

O uso do *Lean Thinking* para melhorias do ciclo do processo de importação de componentes para indústria de Óleo e Gás

Caroline Bueno Guilherme

Orientador: Dr. Paulo Sergio de Arruda Ignácio

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC

Laboratório Aprendizagem em Logística e Transporte - LALT

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo aplicar melhorias no ciclo do processo de importação de componentes utilizados no segmento industrial de Óleo e Gás, especialmente com técnicas do *Lean Thinking*, permitindo a redução do tempo de processamento e conseqüente redução dos custos operacionais. Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso exploratório, e resultados de dados qualitativos. Utilizou-se amostragem para comparação do cenário atual com o cenário futuro, e coleta de dados da operação para a análise do problema e criação de melhorias. Diante de uma análise do fluxograma de importação, foi possível notar os pontos que poderiam ser corrigidos e redesenhados para atender um novo procedimento operacional. Os resultados obtidos confirmaram a redução do tempo total de importação (coleta até chegada na fábrica) em 24%.

Abstract

The main objective of this work is to improve the cycle of the import process of components from an Oil and Gas company, especially with Lean Thinking techniques, allowing the reduction of operational process and consequently costs reduction (savings). This research is characterized as an exploratory case study, with qualitative data results. Sampling was used to compare the current scenario with the future scenario, and to collect data from the import operation to analyze the problem and create improvements. With an analysis of the import flow chart, it was possible to note the points that could be corrected and redesigned to meet a new operational procedure. The results obtained confirmed the reduction of the total import time (pick-up at origin until arrival at the factory in Brazil) by 24%.

1. Introdução

O cenário predominante do mercado O&G atual é de incerteza, porém aos poucos o mesmo vem retomando seu fôlego e é preciso que as empresas estejam preparadas. Após um período negativo e pessimista devido ao escândalo da maior empresa petrolífera do país, os preços nos barris de petróleo ligeiramente voltaram a crescer, com preço médio em Jan/2017 de USD 55,00 conforme indicado na figura 1.

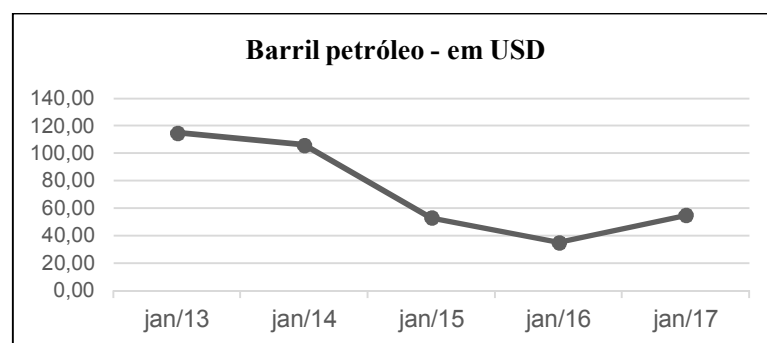


Figura 1: Petróleo Brent Futuros
Fonte: Investing (2017).

O histórico da evolução do preço do barril do petróleo demonstra uma em alta, que é positiva para o Brasil, pois com os preços do barril mais altos aumentam-se as chances de sucesso dos leilões de pré-sal e pós-sal que o governo pretende anunciar no 2º semestre de 2017 (Investing, 2017).

Diante desta economia que se recupera de uma recessão, as empresas buscam de todas as formas serem competitivas. É necessário ter uma operação enxuta e eficiente para gerar resultados satisfatórios e manter sua posição diante de seus concorrentes. É fundamental reduzir custos operacionais e aumentar a credibilidade para enfrentar este período.

Economistas preveem melhora nos próximos semestres. Empresas do ramo já iniciam a retomada de seus investimentos e tem expectativas de recuperação.

Os projetos voltados para o mercado de óleo e gás são, em sua maioria, denominados de engenheirados, ou seja, são minuciosamente analisados em sua engenharia, pois não se tratam de produtos de “prateleira”. Além disso, muitos materiais constitutivos necessitam de extrema resistência a corrosão, pressão, temperatura, entre outros. Isto exposto, uma grande porção de matérias-primas e componentes deste segmento não são encontrados no Brasil, tendo de ser importados de fornecedores internacionais.

Nesse sentido, devem-se buscar melhorias no processo específico de importação, reduzindo etapas e criando novos procedimentos operacionais que por sua vez diminuam o tempo de ciclo total da operação. Operações enxutas dão força para que a empresa continue no mercado diante das adversidades.

Nas importações no Brasil, muitos custos podem ocorrer devido às barreiras que são impostas aos importadores pelo Governo Federal. Visto isso, as empresas não têm outra opção a não ser operar com agilidade, padronização e excelência, de forma a atender seus prazos e compromissos perante seus clientes.

Diante de uma análise do fluxograma de importação da empresa estudada, foi possível notar os pontos críticos que poderiam ser corrigidos e redesenhados para atender um novo procedimento operacional.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é aplicar melhorias no ciclo do processo de importação de componentes utilizados no segmento industrial de Óleo e Gás, especialmente com técnicas do *Lean Thinking*, permitindo a redução do tempo de processamento e conseqüente redução dos custos operacionais.

1.2 Problema de pesquisa

O problema enfrentado hoje se resume à morosidade do processo de importação devido a gargalos na operação e atividades não planejadas.

Isso gera dois fatores negativos: custos elevados de armazenagem na importação e atraso na entrega do projeto ao cliente, o que pode ocasionar em multas aplicadas sobre o contrato de venda.

1.3 Justificativa

Diante da política atual da empresa de promover a redução dos custos operacionais, o departamento de Comércio Exterior vinha sendo um dos alvos de questionamentos sobre desenvolvimento de projetos de melhorias para redução dos custos.

Por muitas vezes as operações vagarosas estavam gerando falta de credibilidade com a fábrica e atrasos nos contratos.

Viu-se então uma oportunidade para desenvolvimento de uma nova operação, baseada nos conceitos *lean*, para promover redução de custos e de atividades operacionais.

2. Revisão bibliográfica

2.1 *Lean Thinking*

Lean significa eliminar desperdícios, identificando oportunidades de melhoria e gerando valor ao cliente. Filosofia criada em práticas do Sistema Toyota de Produção (TPS), hoje também é aplicada nas áreas administrativas, sendo necessário desenvolver as pessoas envolvidas de modo a sustentar a transformação (OLIVEIRA, 2007).

Desperdício pode ser definido por atividades que não adicionam valor para o cliente e para a operação. Alguns deles, segundo Tapping e Shucker (2002) são:

- a) Tratar informações ou produzir antes, mais rápido ou em maior quantidade que o requerido pelo processo seguinte (superprocessamento);
- b) Aguardar o processo anterior (espera);
- c) Movimentação desnecessária de pessoas da empresa (movimento);
- d) Movimentação desnecessária de informações e de materiais pela empresa (transporte);
- e) Informações desnecessárias ou redundantes, redigitação, sistemas duplicados, conciliações, produção em excesso sem necessidade (superprodução);
- f) Correções, retrabalhos e atrasos (defeitos);
- g) Informação parada ou material sem ninguém atuar (estoque).

De acordo com George (2004), a mentalidade enxuta resulta em melhorias drásticas de velocidade, qualidade e custos.

Além de eliminar desperdícios, Tapping e Shucker (2002) afirmam que um ambiente corporativo *lean* (*Lean Office*) traz inúmeras outras vantagens, dentre elas: Competitividade perante aos concorrentes e motivação dos colaboradores, por trabalharem num ambiente com pensamento enxuto e organizado.

Uma das maiores dificuldades que as organizações encontram para a implantação efetiva de uma mentalidade enxuta é a mudança de cultura em todos os seus níveis hierárquicos. Todos os colaboradores da empresa devem adquirir esta mentalidade. Este é o ponto fundamental para a busca da excelência dos seus processos (RIBEIRO, 1994).

Visando atingir este comportamento, através dos 5S torna-se possível a mudança comportamental e de atitude das pessoas, possibilitando então o desenvolvimento do *Lean Office* (RIBEIRO, 1994).

2.1.1. Ferramentas *Lean*

Segundo Oliveira (2007), existe alguns métodos para a transformação *lean* nos escritórios. Dentre eles podemos citar:

- a) 5S (ferramenta que permite controle visual das tarefas realizadas e padronização);
- b) Mapeamento de Fluxo de Valor - MFV (ferramenta que diagrama o fluxo de informações e ajuda a criar as iniciativas para gerar o estado futuro);
- c) Trabalho padronizado (padronização das tarefas estabelecendo as melhores práticas);
- d) Fluxo contínuo (conceito que visa eliminar a necessidade de transportes e estoques entre as etapas do processo);
- e) Gestão do tempo *takt* (divisão do número de horas de trabalhos diárias pelo total de unidades de trabalho requeridos num dia, descontando-se intervalos);
- f) Sistemas puxados (puxar atividades seguintes no momento correto, nem antes e nem depois);
- g) Nivelamento (nivelar carga de trabalho para que as pessoas e tempos sejam utilizados da melhor forma possível).

O 5S, ferramenta fundamental para o *lean*, consiste em cinco atividades:

a) SEIRI - Utilização: separação e remoção de itens não necessários; b) SEITON - Ordenação: organização dos itens necessários; c) SEISO - Limpeza: envolve todo o ambiente e a manutenção da limpeza; d) SEIKETSU - Asseio: envolve a criação de métodos para manutenção das áreas; e) SHITSUKE - Disciplina: envolve educação e comunicação. Basicamente, utilizar e disciplinar todos os “S” acima mantendo a melhoria (RIBEIRO, 1994).

A Aplicação *lean* em escritórios tende a ser mais trabalhosa, pois como trata-se de fluxo de informações, algo intangível, os gargalos são mais difíceis de identificar do que em áreas fabris, que possuem fácil visualização. (OLIVEIRA, 2007).

O VSM - *Value Stream Mapping* ou MFV (mapeamento de fluxo de valor) é uma ferramenta de gestão do fluxo de valor capaz de mostrar oportunidades de melhoria em um processo bem como desperdícios e gargalos. Nada mais é do que um mapa de todas as etapas presentes no fluxo de informações e/ou materiais. De acordo com Tapping e Shuker (2002), o VSM é um método que utiliza uma sistemática de análise crítica, que educa as pessoas no planejamento das atividades e implementação das melhorias alcançadas. O VSM pode ser dividido em oito etapas:

- 1) Comprometimento ao conceito *lean*;
- 2) Escolher o Fluxo de Valor a ser analisado;
- 3) Aprendizado do conceito *lean*;
- 4) Mapear o estado atual;
- 5) Identificação dos sistemas de medição *lean*;
- 6) Mapear o estado futuro;
- 7) Criação de planos de melhoria *kaizen* (melhoria contínua);
- 8) Implementação dos planos de melhoria.

Para definir o mapeamento do estado atual, é necessário especificar os processos, tempos gastos e pessoas envolvidas nas atividades. Esta etapa é essencial pois é a partir dela que a análise e melhorias ocorrerão (TAPPING; SHUCKER, 2002).

Na figura 2, é possível visualizar alguns dos símbolos mais utilizados no desenho do VSM:

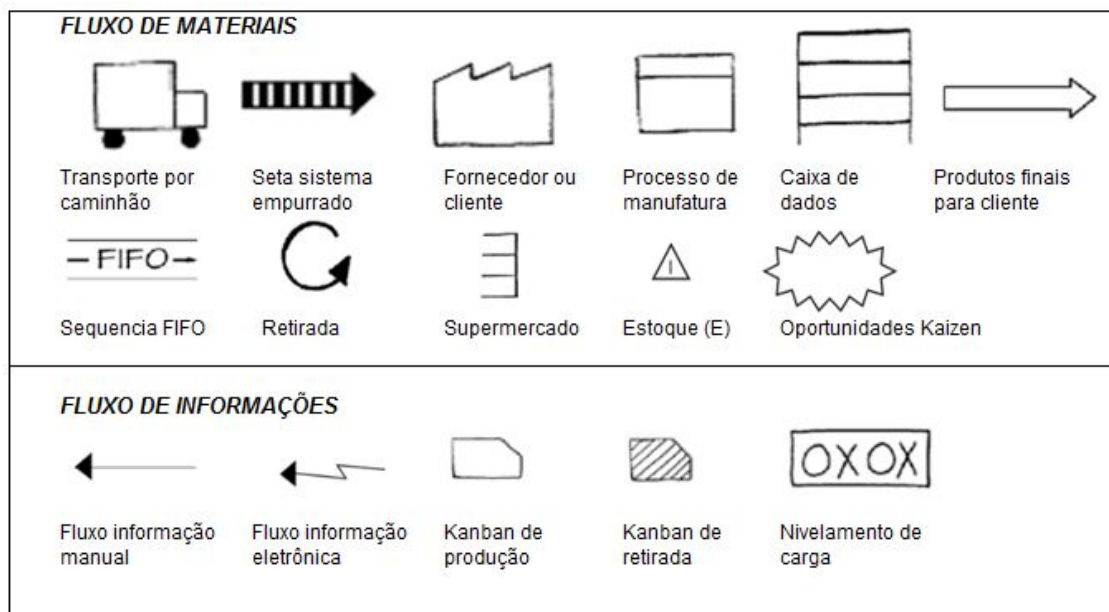


Figura 2: Símbolos de mapeamento de fluxo de valor

Fonte: Dennis (2008).

Após o desenho do mapa atual, aprendizagem dos conceitos *lean*, e consequentemente identificação de melhorias e eliminação de desperdícios, é possível trabalhar no mapa futuro. Para tanto, é necessário calcular o tempo *takt* e tempo de ciclo de cada operação. Tempo *takt* é a divisão do tempo de operação disponível sobre a demanda diária no período. O tempo de ciclo (T/C) é o tempo gasto para execução da tarefa, do seu início a seu fim (MANOS, 2006).

Segundo Dennis (2008), todo processo possui etapas que agregam valor e aquelas onde existe o desperdício. Não apenas as áreas fabris utilizam e se beneficiam do MFV, mas cada vez mais as áreas administrativas como Compras, Contabilidade, Finanças, etc., passaram a aplicar esta ferramenta.

O *Kaizen* também é uma ferramenta *lean* muito utilizada, o termo é japonês e significa melhoria contínua através da eliminação de desperdícios. Ela exige o comprometimento de todos os indivíduos da empresa, e não possui investimentos altos para sua aplicação (*Kaizen Institute*, 2016).

Na filosofia *Kaizen*, sempre há algo a ser melhorado, seja na estrutura de um processo ou nas próprias pessoas. Imai (1994) afirma que todos devem aplicar melhorias no seu dia-a-dia, pois isto reverte benefícios tanto à empresa quanto a si mesmos.

Para Imai (1994) o *Kaizen* é representado sob um guarda-chuva que abrange todas as técnicas de melhorias, conforme figura 3.



Figura 3: Guarda-chuva *Kaizen*
 Fonte: Adaptado de Imai (1994)

2.2 Planejamento e controle

Neste mercado competitivo, globalizado e disputado entre as organizações, é preciso utilizar uma estratégia de negócio. Ela pode ser considerada a escolha das formas de competir: onde, como, quando e com quem. Da estratégia surge o planejamento estratégico, que consiste no processo de estruturar e esclarecer os caminhos da organização e os objetivos que ela deve alcançar. O processo de planejamento estratégico se aplica para toda a empresa: nas estratégias de produção, de marketing, recursos humanos, entre outros. Por este motivo, torna-se essencial para o sucesso da mesma (MAXIMIANO, 2009).

Sobre planejamento estratégico, Montana e Charnov (2003) afirmam que é necessária a análise do ambiente externo para assegurar que a abordagem seja realista, e assim determinar uma ampla direção para a organização. No entanto, o planejamento estratégico exige um longo período entre seu início e seus resultados; considera o futuro em termos da missão da organização.

Para acompanhar as mudanças do dia-a-dia, é preciso de um planejamento mais rápido. Este pode ser chamado de planejamento operacional, um planejamento diário, que trata de cronogramas e tarefas específicas, com alvos mensuráveis. Envolve os gerentes de cada área, que são os responsáveis pela execução e atualização do plano (MONTANA; CHARNOV, 2003).

Controlar um processo operacional exige tomada de decisões, que tem por finalidade manter um sistema da direção de um objetivo. Ou seja, quais objetivos devem ser atingidos, o que deve ser feito para assegurar a realização dos objetivos, se existe necessidade de mudar o objetivo, riscos e oportunidades no trajeto desde o início das atividades até o objetivo (MAXIMIANO, 2009).

O controle previne que os erros se propaguem pelas várias etapas da atividade e que se corrijam falhas do planejamento a tempo de se recuperar prazos para atingir os objetivos inicialmente definidos (TUBINO, 2007).

2.3 O processo de importação no Brasil

Ludovico (2012) define importação como comércio de produtos entre duas partes em diferentes países; uma transação de compra e venda, onde o vendedor é o exportador, e o comprador, o importador.

Regidas pela ICC (Câmara Internacional do Comércio), as regras dos *incoterms* definem a responsabilidade, custos e riscos entre exportador e importador quanto à entrega e recebimento de mercadorias. Visam facilitar e padronizar o comércio entre comprador e vendedor internacional, sendo dividido em grupos E, F, C e D conforme se observa no quadro 1, totalizando 11 condições. Demonstrado no quadro 1, “E” representa a responsabilidade do exportador e “I”, a do importador.

Quadro 1: Incoterms 2010

Fonte: Lunardi (2014)

INCOTERMS 2010	Coleta	Desembaraço	Carregamento navio/ avião	Frete internacional	Seguro internacional	Descarregamento importação	Desembaraço importação	Entrega local nomeado	Impostos
EXW – Ex works	I	I	I	I	I	I	I	I	I
FCA – Free carrier	E	E	I	I	I	I	I	I	I
FAS – Free alongside ship	E	E	I	I	I	I	I	I	I
FOB – Free on board	E	E	E	I	I	I	I	I	I
CFR – Coast and Freight	E	E	E	E	I	I	I	I	I
CIF – Coast, Insurance and Freight	E	E	E	E	E	I	I	I	I
CPT – Carriage Paid to	E	E	E	E	I	E	I	E	I
CIP - Carriage & Insurance paid to	E	E	E	E	E	E	I	E	I
DAP – Delivered at place	E	E	E	E	E	E	I	E	I
DAT – Delivered at terminal	E	E	E	E	E	E	I	I	I
DDP – Delivered duty paid	E	E	E	E	E	E	E	E	E

1. EXW: Na origem – O vendedor coloca a mercadoria a disposição do comprador em sua fábrica, não se responsabiliza pelo desembaraço e nem pelo carregamento da mercadoria.

2. FCA: Livre no transportador – O vendedor entrega a mercadoria, já desembaraçada para exportação, ao transportador ou ao local indicado na negociação no país de origem.
3. FAS: Livre ao lado do navio – O vendedor entrega a mercadoria, já desembaraçada para exportação, ao longo do costado do navio, no cais ou em embarcações no porto de embarque. Utilizado apenas para embarques aquaviários.
4. FOB: Livre a bordo – O vendedor entrega a mercadoria, já desembaraçada para exportação, a bordo do navio no porto de embarque. Utilizado apenas para embarques aquaviários.
5. CFR: Custo e Frete – Além de arcar com os riscos e obrigações do FOB, o exportador contrata o frete internacional até o porto de destino. Utilizado apenas para embarques aquaviários.
6. CIF: Custo, Seguro e Frete – Além de arcar com os riscos e obrigações do FOB, o exportador contrata o frete internacional até o porto de destino e seguro internacional. Utilizado apenas para embarques aquaviários.
7. CPT: Além de arcar com os riscos e obrigações do FCA, o exportador contrata o frete internacional até o local de destino combinado.
8. CIP: Além de arcar com os riscos e obrigações do FCA, o exportador contrata o frete internacional, custos e seguro até o local de destino combinado.
9. DAT: Entregue no terminal – O exportador finaliza suas obrigações e responsabilidades quando entrega a mercadoria descarregada em um terminal de destino nomeado.
10. DAP: Entregue no local - O exportador finaliza suas obrigações e responsabilidades quando entrega a mercadoria no local de destino acordado, pronta para ser descarregada do veículo transportador.
11. DDP: Entregue com direitos pagos – O exportador finaliza suas obrigações e responsabilidades quando entrega a mercadoria no local de destino acordado, não descarregada do meio de transporte, assume o desembaraço e todos os riscos e custos, inclusive os impostos e encargos incidentes na importação. Esse termo não pode ser utilizado na importação brasileira, portanto é necessário estabelecer outro incoterm, ou negociar repasse de custos, por exemplo (LUNARDI, 2014).

Os custos de um material importado, além do custo da mercadoria propriamente dita, são muito elevados. Barreiras estas geradas por protecionismo, para que os produtores internos (nacionais) deste mesmo produto não sejam prejudicados. Podemos citar os impostos gerados em uma operação de importação: II, IPI, PIS, COFINS e ICMS, e também os custos operacionais como frete internacional, seguro internacional, frete rodoviário nacional, capatazias, serviços de agentes e despachantes, etc. Estes são importantes elementos que necessitam ser analisados por profissionais da área de forma a promover a entrega do material no melhor prazo, e principalmente visando seu custo-benefício (LUDOVICO, 2012).

O processo de importação no Brasil é feito por um sistema chamado SISCOMEX, e tem as seguintes etapas:

- 1) Registro de Declaração de Importação;
- 2) Parametrização;
- 3) Entrega de documentos;
- 4) Conferência Aduaneira;
- 5) Desembaraço Aduaneiro;

6) Entrega da Mercadoria (LUDOVICO, 2012).

Em resumo, contrata-se um transportador internacional para embarcar e transportar a carga até o Brasil, seja por modal aéreo, marítimo ou rodoviário. Após a chegada do material na alfandega brasileira, o importador (ou seu representante perante a RFB – Receita Federal do Brasil) registra a DI (Declaração de importação). Em seguida, o SISCOMEX seleciona as DIs para parametrização, que podem ser: verde (liberação automática, sem conferência documental ou física), amarelo (conferência documental), vermelho (conferência documental e física da mercadoria) ou cinza (conferência documental, física, e aplicação de procedimento especial de controle aduaneiro – verificação de indícios de fraude).

Posteriormente, com a mercadoria já desembaraçada, ou seja, liberada, é possível que o importador providencie o carregamento e transporte da importação, conforme ilustrado na figura 4.

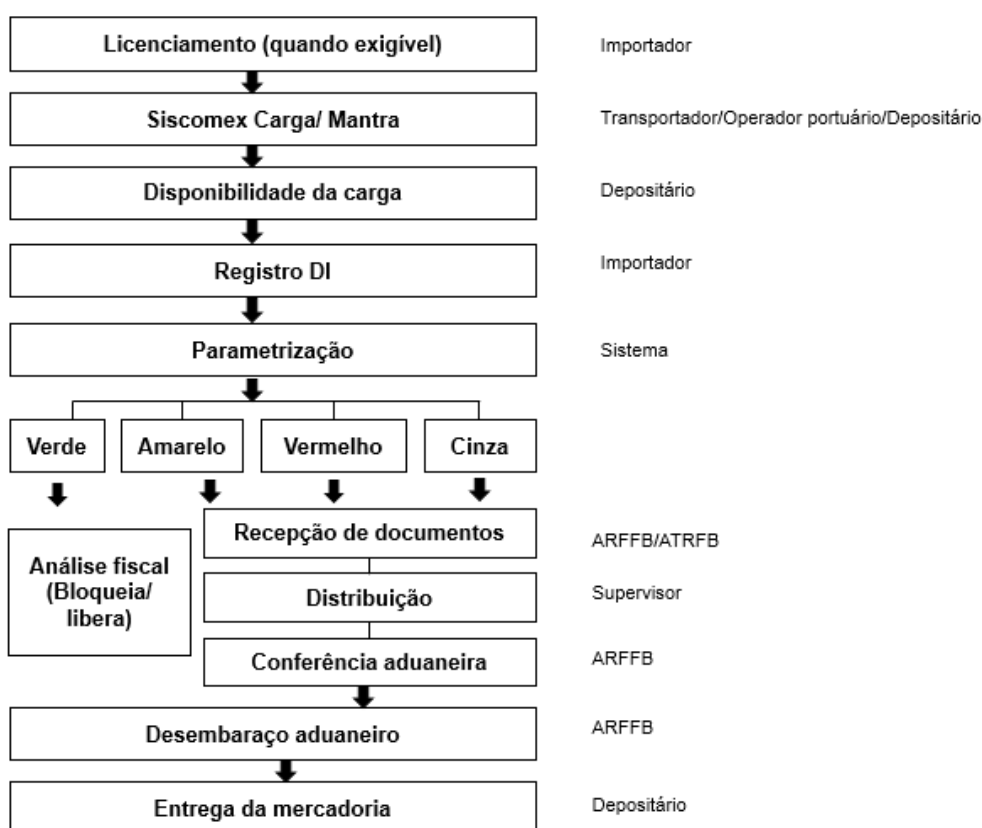


Figura 4: Fluxograma - Despacho de Importação – DI
Fonte: Receita Federal do Brasil (2015).

Com o avanço da globalização, o atual mercado busca cada vez mais pessoas criativas e proativas, e ao mesmo tempo rápidas na resolução de problemas e geração de ideias. Conseqüentemente, manter-se atualizado e capacitado tornou-se requisito primordial no campo do profissional de Comércio Exterior, que lida com assuntos novos todos os dias em sua profissão (LUDOVICO, 2012).

2.4 A cadeia de suprimentos dos segmentos de Óleo e Gás

As atividades que compõe a cadeia de suprimentos O&G se dividem em três segmentos: *downstream*, *midstream* e *upstream*. O início, *upstream*, se relaciona à exploração e produção de petróleo ou gás natural, *midstream* se relaciona ao processamento/refino de petróleo e o *downstream* compreende a logística de vendas dos derivados acabados, ilustrados na figura 5 (ONIP, 2012).

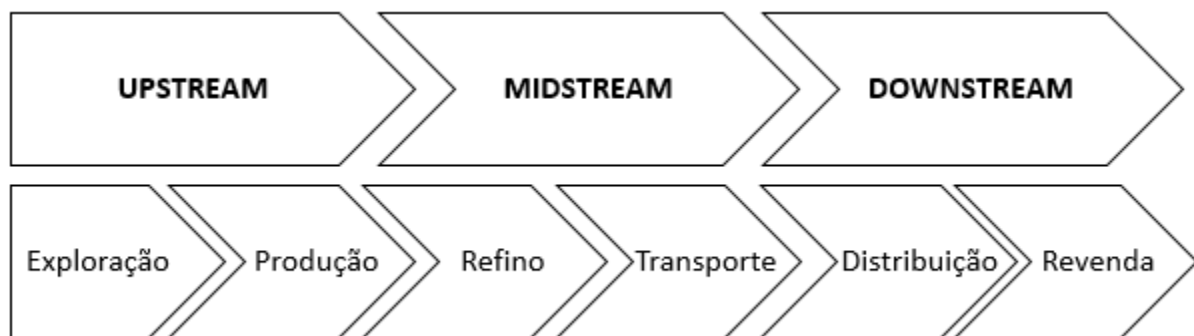


Figura 5: Cadeia de Petróleo e Derivados no Brasil.
Fonte: ONIP (2012).

A ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) promove atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural (*upstream*) por meio de Rodadas de Licitações, onde operadores, investidores e interessados apresentam suas ofertas nos leilões promovidos pela ANP (ANP, 2017).

A Lei 12.351/10 define o regime de partilha para exploração da camada do pré-sal, onde exige que a Petrobras tenha participação obrigatória de no mínimo 30% em todos os consórcios formados para exploração das áreas licitadas pela ANP e seja operadora (ANP, 2017).

Em 2016 a Câmara dos Deputados aprovou o projeto de Lei 4567/16 que desobriga a Petrobras a ser operadora de todas as áreas da camada do pré-sal. Com esta desobrigação, outras operadoras poderão participar das próximas licitações promovidas pela ANP, fazendo com que a indústria de óleo e gás volte a investir.

Ademais, o Governo criou o regime de incentivo REPETRO (Regime Aduaneiro Especial de Exportação e de Importação de Bens Destinados às Atividades de Pesquisa e de Lavra das Jazidas de Petróleo e de Gás Natural) no sentido de mitigar a carga tributária nos investimentos de O&G para tornar o país competitivo, já que as licitações são ganhas por empresas sediadas no exterior, que constroem e instalam as produções flutuantes (plataformas), navios FPSO's (navios com capacidade de processar, armazenar e escoar a produção de petróleo e/ou gás natural), entre outros. O operador usufrui do benefício REPETRO na entrada do material destinado a este fim.

A cadeia de fornecimento deste segmento é ampla, englobando vários elos. A figura 6 indica os seus principais envolvidos; quanto mais longe do operador, menor é a sua representação na cadeia.

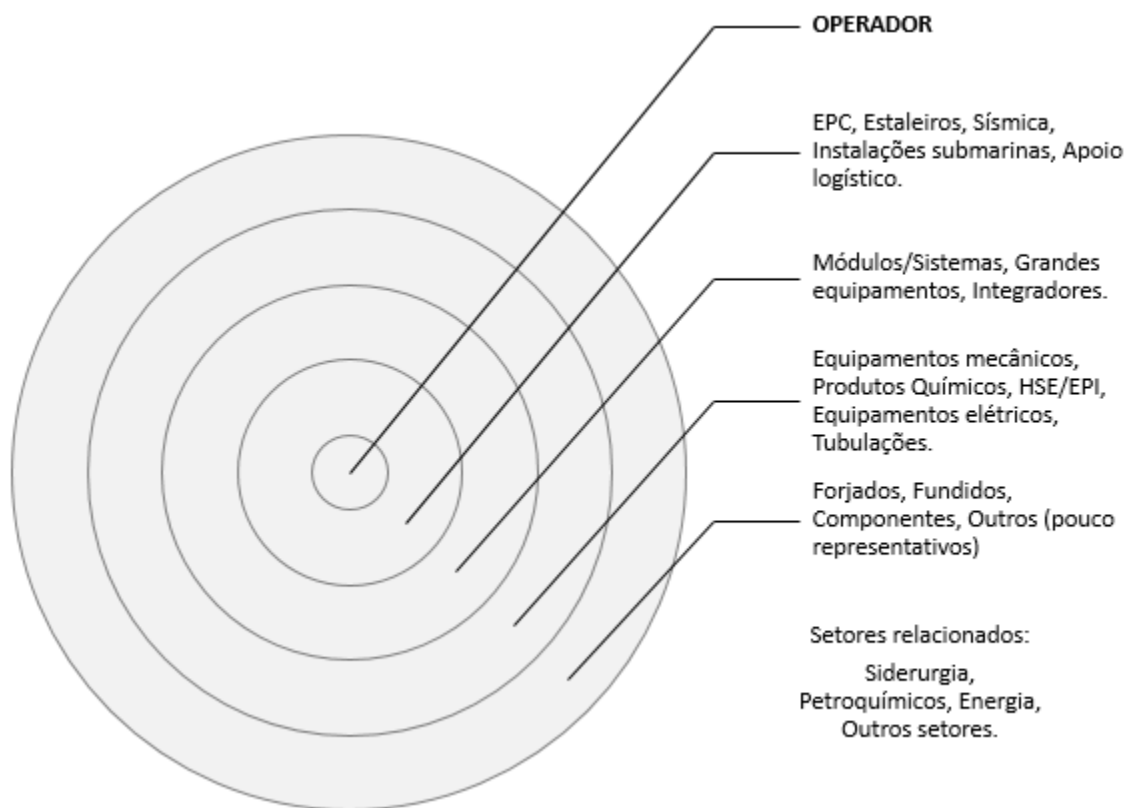


Figura 6: Cadeia de Fornecimento *Offshore*.
Fonte: ONIP (2012).

Na fase *midstream* ocorre o refinamento, ou seja, a matéria prima se transforma em produto. Após isso ocorre a fase logística (*downstream*): transporte, distribuição e comercialização aos locais de consumo.

3. Método

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso exploratório, e resultados de dados qualitativos e quantitativos. Utilizou-se amostragem para comparação do cenário atual com o cenário futuro, e coleta de dados da operação para a análise do problema e criação de melhorias.

Para iniciar o projeto, foi necessário copilar todos os dados da operação, também em forma de fluxograma, para a análise do processo geral. As etapas foram desenhadas desde o início da compra internacional/ recebimento da *proforma invoice* até a liberação da mercadoria na alfandega brasileira e chegada efetiva do material na fábrica.

A equipe identificou os pontos onde melhorias poderiam ser aplicadas e identificou os desperdícios e atividades obsoletas e que não geravam valor para o processo, com excessos de tempo.

Posteriormente, foram realizadas diversas reuniões com os prestadores de serviço da cadeia de importação, para que fosse possível o alinhamento das operações e entendimento do novo desenho das atividades do departamento.

Após esta etapa, passou-se a criar medidores de atividades (KPIs – *Key performance indicators*), para que fosse possível a identificação de desvios, se houvesse, e análise/comparação dos novos tempos e fluxo de atividades. Esta simples ferramenta de análise foi de extrema importância para o desenvolvimento do projeto, pois foi possível acompanhar passo a passo o fluxo e corrigir pequenos detalhes da nova operação.

Apesar de todos os dados compilados e verificados, para que o novo cenário fosse efetivado, foi necessária a conscientização e padronização da nova rotina e fluxo operacional com todos os membros da equipe.

Com o conceito de ferramentas *lean* foi possível proporcionar aumento da velocidade das informações, diminuição de retrabalhos, diminuição de desperdícios e maior planejamento e controle das atividades.

O fluxograma abaixo (figura 7) demonstra os procedimentos acima realizados:

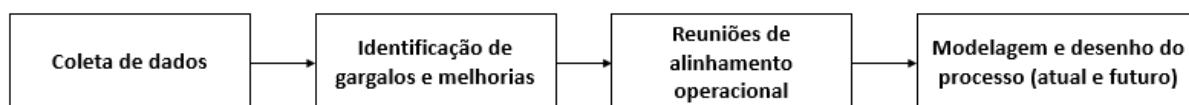


Figura7: Desenvolvimento da pesquisa
Fonte: Empresa objeto de estudo

4. Desenvolvimento

4.1 Perfil da empresa

A empresa é uma multinacional suíça e pertence ao ramo de Óleo e Gás fornecendo bens de capital para o mercado nacional e internacional. É uma das principais fornecedoras de componentes fundidos e usinados em aços inoxidáveis e ligas especiais.

É uma empresa sólida, no mercado brasileiro há mais de 65 anos, possui qualidade ISO (Organização Internacional para Padronização) e OHSAS (Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional).

O escopo de serviços aos seus clientes também inclui engenharia de campo, comissionamento e partida de equipamentos, serviços de manutenção e contrato de envio de peças sobressalentes.

Dispõe de equipamentos e prestação de serviços para os segmentos *upstream* (exploração e produção), *midstream* (refinamento).

4.2 Perfil dos produtos e serviços

A empresa fornece uma ampla linha de equipamentos engenheirados e pré-engenheirados que atende integralmente aos padrões internacionais de qualidade e confiabilidade. Ela está presente nos segmentos nas aplicações para *Onshore* (em terra)/ *Offshore* (marítimo), Processamento-Refinarias/Petroquímicas, Distribuição de Água e Saneamento, Geração de Energia, Papel e Celulose, Indústria em geral, com a fabricação de bombas centrífugas, partes e peças, sistemas de combate a incêndio e serviços de manutenção.

O ciclo de produção de seus equipamentos varia de médio a longo, devido ao processo de fundição, usinagem e montagem. Pela complexidade e tecnologia aplicada em seus produtos, muitos dos componentes são importados, o que requer o cumprimento dos prazos de entrega, agilidade nas compras, *follow-up* com fornecedores e velocidade nos processos de importação.

Quanto aos serviços de manutenção, os prazos são agressivos e os projetos são tratados de forma emergencial, tanto em sua compra quanto na fabricação e entrega.

Dentro da cadeia de suprimentos de petróleo e gás, ela fornece grandes equipamentos a estaleiros, equipamentos mecânicos a produtores de módulos e sistemas, e também serviços e peças de reparo para ambos, ou diretamente aos operadores da cadeia.

4.3 O setor de importação

O setor de importação é composto por 04 funcionários e cada analista é responsável pelo seu processo do início ao fim. As demandas das atividades giram em torno da carga de projetos que a empresa possui naquele momento. Todas as importações são realizadas sob o INCOTERM EXW (responsabilidade do embarque total do importador).

4.4 Situação anterior

A tabela 1 abaixo visa ilustrar a capacidade de cada operação no fluxo de importação da empresa estudada e a comparação com o tempo de ciclo anterior. Algumas atividades são denominadas como atividades externas, pois não dependem da empresa e não irão mudar, pelo menos a curto prazo, como por exemplo conferência aduaneira junto à Receita Federal do Brasil. No entanto, tais atividades fazem parte da contagem do fluxo total de importação e as medições foram, portanto, adaptadas para este cenário.

Tabela 1: Tempo de ciclo anterior

Nº	Etapa	Tempo de ciclo	Tempo disponível
1	Recebimento proforma	5 min	5 min
2	Conferência	15 min, em paralelo com atividade 1	15 min
3	Recebimento <i>invoice</i> e <i>packing list</i>	5 min	5 min
4	Solicitação cotação frete internacional	2160 min	60 min
5	Acompanha chegada*	1440 min (atividade externa)	1440 min (atividade externa)
6	Instrução ao despachante	30 min	30 min
7	Tramites aduaneiros e liberação*	360 min (atividade externa)	360 min (atividade externa)
8	Nota fiscal de entrada	360 min	60 min
9	Carregamento	30 min	30 min
10	Entrega material	N/A	N/A
-	Totais	4400 min	2000 min

Para calcular o *takt time*, considerou-se como a demanda uma média de 05 processos por semana, por analista. O valor de *takt time* encontrado foi de 400 min:

$$\textit{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Demanda}} = \frac{2000}{5} = 400 \text{ min}$$

As atividades executadas pelo time de importação de número 4 e 8 excedem o *takt time*.

A situação do processo de importação da empresa antes da implantação do *lean thinking* e VSM seguia as etapas abaixo:

- 1) **Recebimento da *proforma invoice* do fornecedor:** É o ponto inicial da operação. O documento, que é um “rascunho”, é recebido eletronicamente pelo fornecedor, no intuito de receber aprovação ou correções;
- 2) **Conferência dos dados contidos no documento:** O analista confere a proforma de acordo com os dados contidos no pedido de compra do sistema;
- 3) **Recebimento da *invoice* e *packing list*:** Os documentos possuem dados da carga como embalagem, peso líquido e bruto, condições comerciais e *incoterms* (com base na aprovação da *proforma invoice*);
- 4) **Solicitação de cotação do frete internacional:** Com base no *packing list* recebido eletronicamente, é enviada uma solicitação de cotação de frete a todos os transportadores internacionais contratuais, sendo necessário aguardar no mínimo 3 cotações para fechar o embarque;
- 5) **Paralelamente ocorre a coleta na origem:** O transportador é o responsável por fazer todos os tramites internacionais;
- 6) **Embarque, trânsito e chegada no Brasil;**
- 7) **Instrução de desembaraço ao despachante:** Ocorria concomitante a chegada do material ou muitas vezes após chegada do material no Brasil. O despachante aduaneiro leva em média 48h após recebimento de instrução para o registro da mercadoria;
- 8) **Tramites aduaneiros da RFB e liberação do embarque:** Estes independem da empresa, necessário apenas acompanhamento;
- 9) **Impressão nota fiscal de entrada, via departamento fiscal:** Após mercadoria liberada, o departamento de importação lança os dados do processo no sistema, em sequência alertava-se o departamento fiscal para que enviassem nota fiscal eletrônica;
- 10) **Carregamento com transportadora:** Com o recebimento da nota fiscal, o analista solicita o transporte rodoviário;
- 11) **Chegada na fábrica;**
- 12) **Entrega do material a cliente interno (fábrica).**

Isto totalizava 22.850 minutos no tempo de fluxo total, 4.400 minutos de tempo de ciclo total com 18.450 minutos de tempo de “espera” entre todas as atividades, conforme figura 8.

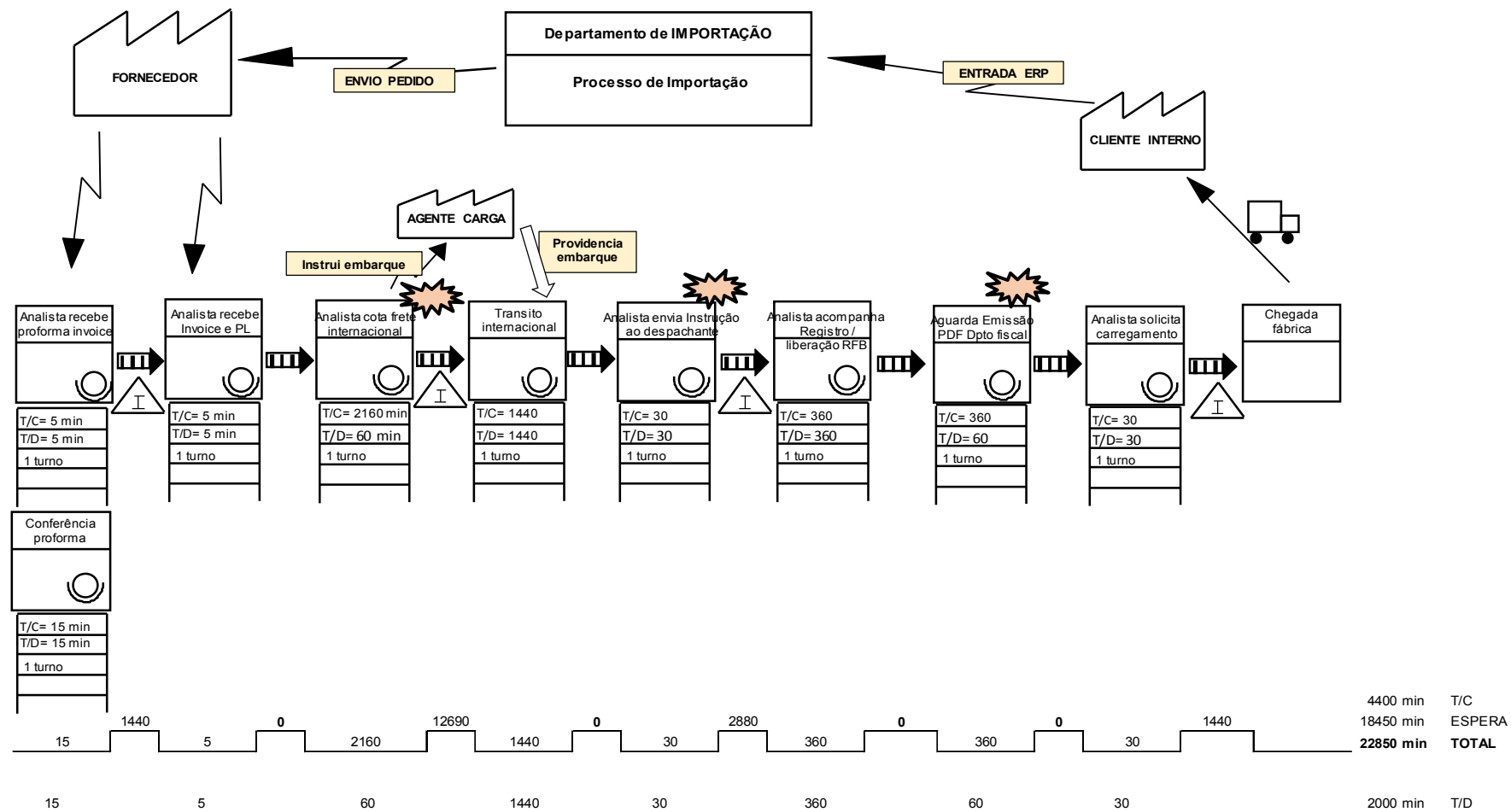


Figura 8: Mapa do fluxo de valor da situação anterior
Fonte: Empresa objeto de estudo

4.5 Situação futura

Após análise do mapa e atividades, e simplificando a operação para tornar o processo enxuto, foi possível eliminar algumas etapas do processo e diminuir o tempo de fluxo e ciclo total, conforme se observa abaixo e na tabela 2:

- 1) **Recebimento da *proforma invoice* do fornecedor;**
- 2) **Conferência dos dados contidos no documento;**
- 3) **Recebimento da *invoice e packing list*;**
- 4) **Solicitação de cotação do frete internacional:** Na situação atual, o departamento padronizou tabelas fixadas de preços com os prestadores de serviço (agentes de carga), e com base no *packing list* recebido eletronicamente, o analista de importação cota os fretes e elege o agente vencedor. As tabelas são validadas conforme necessidade em paralelo; (MELHORIA 1)
- 5) **Paralelamente ocorre a coleta na origem;**
- 6) **Embarque, trânsito e chegada no Brasil;**
- 7) **Instrução de desembarço ao despachante:** No novo cenário, a instrução é enviada antecipadamente a chegada do embarque, com no mínimo 48h de antecedência para haver tempo hábil de correções e saneamento de dúvidas entre despachante e empresa; (MELHORIA 2)
- 8) **Tramites aduaneiros da RFB e liberação do embarque;**
- 9) **Impressão nota fiscal de entrada, via departamento fiscal:** No novo cenário, a impressão passou a ser feita pelo departamento de comércio exterior, não havendo mais a necessidade de espera por outro departamento, que possuía outras atividades e não priorizava a emissão das notas de importação; (MELHORIA 3)
- 10) **Carregamento com transportadora:** Fora realizado alinhamento com a transportadora para entregas no mesmo dia com notas enviadas até meio dia, se embarque aéreo; (MELHORIA PARA EMBARQUES AÉREOS)
- 11) **Chegada na fábrica;**
- 12) **Entrega do material a cliente interno (fábrica).**

Tabela 2: Tempo de ciclo futuro

Nº	Etapa	Tempo de ciclo	Tempo disponível
1	Recebimento proforma	5 min	5 min
2	Conferência	15 min, em paralelo com atividade 1	15 min
3	Recebimento invoice e packing list	5 min	5 min
4	Solicitação cotação frete internacional	15 min	60 min
5	Acompanha chegada*	1440 min (atividade externa)	1440 min (atividade externa)
6	Instrução ao despachante	30 min, em paralelo com atividade 5	30 min
7	Tramites aduaneiros e liberação*	360 min (atividade externa)	360 min (atividade externa)
8	Nota fiscal de entrada	25 min	60 min
9	Carregamento	30 min	30 min
10	Entrega material	N/A	N/A
-	Totais	1890 min	1970 min

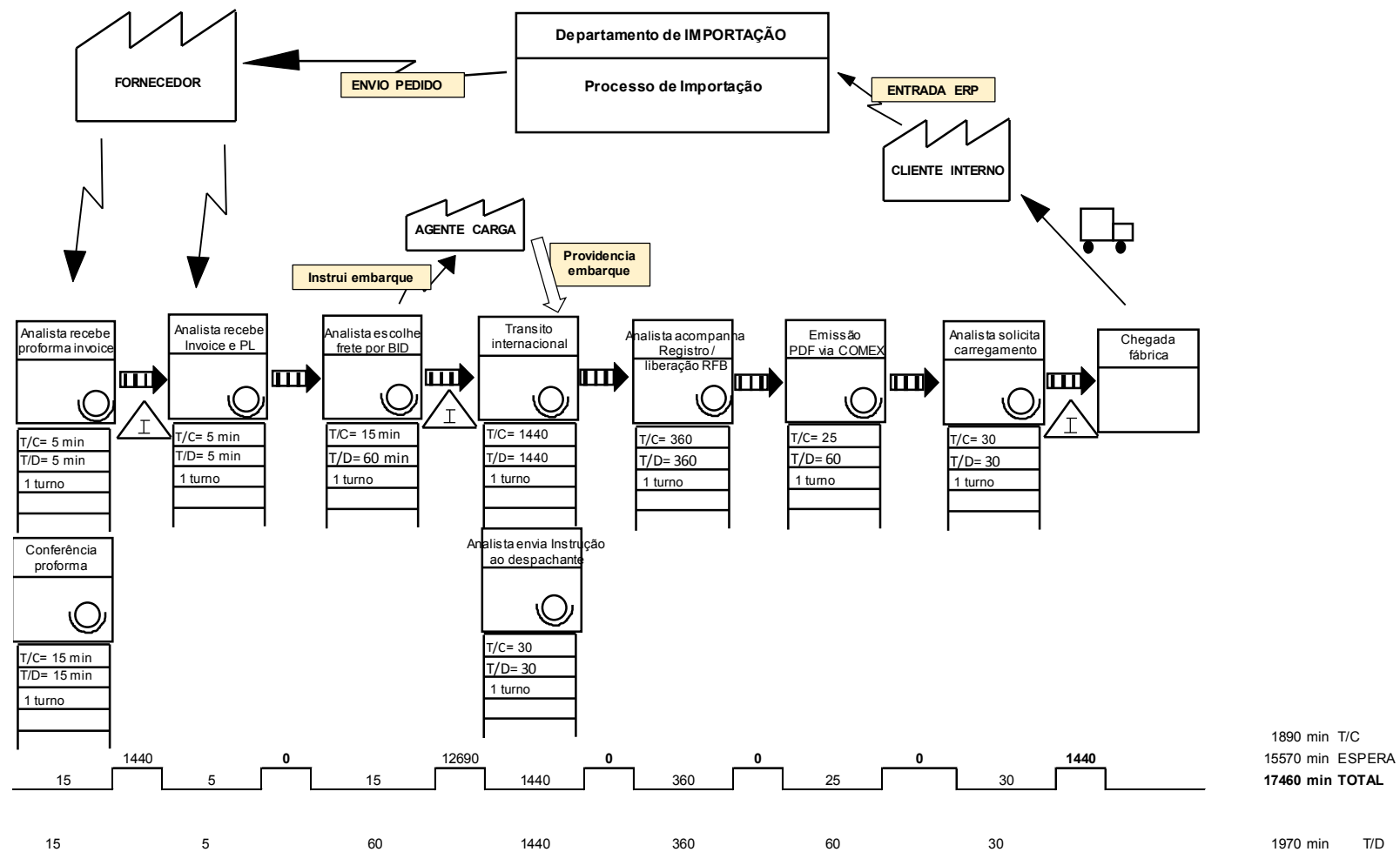


Figura 9: Mapa do fluxo de valor da situação futura
 Fonte: Empresa objeto de estudo

Calculando o *takt time* com o novo mapa, o resultado foi basicamente igual, visto que o tempo disponível reduziu em apenas 30 min.

$$\textit{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Demanda}} = \frac{1970}{5} = 394 \text{ min}$$

O novo cenário passou a totalizar 17.460 minutos no tempo de ciclo total, com um tempo de ciclo de atividades de 1890 minutos. O que corresponde a uma redução 16% e 57%, respectivamente, conforme figura 9.

4.6 Discussão (análise dos resultados)

Após implementação das ferramentas de mentalidade enxuta, as melhorias alcançadas foram visíveis. Foi possível:

- Reduzir o tempo no *Pick-up*. Antes, apenas após receber os dados da carga, a cotação era solicitada ao transportador internacional. Era necessário aguardar cotação formalizada em até 01 (um) dia. Hoje, com a prática do BID, o próprio analista da importação calcula qual melhor frete para determinada origem em pouco menos de 15 minutos, comparando os preços dos prestadores de serviço de acordo com os dados da carga e origens.
- Reduzir o tempo no registro de D.I. Aplicando conceitos *lean*, foi possível identificar que muitos atrasos nos registros de declarações de importação estavam ocorrendo por conta da morosidade no envio das instruções ao despachante aduaneiro (representante empresa perante à RFB). Esta instrução não ocorria de forma padronizada – em alguns embarques ela era enviada 02 dias após a chegada do material no Brasil, atrasando a conferência do despachante nas informações e conseqüentemente, atraso no registro da DI. Hoje a prática padrão é que o envio ocorra em até 48h antes do embarque aéreo e 15 dias antecedentes da chegada dos embarques marítimos.
- Reduzir tempo para geração de nota fiscal. Após a liberação do material na alfândega, é necessária a emissão de nota fiscal eletrônica para carregamento. Este documento sempre fora emitido pelo departamento de importação, porém, anteriormente, era necessário aguardar o envio do documento digital via departamento fiscal. Isso podia levar até 06 horas, atrasando assim todos os carregamentos. Identificado este gargalo, o departamento de importação foi treinado para emitir o documento via sistema ERP, reduzindo este tempo para até 25 minutos.

Com todas estas reduções, foi possível diminuir o tempo total de importação (da importação na origem até a chegada na fábrica) em 24%. Porém, a redução significativa se deu após as 3 melhorias realizadas nos procedimentos operacionais: cotação de frete internacional com valores tabelados, instrução de desembarço antecipada ao despachante e emissão de nota fiscal via departamento de comércio exterior. Com isso, o tempo de ciclo foi reduzido em 57%, ilustrados na figura 10.

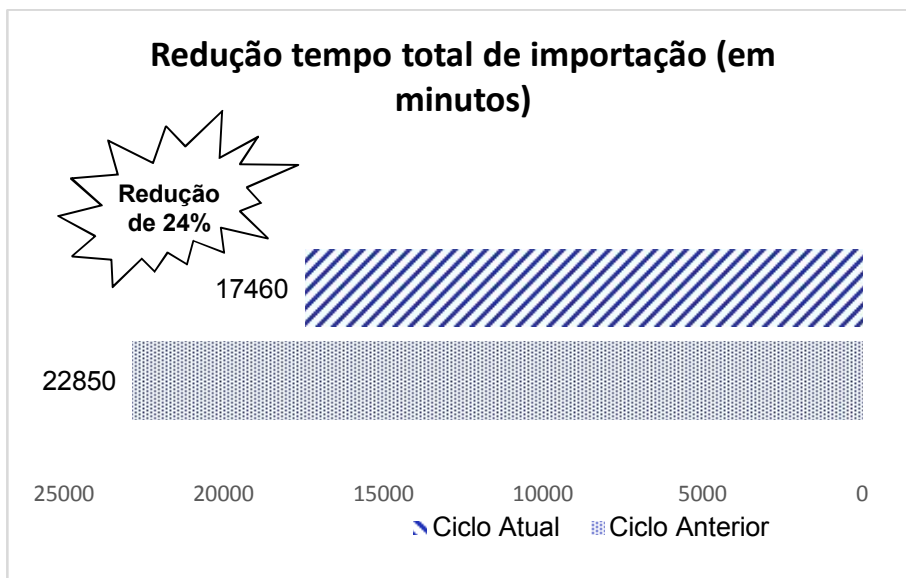


Figura 10: Redução tempo de ciclo

Fonte: Empresa objeto de estudo

Ao analisar esta redução com os custos evitados, constatou-se que a empresa deixou de pagar maiores períodos de armazenagem, visto que esta despesa é computada basicamente pelos dias em que a mercadoria permanece no porto ou aeroporto. No cenário anterior, um embarque aéreo poderia levar até 4 dias para chegar na fábrica, desde sua chegada no aeroporto. Com isso, a empresa entrava no chamado 2º período de armazenagem. Hoje, é possível retirar uma mercadoria com canal verde no 1º período de armazenagem (até 02 dias úteis), conforme se observa na tabela 3:

Tabela 3: Cálculo da tarifa de armazenagem da carga importada

Fonte: ABV (2017).

PERÍODO DE ARMAZENAGEM	PERCENTUAL SOBRE O CIF %
1º - até 02 dias úteis	0,75
2º - de 03 a 05 dias úteis	1,5
3º - de 06 a 10 dias úteis	2,25
4º - de 11 a 20 dias úteis	4,5
Para cada 10 dias úteis ou fração	+2,25

Em um cenário onde o valor CIF (Custo, Seguro e Frete) da mercadoria é de R\$ 500.000,00, as cargas retiradas em 1º período custam R\$ 3.750,00. As cargas retiradas em 2º período custariam o dobro, R\$ 7.500,00 (a adicionar outras despesas gerais de armazenagem).

5. Conclusão

Após conclusão do estudo e aplicação das ferramentas *lean* no processo de importação da empresa, foi possível avaliar o impacto gerado diante de processos deficientes, que não possuem uma análise sistêmica e nem fluxograma. Pode-se concluir que muitas atividades nas empresas são apenas executadas operacionalmente, sem quaisquer questionamentos ou melhorias. Muitas vezes isso pode gerar perdas no processo, como foi observado neste estudo.

Durante a implementação do novo desenho e fluxograma, houve certa resistência dos colaboradores devido às novas rotinas e procedimentos, porém aos poucos foi possível perceber claramente as melhorias geradas, que foram acompanhadas por medidores de desempenho, e a mudança foi aceita como nova filosofia de trabalho.

A redução de aproximadamente 24% no fluxo total de operações do departamento, e 57% do tempo de atividades realizadas, foi pauta para diversas áreas da empresa, principalmente para aquelas que possuíam processos de atividades com gargalos, que puderam ser também repensados e redesenhados a partir deste estudo.

A empresa também pôde obter redução significativa nos períodos pagos de armazenagem, retirando suas cargas aéreas dos aeroportos em até 2 dias úteis, gerando uma redução de 50% nos valores gastos em armazenagem de mercadorias importadas (de 0,75% sobre valor CIF para 1,50%). Quando maior o montante, maior será a redução.

Outro fator relevante a pontuar, foi de que após realizada esta melhoria, para qualquer nova atividade a ser realizada, que possa gerar impactos financeiros, impactos no prazo, ou qualquer outro tipo de resultado relevante, o grupo define qual o melhor desenho para execução da tarefa e aplica o pensamento enxuto, utilizando das ferramentas *lean* já estudadas.

Com a redução no tempo de processos antes morosos, o analista pode gastar maior parte do seu dia executando de fato o que lhe é pertinente: análise de processos, e não somente, atividades “robotizadas”.

Como pontos de melhoria, ainda é possível trabalhar nas atividades que dependem de fontes externas. Hoje com certo investimento, é possível aderir a programas do Governo Federal que propõem redução de tempo na liberação de embarques. Porém, devido a atual situação de mercado, estas melhorias ficaram “arquivadas” para um momento futuro.

Portanto é possível concluir que o presente caso iniciou o processo de melhoria continua no departamento, capacitando a equipe a identificar e eliminar desperdícios, passando a medir tempo e custos dos seus processos administrativos.

Para manter este novo padrão, será primordial o comprometimento, determinação dos colaboradores e o entendimento de que a ferramenta *lean* é essencial para todos os processos administrativos.

Referências bibliográficas

Aeroportos Brasil Viracopos. **CÁLCULO DA TARIFA DE ARMAZENAGEM DA CARGA IMPORTADA**. Disponível em: <http://www.viracopos.com/tarifas_geral/Cargas_Tarifas_Tabela_7_13_01-Janeiro-2017.pdf> Acesso em: 30 de maio, 2017.

ANP. **RODADAS DE LICITAÇÕES**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/legislacao/rodadas-de-licitacoes-2017>> Acesso em 20 de abril, 2017.

IMAI, M. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 5. ed. São Paulo: Imam, 1994.

INVESTING. **Petróleo Brent Futuros, 2017**. Investing, 2017. Disponível em: <<https://br.investing.com/commodities/brent-oil>> Acesso em 20 de fevereiro, 2017.

KAIZEN INSTITUTE. **KAIZEN: Baixando os custos e melhorando a qualidade**. Disponível em <<https://br.kaizen.com/blog/post/2016/10/21/prof-imai-e-o-kaizen-lean-baixando-os-custos-e-melhorando-a-qualidade.html>> Acesso em 30 de abril, 2017.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **O QUE É LEAN – DEFINIÇÃO**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>>. Acesso em 15 de janeiro, 2017.

LUDOVICO, Nelson. **Logística Internacional**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

LUNARDI, Angelo Luiz. **Incoterms 2010 – Condições Internacionais de Compra e Venda**. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014.

MAGALHÃES, Roberto. **Conteúdo Local – Desafios e Oportunidades**. ONIP, 2012. Disponível em: <<http://www.onip.com.br/wp-content/uploads/docs/cadfor/ssa1conteudolocalemep.pdf>> Acesso em 16 de março, 2017.

MANOS, Anthony. **Value stream mapping: an introduction**, 2006. Disponível em: <http://www.asqled.org/uploads/3/1/2/5/31251163/2006-06_value-stream-mapping-an-introduction_manos.pdf>. Acesso em: 01 de maio, 2017.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. Ed. compacta. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MONTANA, Patrick J; CHARNOV, Bruce H. **Administração**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

OLIVEIRA, J. D. **ESCRITÓRIO ENXUTO (Lean Office)**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-\(lean-office\).aspx](http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-(lean-office).aspx)>. Acesso em 15 de janeiro, 2017.

PWC. **A indústria brasileira de petróleo de Gás**. PWC, 2016. Disponível em: <<http://www.pwc.com.br/pt/setores-atividade/oleo-gas.html>>. Acesso em 15 de janeiro, 2017.

Receita Federal do Brasil. **Fluxograma - Despacho de Importação - DI**. Receita Federal do Brasil, 2015. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/aduaneira/manuais/despacho-de-importacao/topicos-1/despacho-de-importacao/etapas-do-despacho-aduaneiro-de-importacao/despacho-de-importacao-di>> Acesso em 15 de janeiro, 2017.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas**. New York: Productivity Press, 2002.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

55ª Legislatura – 1ª Sessão Legislativa Ordinária. **Comissão aprova fim da exclusividade da Petrobras no pré-sal**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ECONOMIA/512051-COMISSAO-APROVA-FIM-DA-EXCLUSIVIDADE-DA-PETROBRAS-NO-PRE-SAL-TEXTO-VAI-AO-PLENARIO.html>> Acesso em 18 de março, 2017.