

Avaliação da metodologia *Lean Six-Sigma* na prestação de serviços de transportes

Vanessa Moura Simiema
E-mail: vanessasimiema@hotmail.com

Leonardo Caixeta de Castro Maia
Universidade Federal de Uberlândia
E-mail: leonardocaixeta@ufu.br

Cristiano Henrique Antonelli da Veiga
Universidade Federal de Uberlândia
E-mail: chadaveiga@ufu.br

Resumo: Essa pesquisa foi realizada a partir da metodologia do estudo de caso, realizada em uma empresa de transportes de produtos comercializados via e-commerce. O principal foco de trabalho da empresa até 2014, era exclusivamente para o varejo. Assim, a mesma já dispunha de uma grande estrutura, tais como, centros de distribuição, serviços de atendimento ao consumidor (SAC) e plataforma digitais. Porém, a distribuição de transportes era 100% terceirizada. Com as constantes reclamações de atrasos nas entregas e a necessidade de atender o cliente com qualidade e agilidade a empresa fez a aquisição de uma transportadora, que era referência de mercado na entrega *courier*. Com a sua aquisição foi necessário realizar ajustes no sistema de gestão da empresa de transporte para atender as exigências do mercado e-commerce. Foi constituído um time de *six sigma* que fez um estudo das práticas de gestão. Com as melhorias implementadas foi possível observar melhorias qualitativas inerentes a procedimentos operacionais e a revisão de malhas, bem como indicadores quantitativos, como por, exemplo, melhores taxas de entrega e resultados financeiros da operação de transporte. Como limitação, trata-se de um estudo descritivo de uma empresa, contudo, busca-se evidenciar a metodologia como mecanismo de melhoria contínua na área de serviços logísticos.

Palavras-chave: six sigma, transporte, e-commerce.

1. INTRODUÇÃO

Apesar das grandes mudanças que nos fazem refletir sobre as perspectivas futuras da Internet e do comércio eletrônico, sabemos que esse é um processo que não tem volta. A sociedade cada vez mais se familiariza não somente com esses conceitos, mas com as práticas que os envolvem (SAGHIRI et al., 2017)

A partir dessa realidade social as empresas envolvidas com o comércio eletrônico demandam nesse século XXI novas estratégias e metodologias que facilitem essa forma de negócio, trazendo mais credibilidade no trato com os clientes, mais agilidade nos processos logísticos sem, contudo, impactar em seus custos operacionais.

Pensando nisso, será avaliada a ferramenta de *Lean Six Sigma* aplicado ao ambiente de serviços. O artigo está dividido nos seguintes tópicos: primeiramente a contextualização teórica, posteriormente, a metodologia. A seguir, a descrição do projeto e análise dos dados inerentes. Por fim, as considerações finais, evidenciando os ganhos obtidos com a implementação das ferramentas de qualidade total e de *six sigma*.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

O *Lean Manufacturing* tem como principal objetivo o corte de perdas em todos os processos de produção de um serviço ou produto (HA, 2007). Englobando inclusive, os processos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), operacional, comercial e compras (MONTGOMERY, 2010; PEPPER; SPEDDING, 2010).

Já o *Six Sigma*, visa diminuir a instabilidade do processo pelo uso de métodos estatísticos. Pelo uso da análise de dados, se consegue mensurar e aprimorar a performance operacional por meio de redução de falhas (MONTGOMERY, 2010; PEPPER; SPEDDING, 2010).

Segundo Drohomeretski et al. (2016), os fatores para se ter sucesso na implantação do *Six Sigma* estão diretamente ligados ao envolvimento da alta gestão, treinamento das equipes, infraestrutura da organização e ferramentas estatísticas (HENDERSON; EVANS, 2000, VAN IWAARDEN et al. 2008, BRUN, 2011).

Também considera que o *Six Sigma* está diretamente ligado a 8 pontos fundamentais resultado, liderança, ativo envolvimento da alta gestão, utilização e aplicação do DMAIC, senso de urgência no andamento e conclusão do projeto, transparência com relação aos objetivos, formação de Belts, utilização de estatística para alcançar os resultados esperados (DROHOMERETSKI et al., 2016).

O desenvolvimento de uma estratégia omnicanal tem como foco principal propiciar uma experiência de compras que integre as facilidades do ambiente online em conjunto com os estoques de uma loja física propiciando uma interação de compras compartilhada entre o real e o físico. Esta estratégia exige das organizações empresariais maior integração em sua gestão e permite ao consumidor utilizar melhor os canais unificados aperfeiçoando suas experiências de compras (MOSQUETA, et al., 2017).

Um dos fatores que interfere na experiência de compra on-line está vinculada às questões da entrega dos produtos adquiridos. A implementação de uma estratégia de gerenciamento de gerenciamento deste canal exige uma tomada de decisão que envolve a definição de onze variáveis de logística, as quais integram a quatro áreas estratégicas: i) serviço de entrega (modo de entrega, velocidade, horário e diferenciação de preço); ii) configuração de

distribuição (local de coleta, área de entrega e serviço de transporte); iii) estratégia de atendimento (automatização, integração e alocação de ordens) e iv) gerenciamento de retorno (modo de retorno) (MARCHET et al., 2018).

Para Melacini et al. (2018), apesar do crescente interesse no varejo por meio do omnicanal, muitos tópicos importantes ainda estão sub-representados, incluindo a evolução das redes de distribuição de varejo, planejamento de sortimento pelo uso de múltiplos canais, o papel logístico das lojas no processo de entrega e a interação entre diferentes aspectos logísticos.

Um sistema de distribuição varejista por venda on-line pode ter sua eficiência caracterizada pela localização de Centro distribuição - CD e os destinos com suas respectivas opções de entrega possam atender a entrega domiciliar, também sendo necessário considerar os processos de devolução ao centro de retorno (HÜBNER; HOLZAPFEL; KUHN, 2016).

Para se garantir um nível atendimento dos clientes é necessário que ao realizar uma compra por meio deste canal de vendas on-line haja efetivamente o produto anunciado para a entrega. Estudos demonstram que a taxa de ruptura mundial gira em torno de 8,3%. Uma das causas deste problema é o elevado percentual de inconsistência, diferença entre o estoque físico e o estoque do sistema e esta falta pode ocasionar o atraso do envio e aumentar a pressão das equipes de transporte para o cumprimento dos prazos podendo ocasionar elevação dos custos ou redução da satisfação dos clientes que comercializam via on-line (CORSTEN; GRUEN, 2003; GRANT; FERNIE, 2008).

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada a partir da metodologia do estudo de caso, realizada em uma empresa de transportes de e-commerce, para a obtenção dos dados que são analisados ao final deste artigo. O projeto foi realizado de junho de 2016 a Fevereiro de 2017. Será adotada a sigla CIA para referência da empresa estudada.

O principal foco de trabalho da CIA até 2014, era o varejo com vendas via o canal de vendas do tipo e-commerce. Ela já dispunha de uma grande estrutura como centros de distribuição, SAC e Plataforma digitais, porém, a distribuição de transportes era 100% terceirizada.

As constantes reclamações de atrasos nas entregas e a necessidade de atender o cliente com qualidade e agilidade fizeram com que fosse necessário expandir seus negócios. Para atingir esse objetivo, a empresa fez a aquisição de uma Transportadora, que era referência de mercado na entrega *courier*. Com isso conseguiu ter domínio sobre a parte mais importante da cadeia logística do seu negócio.

Como todo novo negócio, a empresa agora precisava entender e se especializar em como funcionava uma transportadora de forma que além da excelência operacional, precisava de resultado financeiro.

A operação de uma Transportadora de e-commerce se divide em basicamente 3 processos: coletas, transferências e *Last Mile*.

A partir da identificação do problema, o alto custo nas coletas e transferências, foi realizada uma análise estatística do histórico dos dados. Dessa forma, foi possível identificar que o Desvio Padrão apresentava uma ordem de grandeza menor que a média, o que pode ser considerado ideal para um modelo estatístico. Baseado nisso, seria possível utilizar a metodologia *Lean Six Sigma* para melhorar esse processo.

O projeto foi constituído de cinco grandes etapas utilizando o DMAIC como base. Todo o processo durou sete meses. O projeto foi composto por uma equipe de um Black Belt e mais quatro Yellow Belts.

Todos os dados utilizados foram extraídos dos sistemas de controle da empresa onde era possível avaliar os históricos de coletas e transferências, os tipos de veículos utilizados, o prestador de serviço contratado, a rota que era feita e o custo.

Baseados nessas informações foram feitas as modelagens estatísticas e as devidas estratificações e análises.

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO E ANÁLISE DOS DADOS

O primeiro passo para realização o projeto foi a identificação do problema. A área de Transportes é responsável pela programação, contratação, execução e acompanhamento das rotas de coleta e transferência da Transportadora.

Além de garantir o desempenho, a área é medida pelo custo envolvido para a realização dessas rotas por meio do Indicador de Custo Médio Unitário (CMU), um importante indicador de despesa inerentes a frete por remessas geradas. O CMU é calculado sobre o custo total do frete dividido pelo total de remessas transportadas nessa operação. Basicamente nos mostra quanto se está pagando em média por cada produto transportado.

Conforme pode ser visto na Figura 1, o patamar atual da operação citada tem um alto custo médio unitário e está acima do orçamento da CIA.

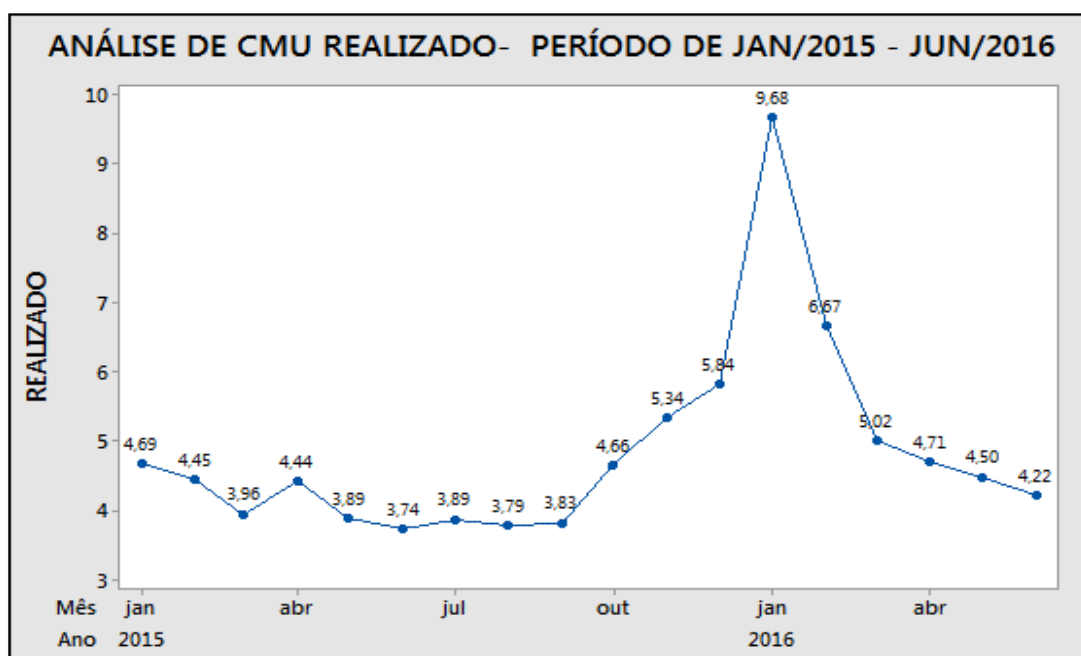


Figura 1: Histórico do indicador CMU

Fonte: elaborado pelos autores

Analisando o histórico no Gráfico de Séries (Figura 1), foi constatado que o pior resultado ocorreu em Jan/16 com R\$ 9,68 e o melhor resultado em Jun/15 com R\$ 3,74. A partir desta análise inicial foi feita uma comparação entre os valores orçados e pela diferença foi constatado e ilustrada no Figura 2 foi detectada a necessidade de se fazer uma análise mais detalhada do problema.

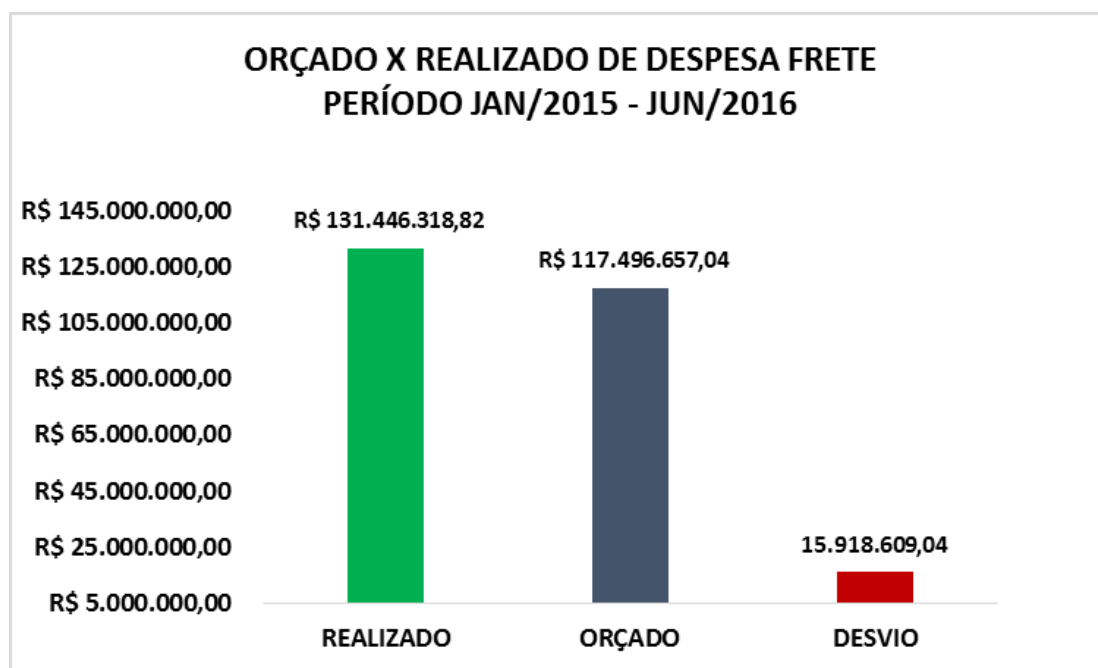


Figura 2: Despesa frete Orçado x Realizado

Fonte: elaborado pelos autores

De acordo com os dados da Carta de Controle (Figura 3), constatou-se que o valor referente ao mês de Jan/16 apresentou comportamento fora dos limites de controle. Nesse contexto, buscou a causa raiz que ocorreu pela análise de causas por meio do Diagrama de Ishikawa. Por meio do uso desta ferramenta, identificou-se uma quantidade de contratações de carros extras para atendimento do evento da *Black Friday* de 2015. Este desvio foi identificado apenas no mês em questão.

A partir das análises estatísticas dos dados históricos e no método de lacuna, foi definida a meta do indicador esperado com o resultado das ações do Projeto, R\$3,74 de CMU por mês. Baseado na meta, foi estimado o ganho financeiro de R\$15.345.257,82 no período de um ano.

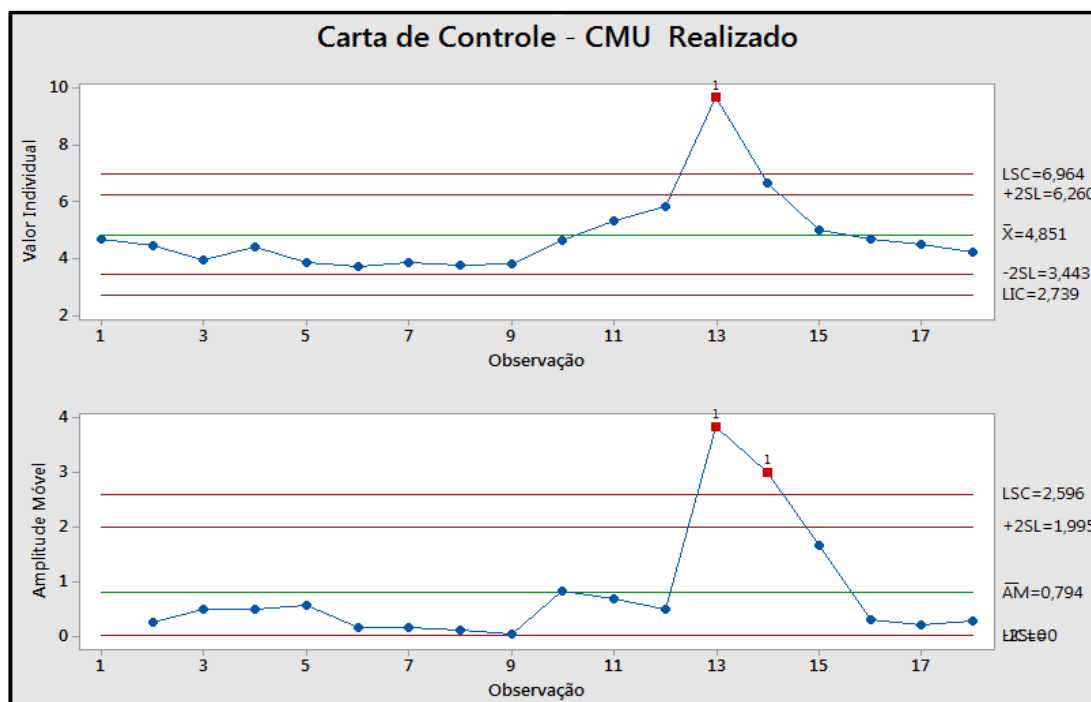


Figura 3: Carta de Controle – CMU Realizado
Fonte: elaborado pelos autores

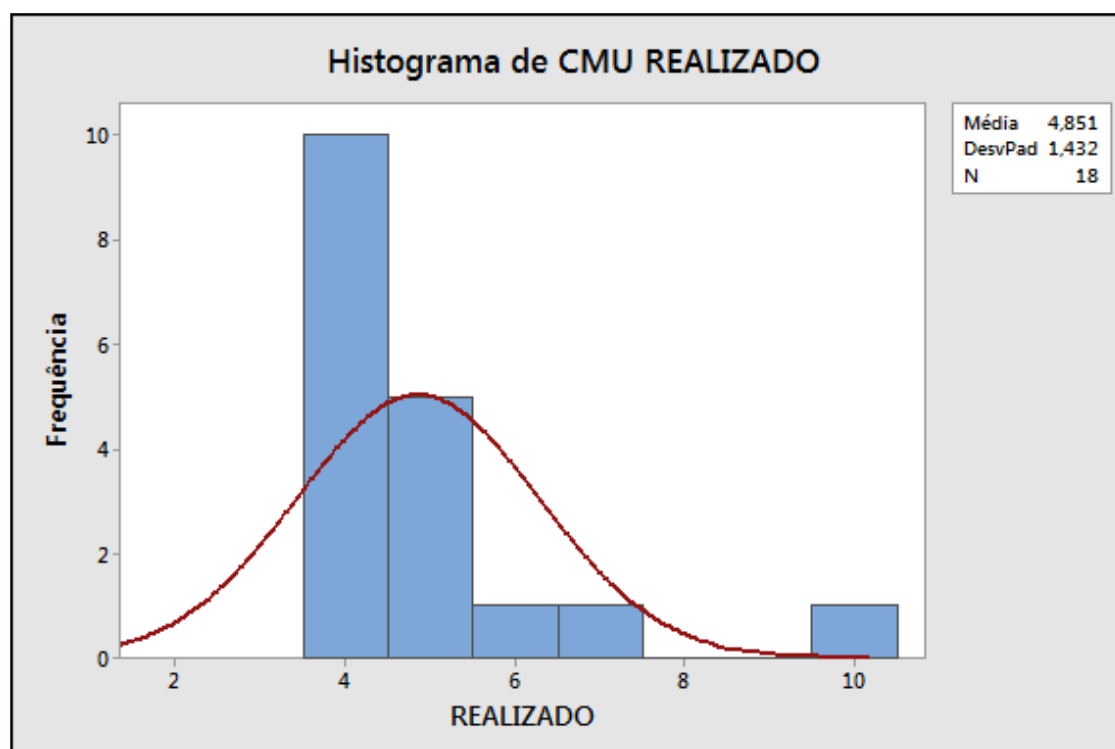


Figura 4: Histograma de CMU Realizados

Fonte: elaborado pelos autores

Após analisar o histórico do indicador estudado e estabelecer uma meta global, a metodologia *Lean Six Sigma* através do método DMAIC, nos ensina a estratificar a fim de encontrar os focos ofensores do problema e criar metas específicas para esses focos. De forma que, atingindo as metas específicas dos focos ofensores, atingimos a meta global do projeto.

O critério utilizado para realizar a estratificação foi primeiro por perfil de carga, sendo elaborada uma tabela de margem de peso denominado de carga do tipo pesada e leve, e após, por região de destino conforme Árvore de Estratificação (Figura 5). A carga classificada como leve é aquela que apresenta um peso de até 30kg. Acima disso, é classificada como carga pesada.

As siglas apresentadas na estratificação representam a unidade de distribuição, ou seja, as transferências estudadas ocorrem das unidades consolidadoras de cargas (HUBs) para as unidades de distribuição (CO) para o *Last Mile*, que é a última etapa do processo de transporte, efetiva entrega para o cliente final. Por questão de confidencialidade os significados das siglas não serão debatidas neste artigo.

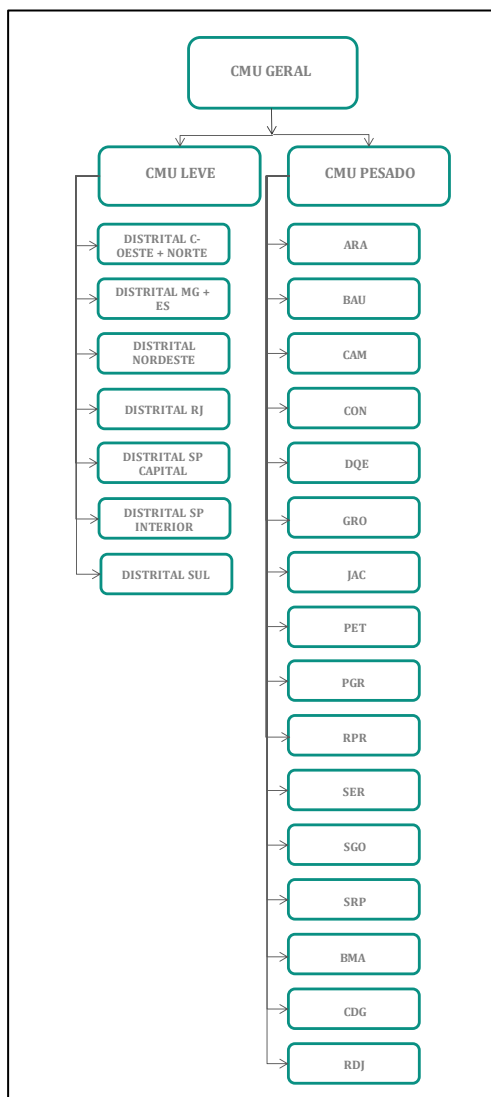


Figura 5: Árvore de Estratificação
Fonte: elaborado pelos autores

De acordo com a estratificação, identificamos 12 focos específicos que representavam 80% do problema. Ou seja, conseguindo alcançar a melhoria nesses focos, resolve-se maioria dos problemas. Nesse nível de evolução do projeto, a equipe envolvida começa a utilizar ferramentas da qualidade para entender melhor as causas dos problemas identificados na extratificação.

Para isso, com a ajuda de outras áreas envolvidas, foi desenhado todo o Mapa do Processo, também foi utilizado o Diagrama de Causa e Efeito e além disso, foram feitas reuniões de *brainstorm*. Essas ferramentas são fundamentais para visualizar a fundo os possíveis pontos de impacto negativo no processo e a partir deles propor soluções.

Com as causas levantadas, foi utilizada a ferramenta de Matriz de Priorização de Causas (Figura 6), para identificar quais as principais causas a serem “atacadas” no projeto.

Foram escolhidas 12 causas principais que atingiram um score acima de 70 pontos para que fossem aprofundadas pela equipe de Belts. Os critérios de classificação utilizados foram a gravidade, a frequência de ocorrência e a facilidade de atuação.

Entendemos como gravidade, o impacto direto que determinada causa pode gerar para o indicador, ou seja, o quanto pode afetar o resultado. Já a ocorrência, é a frequência com que pode ocorrer. E a facilidade de atuação, está ligado a autonomia que a equipe do projeto tem para atuar na causa sem ter que envolver investimentos ou outros setores da CIA.

Matriz de Priorização						
Variável	Causas potenciais	Peso ==>			Critérios	Score
		10	6	3		
		Gravidade	Ocorrência	Facilidade de atuação		
X1	Poucos fornecedores no radar da equipe de contratação	5	5	5		95
X2	Não existe sistema para validação de pagamento de rotas	5	5	5		95
X3	Não existe acompanhamento do frete contratado pela Mesa	5	5	5		95
X4	Não há acompanhamento periódico de manutenção do cumprimento dos pontos do checklist	5	5	5		95
X5	Geração de pedidos nos CDs só foca em ganho de produtividade da operação logística sem considerar custos de transporte como otimização de rotas e ocupação de veículos	5	5	5		95
X6	Falta de conhecimento do processo correto das áreas envolvidas	5	5	5		95
X7	Bases com restrição de horário e perfil de carga	5	5	1		83
X8	Área não inclui restrições legais nos planejamentos de rotas	5	3	5		83
X9	Não há POP para condicionamento de carga nos veículos	5	5	1		83
X10	É difícil reduzir frequência de rotas pois prazo cobrado da operação é inferior ao combinado com o cliente	5	5	1		83
X11	Sazonalidade de Demanda não é bem mensurada e incorporada no planejamento	5	3	3		77
X12	Há limitação de valor de carga nos carros devido ao PGR acordado	5	3	1		71

Figura 6: Matriz de Priorização

Fonte: elaborado pelos autores

Com as causas devidamente priorizadas e estudadas, se iniciou a etapa de propor ações para cada uma delas. No processo de levantamento de soluções, além da contínua utilização de ferramentas como o *brainstorm* com a participação da equipe de Belts do projeto e pessoas chave das áreas envolvidas, foram feitas visitas de *benchmarking* em empresas referências de mercado no setor de transportes.

A partir desse trabalho, avaliou-se as soluções/ações para cada causa identificada e priorizada (Figura 7). Com as soluções propostas, mapeadas e com o Plano de Ação elaborado, chega o momento de implementar tudo que foi construído ao longo do projeto no processo estudado de forma a atingir os objetivos desenhados.

Com base no histórico do projeto, percebeu-se que a equipe de Belts precisa estar amparada pelo *Sponsor* do Projeto, que é o patrocinador, para que não encontre resistência das demais áreas e envolvidos nesse processo. A comunicação clara e objetiva necessita acontecer e os impactos esperados e os esforços necessários precisam estar alinhados com todos.

Na percepção dos envolvidos no estudo essa fase pode ser considerada a de maior dificuldade de todo o Projeto se não for conduzida da maneira correta. No nosso caso, o envolvimento e engajamento da Diretoria foram fundamentais para o sucesso da implantação das ações. A

diretoria acompanhou todas as reuniões semanais de acompanhamento do Plano de Ação e fazia a cobrança junto a equipe.

LISTA COM SOLUÇÕES PROPOSTAS

LEVE	PESADO	CAUSA FUNDAMENTAL	SOLUÇÕES PROPOSTAS
×	×	Poucos fornecedores no radar da equipe de contratação	Abrir BID para fornecedores grandes com alta quantidade de frota Incluir pré requisitos para a contratação de fornecedores Ter pelo menos 3 opções de fornecedores por região
×	×	Não existe sistema para validação de pagamento de rotas	Incluir informação de código da rota nas relações de cargas Criar procedimento mais rígido de validação de rotas Solicitar inclusão de sistema para validação
×	×	Não existe acompanhamento do frete contratado pela Mesa	Fazer controle quinzenal de target x frete contratado Acompanhamento de evolução de renegociações de rotas acima do target Fazer acompanhamento do valor de rota contratada de um mês para o outro.
×	×	Não há acompanhamento periódico de manutenção do cumprimento dos pontos do checklist	Fazer check list preventivo em todos os carros e fornecedores inclusos na operação Exigir dos fornecedores comprovantes de manutenção preventiva periódica

x	x	Geração de pedidos nos CDs só foca em ganho de produtividade da operação logística sem considerar custos de transporte como otimização de rotas e ocupação de veículos	Criar ferramenta de geração dos cds por transportadora e destino de acordo com carros programados
			Criar um fluxo de informação de carros programados com os CDs diários via e-mail
x	x	Falta de conhecimento do processo correto das áreas envolvidas	Desenhar de novo o processo da área de Transportes
			Criar Comitê CMU
			Fazer reunião de alinhamento com todas as etapas e áreas envolvidas
			Divulgar o processo com todas as áreas envolvidas via e-mail
x	x	Bases com restrição de horário e perfil de carga	Fazer o levantamento de quais bases estão com o horário impactando a otimização de rotas
			Fazer sugestão de alteração para as bases que impactam nas rotas
x	x	Área não inclui restrições legais nos planejamentos de rotas	Levantar todas as restrições legais no estados em que atuamos
			Fazer o ajuste de todas as rotas que estejam com horários divergentes
			Colocar na rotina a verificação das alterações nas restrições
x	x	Não há POP para condicionamento de carga nos veículos	Criar POP para melhor condicionamento da carga nos veículos
			Enviar o POP para as equipes responsáveis pelo carregamento
			Garantir a realização do treinamento com as equipes baseado no POP
x	x	É difícil reduzir frequência de rotas pois prazo cobrado da operação é inferior ao combinado com o cliente	Mapear as bases com pouco volume diário
			Baseado nas oportunidades levantadas, propor o aumento dos prazos para essas bases
x	x	Sazonalidade de Demanda não é bem mensurada e incorporada no planejamento	Criar ferramenta de revisão do planejamento em D-2
			Criar ferramenta de ajuste do planejamento em D 0
			Criar Painel de Planejamento Dinâmico
x		Há limitação de valor de carga nos carros devido ao PGR acordado	Contratação de fornecedores com seguro próprio;
			Uso de carros blindados (que aumenta o limite de valor carregado)

Figura 7: Lista com Soluções Propostas

Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados do Plano de Ação começaram a serem medidos e os resultados começaram a aparecer. Com o início das ações, foi possível bater a meta no mês de setembro/2016 (Figura 8). Porém, em outubro aconteceu uma mudança de malha e novembro mudou o modelo de contratação para o formato BID.

A mudança de malha significa que o desenho da operação de transferências foram modificados, não tendo mais os mesmos parâmetros de distâncias percorridas e perfil de carga em cada trecho estudado.

O BID é um processo de *sourcing* de transportadoras, onde por uma necessidade da empresa embarcadora, é realizado uma consulta de mercado baseado em necessidades e pré requisitos na contratação de serviços de transportes. O critério principal de contratação pode não ser o custo, por um direcionamento estratégico. Nesse caso, impacta diretamente nas ações do projeto em questão.

Ambas as restrições estavam previstas no início do projeto. Essas restrições impediram o atingimento da meta nos meses subsequentes e mudaram o patamar de custo de coleta e transferência da CIA.

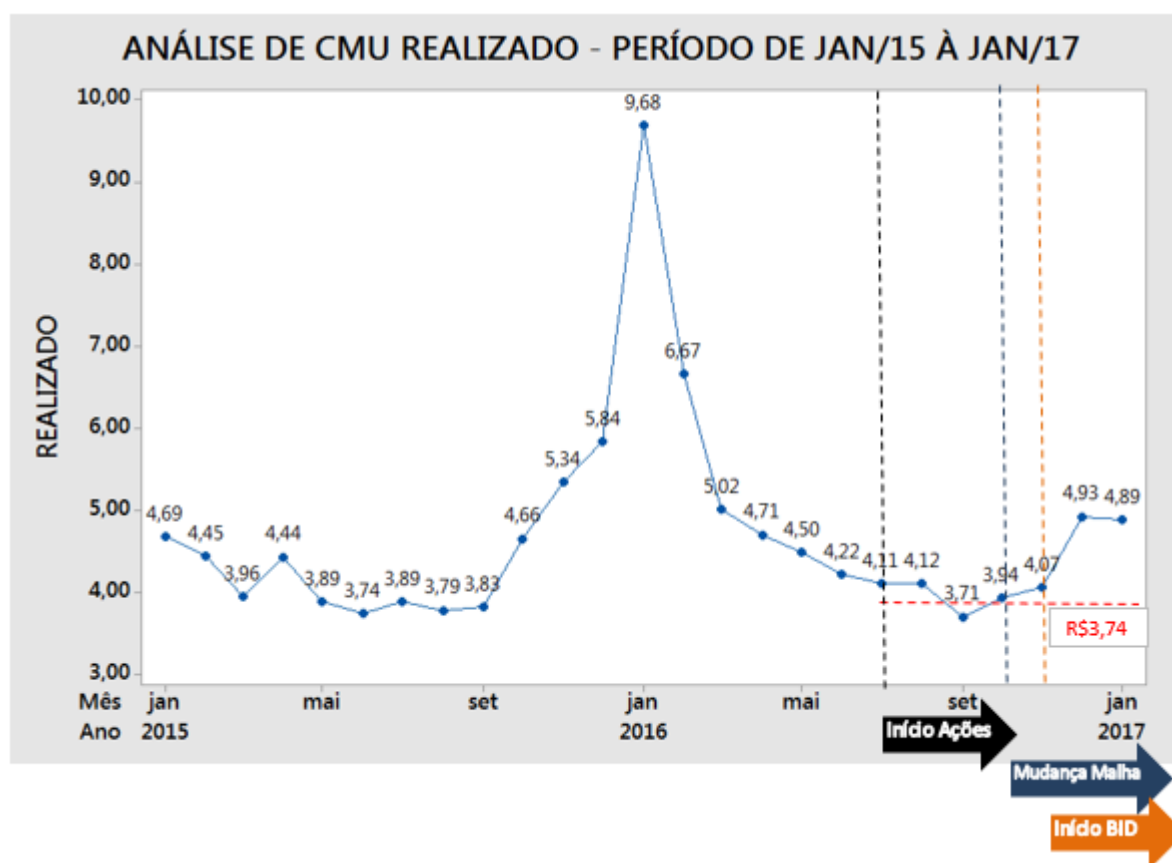


Figura 8: Análise dos Resultados
Fonte: elaborado pelos autores

Mesmo com a mudança de cenário e o não atingimento da meta em todos os meses, conseguiu-se, com o projeto, atingir a estimativa de ganhos financeiros. Com a projeção do que gastaria-se sem executar nenhuma ação mais a mudança de cenário com que nos se foi deparada depois do início das ações, o custo médio unitário seria muito maior do que o que realmente aconteceu.

Embora tenha havido uma redução do faturamento entre o frete projetado e o realizado ainda assim o desempenho foi considerado positivo frente aos cenários de mercado, ou seja, o projeto por meio da metodologia aplicada, conseguiu alcançar os objetivos financeiros positivos esperados pela CIA e pelo Sponsor (Figura 9).

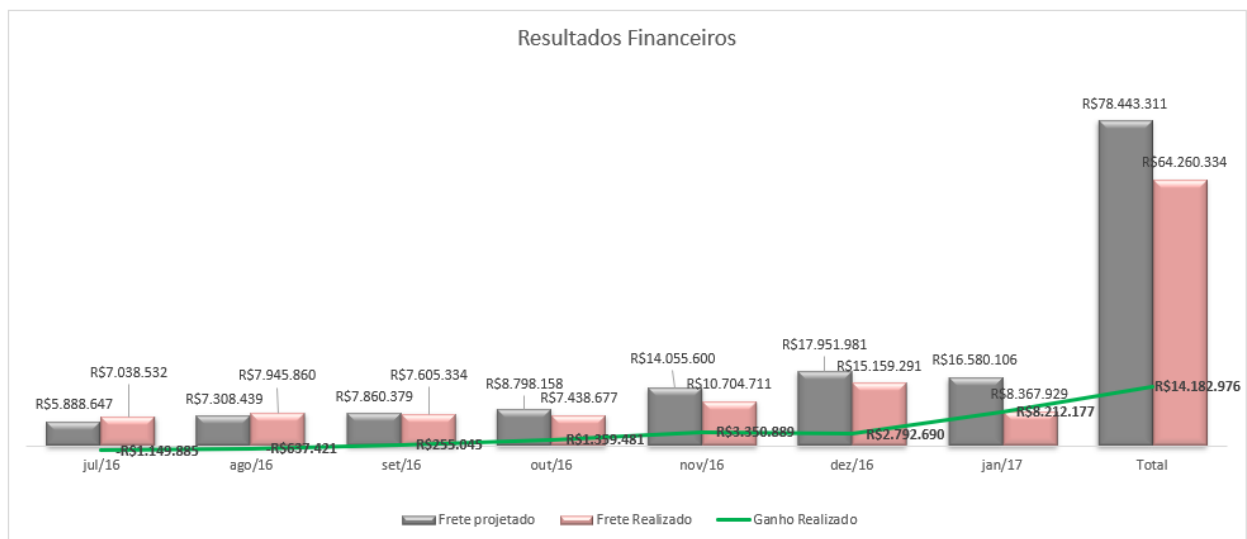


Figura 9: Resultados Financeiros
Fonte: elaborado pelo autor

Além disso, por meio das etapas praticadas ao longo do projeto, conseguiu-se ter um ganho qualitativo no processo estudado. Esse ganho de qualidade no processo pode ser identificado pela padronização de novas Instruções de Trabalho, treinamentos realizados com as equipes envolvidas, criação de controles operacionais e criação de SLAs entre as áreas clientes e fornecedoras. As etapas foram otimizadas, a produtividade da equipe envolvida aumentou sendo necessárias menos pessoas para executar as mesmas atividades devido a padronização e automatização das mesmas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Associar o treinamento como *Black Belt* e o uso da metodologia estruturada DMAIC com a realidade profissional de gestão da operação foi chave do sucesso para redução do Custo de Coleta e Transferência. Utilizando o racional passo-a-passo, foi possível chegar nos detalhes fundamentais para bloquear seus impactos no indicador. Por meio de controles, acompanhamentos e treinamentos conseguimos cortar custos supérfluos para companhia e otimizar recursos.

Durante o projeto observou-se que existiam paradigmas que precisaram ser quebrados e o meio para que isto fosse possível foi por meio de análises, utilização de ferramentas da qualidade e comprovações em testes. A disciplina no acompanhamento dos indicadores e

cumprimento das ações, foram primordiais e indispensáveis para o sucesso do projeto e certamente serão pontos de atenção para a manutenção do resultado e elaboração de novos projetos similares a este.

O desafio ficou por conta da mudança de estratégia de CIA. A busca pela qualidade na entrega do serviço ao seu cliente fez com que fosse possível entender que era melhor alterar o modelo de contratação de seus fornecedores de coleta e transferência. Apesar dessa mudança, as ações do projeto, nos trouxeram uma redução significativa que minimizaram os impactos dessa nossa estratégia.

Portanto, pode-se afirmar que o *Lean Six Sigma* é uma Metodologia Efetiva de Diminuição de Custos em Transferências entre uma Empresa de Transportes de e-commerce.

6. REFERÊNCIAS

BRUN, A. Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, v.131, n.1, p. 158-164, 2011. <http://dx.doi.org/10.1108/09544780210416702>

CORSTEN, D. S.; THOMAS W. G. Desperately Seeking Shelf Availability: An Examination of the Extent, the causes, and the Efforts to Address Retail Out-of-Stocks. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 31, n. 12, p. 605-615, 2003.

E-commerce enfrenta aumento de 34% nas reclamações sobre atraso na entrega. Reclame Aqui, 2018 Disponível em: <https://noticias.reclameaqui.com.br/noticias/e-commerce-enfrenta-aumento-de-34-nas-reclamacoes-sobre-atraso_3241/>. Acesso em: 12 de mar. de 2019.

HA, S. M. Continuous processes can be lean. **Manufacturing Engineering**, v.138, n.6, p.103-109, Jun. 2007.

HENDERSON, H. K. M.; EVANS, J. R. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 4, p.260-282, 2000. <http://dx.doi.org/10.1108/14635770010378909>

HÜBNER, A.; HOLZAPFEL, A.; KUHN, H. Distribution systems in omni-channel retailing. **Business Research**, v. 9, pp.255–296, 2016. DOI 10.1007/s40685-016-0034-7

International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 1, p. 56-65, 2010.

MARCHET, G.; MELACINI, M.; PEROTTI, S.; RASINI, M.; TAPPIA, E. Business logistics models in omni-channel: a classification framework and empirical analysis. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 48, n. 4, p. 439-464, 2018.

MONTGOMERY, Douglas C. A modern framework for achieving enterprise excellence. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1, p. 56-65, 2010. DOI 10.1108/20401461011033167.

MOSQUETA, A.; JUANEDA-AYENSA, E.; OLARTE-PASCUAL, C.; SIERRA-MURILO, Y. El papel de la tecnología en una tienda de moda en un entorno omnicanal. **DOCFADIS**, v.4, 2017.

SAGHIRI, S., WILDING, R., MENA, C., BOURLAKIS, M. Toward a Three-dimensional Framework for Omni-channel. **Journal of Business Research**, v.77, p.53-67, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.025>

SNEE, R. D. Why Should Statisticians Pay Attention to Six Sigma? **Quality Progress**, v. 9, p. 100-104, 1990.

VAN IWAARDEN, J.; VAN DER WIELE, T.; DALE, B. The Six Sigma improvement approach: a transnational comparison. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6739–6758, 2008. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540802234050>

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma - Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WERKEMA, Maria C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Werkema, Volume 1, 2002.