deve ser equacionado. A etapa seguinte é o exame do processo decisório e sua influência sobre os itens mensuráveis.

Para concluir, é recomendado avaliar os aspectos gerais respondidos, os quais podem conter informações relevantes sobre problemas e até mesmo a causa fundamental de muitos desvios.

Na tabela 2, temos a proposta de Bowersox (2010).

Bowersox (2010) declara que a o levantamento interno deve, sobretudo, concentrar-se numa avaliação abrangente da capacidade e das deficiências do sistema existente. Cada item do sistema logístico deve ser cuidadosamente examinado quanto aos seus objetivos declarados e a sua capacidade de atingir esses objetivos.

O sistema de informação gerencial logístico, por exemplo, está controlando e medindo consistentemente o cumprimento dos objetivos de prestação de serviços almejados pelo departamento de marketing? Os procedimentos de administração de materiais estão atendendo adequadamente às necessidades da produção? A rede de centros de distribuição atual cumpre eficientemente os objetivos de serviço ao cliente? Finalmente, como se comparam a avaliação e a capacidade de desempenho entre unidades de negócios e locais de operação? Estas e outras questões similares formam a base da autoavaliação necessária à análise interna. O levantamento total tem como objetivo identificar oportuni-

dades que possam motivar ou justificar um novo projeto ou um aperfeiçoamento do sistema logístico existente.

A finalidade do levantamento interno não é a coleta detalhada de informações, mas a obtenção de uma visão que conduza a um diagnóstico dos processos e dos procedimentos logísticos existentes, bem como a comprovação da disponibilidade de dados. Mais precisamente, o levantamento interno tem como objetivo identificar áreas onde existam oportunidades substanciais de aperfeiçoamento.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Barros et Lehfeld (1990) descrevem as pesquisas bibliográfica e documental como sendo de grande eficácia porque permite ao pesquisador obter conhecimentos já catalogados em bibliotecas, editoras, internet, videotecas etc. Este tipo de pesquisa foi a escolha na fase conceitual deste trabalho.

Na pesquisa de campo, o pesquisador assume o papel de observador e explorador, coletando diretamente os dados no local em que deram ou se darão ou fenômenos (Barros et Lehfeld, 1990). Assim, neste estudo, a proposta foi aplicar o levantamento interno proposto por Bowersox (2010), em uma empresa que possui processos de logística relevantes em suas operações. Na sequência, vamos analisar se as respostas do levantamento darão subsídios aos questionamentos do autor pós-levantamento.

Foram feitas duas entrevistas individuais para levantamento das informações, uma com o gerente de planejamento e logística da empresa e outra com o coordenador de logística interna. As perguntas foram realizadas com base no levantamento interno e confirmadas em observações no local de execução dos processos.

4. APLICAÇÃO DE CASO (ESTUDO DE CASO)

4.1 Descrição da Empresa X

A empresa que foi avaliada fica localizada na cidade de Rio das Ostras, RJ, e possui 250 funcionários. Foi fundada em 2013 com o objetivo de prestar serviços a empresas da cadeia de exploração e produção de petróleo.

A operação da empresa engloba diversos processos de fabricação e prestação de serviços, dentre os quais destaca-se sete processos que estão relacionados com atividades logísticas:

- Transporte de produtos das empresas clientes para a sede da empresa;



Tabela 2. Tópicos para levantamento interno

Questões gerais (Qualitativas)	Decisões	Mensurações de desempenho (Quantitativas)
Armazenagem		
Que instalações de armazenagem e manuseio são usadas atualmente e que funções desempenham?	Como são tomadas as decisões de consolidação de cargas em cada local?	Quais são os volumes de expedição e de armazenagem de cada instalação?
Que linhas de produtos são mantidas em cada instalação?	Que decisões são tomadas pelo pessoal do manuseio e como esse pessoal as toma?	Quais são os principais parâmetros de desempenho dos depósitos?
Que funções de armazenagem, manuseio e outras de agregação de valor são ou podem ser executadas em cada instalação?	Como são armazenados os produtos e como são tomadas as decisões de seleção dos produtos?	Como eles são usados? Qual o nível de desempenho atual? Quais são as características do desempenho econômico de cada instalação?
Serviço ao cliente		
Qual é o fluxo de informações atual?	Como são tomadas as decisões sobre as fontes para o atendimento dos pedidos?	Quais os parâmetros de desempenho principais do serviço de atendimento ao cliente?
Qual é o perfil dos pedidos e qual é sua evolução?	O que acontece quando não há estoque para atender a um pedido?	Como os parâmetros são usados?
Como são recebidos os pedidos?		Qual é o nível de desempenho atual?
Administração de materiais		
Qual é o atual fluxo de materiais?	Como são tomadas as principais decisões sobre capacidades de fabricação e de alocação aos centros de distribuição?	Quais são as principais limitações de capacidade da produção e dos centros de distribuição?
Que procedimentos são adotados em cada fábrica e em cada centro de distribuição?	Como são tomadas as decisões de planejamento e de programação da produção?	Quais são os principais parâmetros de avaliação de desempenho da administração de materiais?
		Como eles são usados? Qual é o nível de desempenho atual?
Transportes		
Que modais são usados atualmente?	Como são decididos os modais e as transportadoras para cada carga?	Quais são os principais parâmetros de desempenho de transporte?
Qual é perfil de peso dos pedidos e das cargas e quais as diferenças?	Como são avaliadas as transportadoras?	Como eles são usados?
Quais os procedimentos para solicitação de transportadoras, pagamento e troca de informações com elas?		Qual é o nível de desempenho atual?
Qual o fluxo de informação da documentação dos embarques?		Quais são as características do desempenho econômico de cada modal e de cada transportadora?
Estoques		
Que funções de agregação de valor os estoques desempenham atualmente?	Como são tomadas as decisões de administração de estoques?	Qual é custo total de manutenção dos estoques?
	Quem as toma e que informações são usadas para isso?	Quais são os principais parâmetros de desempenho dos estoques?
		Como eles são usados?
		Qual é nível de desempenho atual?

Fonte: Bowersox (2010)

- Armazenagem de produtos próprios e de terceiros;
 - Abastecimentos de linhas de produção com materiais a serem processados;
 - Retirada de produtos processados das linhas de produção para os depósitos de produtos acabados;
 - Transporte entre unidades de produção dentro da empresa;
 - Despacho e entrega dos produtos processados para os clientes;
 - Recebimento e conferência de produtos na entrada.
- A organização em questão é certificada na norma ISO 9000 e é periodicamente auditada por clientes e pela empresa controladora.



No âmbito da logística ela não possui equipamentos próprios. Empilhadeiras, caminhões e carretas são contratados de outras empresas, que fornecem a mão de obra necessária para a operação destes recursos. Existe uma equipe própria que cuida do planejamento e coordenação das atividades relacionadas com a logística.

A padronização das atividades é básica e atende aos requisitos normativos, porém num nível que ainda demonstra algumas oportunidades de melhoria.

A área da empresa não é totalmente integrada, apesar de ficar numa mesma localidade, existem cinco espaços de execução operacional e de armazenamento distintas, o que implica em grande demanda de transporte interno. Existem indicadores básicos de monitoramento de desempenho.

4.2 Aplicação do método de levantamento interno na empresa X

Nesta etapa vamos aplicar a ferramenta proposta por Bowersox (2010).

Para completar a avaliação, vamos responder com base no levantamento interno de Bowersox (2010) às questões suplementares levantadas pelo mesmo autor:

- a) O sistema de informação gerencial logístico, por exemplo, está controlando e medindo consistentemente o cumprimento dos objetivos de prestação de serviços almejados pelo departamento de marketing?

Tabela 3. Tópicos para levantamento interno: aplicação

Questões gerais (Qualitativas)	Decisões	Mensurações de desempenho (Quantitativas)
Serviço ao cliente		
Qual é o fluxo de informações atual? 1- Cliente. 2- Equipe de vendas. 3- Equipe de planejamento. 4- Equipe de logística. 5- Equipe de produção. 6- Equipe de planejamento. 7- Equipe de logística.	Como são tomadas as decisões sobre as fontes para o atendimento dos pedidos? Através de uma análise crítica dos tempos de ciclo, priorização interna, ocupação de linhas; espaço disponível e recursos de movimentação e transporte disponíveis.	Quais os parâmetros de desempenho principais do serviço de atendimento ao cliente? Lead time. Percentual de atrasos. Volume de estoque do cliente na empresa. Número de reclamações por problemas de integridade no despacho. Aderência ao prazo solicitado.
Qual é o perfil dos pedidos e qual é sua evolução? Os pedidos têm em geral dois perfis: 1- Pedidos de reparo de produtos e isto implica na logística de retirada, processamento e entrega. 2- Pedidos de novos produtos e isto implica em recebimento de matéria prima, processamento e despacho de produtos acabados.	O que acontece quando não há estoque para atender a um pedido? O pedido não entra em processamento, sendo encaminhado ao setor de planejamento a demanda. Verifica com o fornecedor qual o menor prazo de suprimento, em caráter de emergência, avaliando relação custo-benefício.	Como os parâmetros são usados? Na análise crítica de desempenho. No monitoramento de tendências. Como indicador de desempenho. Como suporte ao processo decisório e para cumprimento da estratégia.
Como são recebidos os pedidos? Por meio de um ERP (Enterprise Resource Planning).		Qual é o nível de desempenho atual? Satisfatório parcialmente para percentuais de atrasos e número de reclamações, paradas. Insuficiente para lead time e volume de estoque.
Administração de materiais		
Qual é o atual fluxo de materiais? Existem dois fluxos: Serviços – 1) Material sai do cliente. 2) Material é recebido e estocado. 3) Material é processado. 4) Material é despachado e entregue. Produtos – 1) Material sai do fornecedor. 2) Material é processado. 3) Material é despachado e entregue.	Como são tomadas as principais decisões sobre capacidades de fabricação e de alocação aos centros de distribuição? As decisões são tomadas em função do prazo, da quantidade, da complexidade e da disponibilidade dos processos envolvidos.	Quais são as principais limitações de capacidade da produção e dos centros de distribuição? Existem limitações dimensionais para processamento; existem limitações de armazenagem, de manuseio e transporte.



<p>Que procedimentos são adotados em cada fábrica e em cada centro de distribuição?</p> <p>Cada processo possui procedimentos próprios que estão alinhados com a estratégia operacional da empresa.</p>	<p>Como são tomadas as decisões de planejamento e de programação da produção?</p> <p>As decisões são tomadas em função do prazo, da quantidade, da complexidade e da disponibilidade dos processos envolvidos.</p>	<p>Quais são os principais parâmetros de avaliação de desempenho da administração de materiais?</p> <p>Prazo de entrega; integridade e quantidade adequadas.</p> <p>Como eles são usados? São monitorados. Qual é o nível de desempenho atual?</p> <p>Satisfatórios, mas com grande demanda de processos passados.</p>
---	--	--

Transportes		
<p>Que modais são usados atualmente? Rodoviário. E em caso de emergência transporte aéreo.</p>	<p>Como são decididos os modais e as transportadoras para cada carga? O modal é escolhido de acordo com o prazo. As transportadoras são escolhidas em função da disponibilidade já contratada e custo.</p>	<p>Quais são os principais parâmetros de desempenho de transporte? Pontualidade no que tange aos prazos contratuais; integridade da carga; conformidade QSMAS; conformidade contratual; integridade do veículo; comunicação e monitoramento..</p>
<p>Qual é perfil de peso dos pedidos e das cargas e quais as diferenças? Há muita diversidade em função da diversidade de produtos e pedidos.</p>	<p>Como são avaliadas as transportadoras? Há uma avaliação por parte do gestor técnico do contrato que segue um padrão da matriz. A avaliação é trimestral.</p>	<p>Como eles são usados? Na avaliação bimestral e no monitoramento do transporte.</p>
<p>Quais os procedimentos para solicitação de transportadoras, pagamento e troca de informações com elas? Programação de entrega em função dos prazos a serem atendidos.</p>		<p>Qual é o nível de desempenho atual?</p> <p>Parcialmente satisfatório, em função de dificuldades de gestão da mão de obra para funções extra condução dos veículos. Monitoramento e comunicação deficiente.</p>
<p>Qual o fluxo de informação da documentação dos embarques? 1) Faturamento. 2) Despacho.</p>		<p>Quais são as características do desempenho econômico de cada modal e de cada transportadora? O transporte rodoviário tem melhor custo benefício na maioria dos casos.</p>

Armazenagem		
<p>Que instalações de armazenagem e manuseio são usadas atualmente e que funções desempenham?</p> <p>São usados pátios de estocagem com dormentes e contentores.</p>	<p>Como são tomadas as decisões de consolidação de cargas em cada local? Em função da demanda e da capacidade do equipamento.</p>	<p>Quais são os volumes de expedição e de armazenagem de cada instalação? Em torno de 1.250 peças por mês, no conjunto.</p>
<p>Que linhas de produtos são mantidas em cada instalação? Existem três linhas de serviços e suas respectivas instalações: acessórios; reparos; inspeção.</p>	<p>Que decisões são tomadas pelo pessoal do manuseio e como esse pessoal as toma? São decisões de nível operacional. As decisões são tomadas em função de padrões de trabalho e de instruções da chefia.</p>	<p>Quais são os principais parâmetros de desempenho dos depósitos? Rastreabilidade; integridade dos produtos, aderência física – sistema, eficiência de movimentação; taxa de utilização da máquina.</p>
<p>Que funções de armazenagem, manuseio e outras de agregação de valor são ou podem ser executadas em cada instalação?</p>	<p>Como são armazenados os produtos e como são tomadas as decisões de seleção dos produtos? Os produtos são armazenados em função de sua especificação, status e quantidade.</p>	<p>Como eles são usados? Como itens de verificação.</p> <p>Qual o nível de desempenho atual? Satisfatório, mas com oportunidades de melhoria.</p>
<p>Abastecimento de linhas de produção; retirada de produtos acabados para despacho; movimentação de peças entre linhas de produção.</p>		<p>Quais são as características do desempenho econômico de cada instalação? As instalações são autossustentáveis e geram dividendos. Há espaço para aumento de eficiência.</p>



Estoques		
<p>Que funções de agregação de valor os estoques desempenham atualmente? Nenhuma. Mas são necessários para possibilitar a programação e planejamento das operações.</p>	<p>Como são tomadas as decisões de administração de estoques? Em função das demandas planejadas para atendimento. Em disponibilidade de material em estoque e de capacidade de processamento nas linhas de produção.</p>	<p>Qual é custo total de manutenção dos estoques? Alto.</p>
	<p>Quem as toma e que informações são usadas para isso? As gerências de planejamento e logística e de suprimentos.</p>	<p>Quais são os principais parâmetros de desempenho dos estoques? Volume, lead time e idade.</p>
		<p>Como eles são usados? Itens de controle.</p>
		<p>Qual é nível de desempenho atual? Parcialmente satisfatório, em função do método de localização que hoje atende. Porém, o nível de desempenho ainda é prejudicado em função do passivo de materiais antigos em estoque.</p>

Fonte: Bowersox (2010) com informações da empresa X.

Em parte do processo, sim. A deficiência está na rastreabilidade e identificação de itens antigos do estoque. No que tange aos indicadores, existem conflitos de objetivos entre eles.

- b) Os procedimentos de administração de materiais estão atendendo adequadamente às necessidades da produção?

Não. Os procedimentos são muito básicos ainda e precisam de aperfeiçoamento.

- c) A rede de centros de distribuição atual cumpre eficientemente os objetivos de serviço ao cliente?

Parcialmente. As ordens de serviço mais antigas têm dificuldade em sair.

- d) Como se comparam a avaliação e a capacidade de desempenho entre unidades de negócios e locais de operação?

Não há comparação possível, pois há somente uma unidade em operação.

Tanto no levantamento interno quanto nas questões suplementares, identificamos itens de melhoria no processo de logística da empresa. De tal modo, a proposta da análise cumpre seu objetivo de compreensão das atividades e dos fatores de processo envolvidos.

Nestas deficiências também será possível identificar as oito perdas conceituadas anteriormente. Nas etapas posteriores serão discutidas possíveis soluções aos desvios e examinadas eventuais questões éticas aplicáveis.

5. IDENTIFICAÇÃO DAS INTERAÇÕES E PRIORIZAÇÃO DOS PROBLEMAS

Depois de aplicarmos o levantamento interno, temos um conjunto de problemas que precisam ser classificados e resolvidos. Apresentamos uma tabela que integra os fatores de processo descritos por Campos (2014), as oito perdas de processo levantadas por Liker (2007) e o levantamento de informações proposto por Bowersox (2010).

Foram identificados oito problemas no processo logístico avaliado. Muitos desses desvios afetaram mais de um fator de processo e/ou geram mais de um tipo de perda e isto foi um fator agravante no momento da avaliação sobre o potencial de dano de cada desvio. Não é alvo deste artigo dissertar sobre métodos de solução de problemas, entretanto, vamos recomendar uma técnica de priorização e outra de solução para aplicação nos desvios localizados.

Como ferramenta de priorização dos problemas, Marshall (2012) nos apresenta a matriz G.U.T como a representação de problemas em conjunto com a obtenção de quantificações que buscam estabelecer prioridades para abordá-los, visando minimizar seus impactos e direcionar recursos que poderiam ser utilizados no equacionamento das dificuldades. Os problemas são arrolados e analisados sob o aspecto de gravidade (G); urgência (U) e tendência (T). Usualmente atribui-se um número inteiro entre 1 e 5 a cada uma das dimensões do G.U.T, correspondendo o 5 a maior intensidade e 1 a menor e, a seguir, multiplicam-se os valores obtidos para a G, U e T a fim de obter um valor para cada problema ou fator de risco analisado. Os problemas que obtiveram maior pontuação serão tratados prioritariamente.



Tabela 4. Matriz de relação entre processos, perdas e problemas

		As oito perdas do lean manufacturing							
		Produção além da demanda	Tempo de espera	Transporte	Processo acima ou abaixo da especificação	Excesso de Estoque	Movimento não necessário	Defeitos	Não utilização da criatividade
Fatores de processo	Matéria-prima		Longo lead time para produtos e serviços			Grande volume de estoque de matéria-prima (produto que pertence ao cliente aguardando prestação de serviços)		Alto % de paradas das linhas de produção por falta de abastecimento	
	Máquinas			Limitações dimensionais devido a erros de projeto afetando o atendimento ao cliente					
	Medidas	Baixa eficiência operacional em todos os processos de armazenamento e transporte							
	Meio ambiente			Limitações de layout devido a erros de projeto afetando a acessibilidade às matérias primas, produtos em processo e produtos acabados					
	Mão de obra			Baixa qualificação dos prestadores de serviço					
	Método			Ineficiência na comunicação entre a empresa e as empresas contratadas					

Fonte: Adaptado de Campos (2014) e Liker (2007)

Priorizaram-se os problemas com base nas informações adquiridas durante a entrevista, validamos com a empresa objeto da pesquisa de campo a ocorrência e a priorização dos problemas. Na sequência, definiu-se o procedimento para solução dos desvios. Por estar alinhado com a prática do *lean manufacturing*, escolheu-se o método de aplicação do chamado formato A3, descrito por Liker (2007), que diz que há três estágios distintos no processo de solução de problemas.

Primeiro, a proposta inicial é feita para obter consenso quanto à abordagem do problema. Se a concordância em prosseguir for estabelecida, o próximo passo surge após a identificação das raízes do problema. Nesse momento, geralmente se faz uma proposta para obter aceitação e a apro-

vação das soluções recomendadas. O comprometimento dos executores das tarefas e a supervisão dos responsáveis pelos processos são fundamentais para obtenção de êxito na próxima etapa deste método.

Ainda seguindo o raciocínio de Liker (2007), depois que as contramedidas são aceitas e a implementação tem início, o processo avança para o segundo estágio, de relatório de *status*. Este estágio fornece informações e atualiza as pessoas para que verifiquem se a atividade está dentro do cronograma. É recomendável que haja pouca flexibilidade em relação às datas propostas para a entrega dos trabalhos; se uma exceção for concedida corre-se o risco de que ela seja usada como precedente por outros integrantes do projeto.

Tabela 5. Matriz G.U.T

Item	Problema	G	U	T	GxUxT
1	Longo lead time para produtos e serviços	5	3	5	75
2	Grande volume de estoque de matéria prima (produto que pertence ao cliente aguardando prestação de serviços)	5	4	3	60
3	Baixa eficiência operacional em todos os processos de armazenamento e transporte	4	3	3	36
4	Baixa qualificação dos prestadores de serviço	3	3	3	27
5	Alto % de paradas das linhas de produção por falta de abastecimento	3	4	2	24
6	Limitações de layout devido a erros de projeto afetando a acessibilidade às matérias primas, produtos em processo e produtos acabados	3	3	2	18
7	Ineficiência na comunicação entre a empresa e as empresas contratadas	2	2	3	12
8	Limitações dimensionais devido a erros de projeto afetando o atendimento ao cliente	2	3	1	6

Fonte: Marshall (2012)



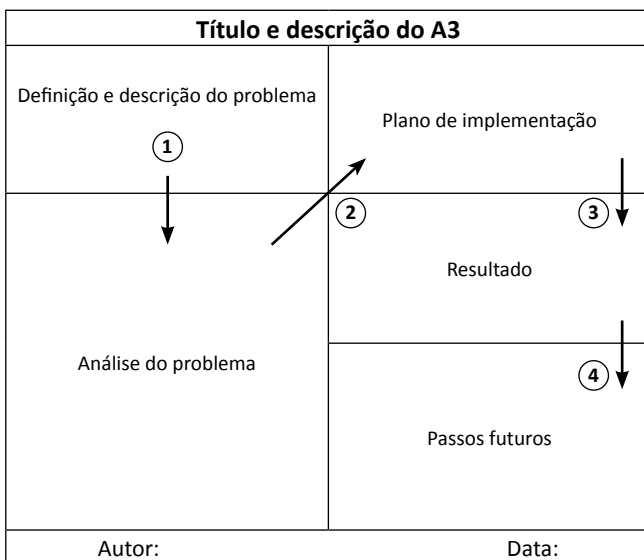
O terceiro estágio é do relatório final quando a atividade termina. Nesse momento, geralmente não há necessidade de ainda questionar os detalhes da própria atividade. O foco está na obtenção do resultado. De modo geral, a apresentação final não é feita antes que as contramedidas tenham sido bem-sucedidas na eliminação do problema e os resultados desejados tenham sido alcançados. Este é o resumo do método do formato A3, que usa a sequência lógica prevista no D.M.A.I.C (*define; measure; analyse; improve; control*) citado por Werkema (2011).

Tabela 6. Processo de relatório A3 de solução de problema

Antes	Durante	Depois
Apresentação da proposta	Relatório de status	Relatório final
Comparação com outros problemas Esclarecimento dos objetivos Oferta de orientação Consideração de outras opções Consenso e aprovação	Verificação do progresso Verificação da direção da atividade Oferta de orientação Oferta de apoio adicional Oferta de recursos adicionais	Verificação da realização bem sucedida e da obtenção de resultados Celebração do sucesso Avaliação de outras considerações

Fonte: Liker (2007)

Tabela 7. Fluxos de relatório A3 de solução de problema



Fonte: Liker (2007)

A aplicação do relatório A3 é um excelente meio de viabilizar a gestão visual e nivelar e integrar as informações sobre a solução de problemas, entre os diversos setores de uma empresa. Sua simplicidade permite a utilização por qualquer tipo de organização que busque melhoria em seus resultados, conforme afirma Rodrigues (2014).

Não se identificou implicações éticas na recomendação deste fluxo de solução de problemas.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se este artigo declarando que o objetivo foi alcançado. Definiu-se o termo análise operacional e contextualizou-se o conceito dentro do segmento da logística interna. Também logrou-se êxito em encontrar um modelo de análise operacional que tivesse sido elaborado com o foco em examinar as atividades logísticas e suas particularidades. O modelo de levantamento interno apresentado por Bowersox (2010) mostrou-se eficaz ao identificar problemas na gestão e operação de uma organização já estruturada e operando há pelo menos três anos.

Por outro lado, a relação estabelecida com os fatores de processo definidos por Campos (2014) evidencia que conceitos universais e simples de modelos de processo podem auxiliar a classificação dos problemas e, desta forma, direcionar melhor esforços de solução para o foco adequado naquele momento.

Vale destacar que as perdas descritas por Liker (2007) não estão restritas ao ambiente da manufatura e podem ocorrer em processos de prestação de serviços e em outros tipos de atividades econômicas, como foi o caso do processo logístico inserido num contexto de prestação de serviços.

Num cenário de restrição de recursos, a priorização dos problemas constituiu-se uma boa prática. Assim, a matriz G.U.T apresentada por Marshall (2012) foi essencial para o planejamento de uma futura alocação de recursos e para o equacionamento das questões evidenciadas no levantamento interno.

Desta forma, com a informação do que era prioritário foi possível identificar uma técnica de solução de problemas que se destacasse por sua simplicidade e eficácia, atributos que o relatório em formato A3 têm merecido pelos resultados já obtidos com o seu uso.

Mas a melhor lição deste trabalho foi de que as análises revelam a interdependência entre os fatores de processo na geração de efeitos esperados ou de problemas a serem resolvidos. O enfrentamento das causas fundamentais das perdas elencadas passa pelo exercício do pensamento sistêmico considerando as conexões entre fatores com função específica, como relata Falconi (2014). Quando se entende este conceito, aceita-se que para analisar processos e resolver os problemas evidenciados, é preciso cultivar uma cultura de colaboração entre os diversos componentes da estrutura organizacional, amplificando, desta forma, competências que, separadas, poderiam não atingir os mesmos resultados.



REFERÊNCIAS

- Barros, A. J. P. et Neide A. S. L. (1990), Projeto de pesquisa: propostas metodológicas, Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro.
- Bowersox, D. J. (2010), Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos, Atlas, São Paulo.
- Campos, V. F. (2014), TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês), Falconi, Nova Lima, Minas Gerais.
- Crosby, P. B. (1994), Qualidade é investimento, José Olympio, Rio de Janeiro.
- Deming, W. E. (1997), A nova economia para a indústria, o governo e a educação, Qualitymark, Rio de Janeiro.
- Drucker, P. F. (2010), Gestão, Agir, Rio de Janeiro.
- Falconi, V. (2014), O verdadeiro poder, Falconi, Nova Lima, Minas Gerais.
- ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain (2014), Panorama: Custos logísticos no Brasil, ILOS, Rio de Janeiro.
- Juran, J. M. (1991), Controle de Qualidade: conceitos, políticas e filosofia da qualidade, McGraw-Hill/Makron, São Paulo.
- Krajewski, L. J. (2009), Administração de produção e operações, Pearson Prentice Hall, São Paulo.
- Liker, J. K. (2007), O modelo Toyota: manual de aplicação, Bookman, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Marshall Junior, I. (2012), Gestão da qualidade e processos, FGV, Rio de Janeiro.
- Niebel, B. W. (2009), Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo, McGraw-Hill, Cidade do México, Distrito Federal.
- Porter, M. (1999), Competição: estratégias competitivas essenciais, Campus, Rio de Janeiro.
- Rodrigues, M. V. (2014), Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistema de produção lean manufacturing, Elsevier, Rio de Janeiro.
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2015), Relatório de inteligência setorial - Petróleo e Gás, SEBRAE, Rio de Janeiro.
- Slack, N. (2013), Gerenciamento de operações e de processos: princípios e práticas de impacto estratégico, Bookman, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Thomas, J. E. (2004), Fundamentos da engenharia de petróleo, Interciência, Petrobrás, Rio de Janeiro.
- Werkema, C. (2011), Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing, Elsevier, Rio de Janeiro.
- Werkema, M. C. C. (1995), As sete ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos, EDG, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Recebido: 19 fev. 2017

Aprovado: 09 nov. 2017

DOI: 10.20985/1980-5160.2018.v13n3.1265

Como citar: Mendes, F. B.; Silva, C. C.; Tammela, I. (2018), "Análise operacional de um processo logístico na cadeia de exploração e produção de petróleo integrando ferramentas de Ishikawa, Bowersox e Liker na identificação de problemas: estudo de caso", Sistemas & Gestão, Vol. 13, No. 3, pp. 283-294, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1265> (acesso dia mês abreviado. ano).