



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL

BERG GAMA CAMBRAINHA MONTEIRO

METODOLOGIA PARA INTEGRAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO
AO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN OFFICE

Recife

2019

BERG GAMA CAMBRAINHA MONTEIRO

**METODOLOGIA PARA INTEGRAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO
AO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN OFFICE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Naval, pelo Curso de Engenharia Naval da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Prof^ª. Cássia de Oliveira

Recife

2019

BERG GAMA CAMBRAINHA MONTEIRO

**METODOLOGIA PARA INTEGRAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO
AO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN OFFICE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Naval, pelo Curso de Engenharia Naval da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Demétrius Perrelli Valença - Examinador Interno – DEMEC - UFPE

Josival Ferreira da Silva Junior - Examinador Externo - Engenheiro Naval

Cássia de Oliveira - Orientadora - DEMEC – UFPE

RESUMO

Ao falar sobre aumento de produtividade, naturalmente é comum se falar em investimentos. Em um Estaleiro Naval, por ser tratar de uma indústria que trabalha com materiais pesados e de grandes dimensões, requer um grande espaço físico para funcionar, assim como necessita de grandes equipamentos, logo, ao falar em aumento de produtividade, também há a preocupação em onde deverá ser feito tal investimento. Pelos motivos apresentados anteriormente, realizar um investimento aumentando o espaço físico de produção ou adquirindo novos equipamentos torna-se muito custoso e pode não ser a melhor opção para o aumento de produtividade. Diante disso surgem novas metodologias que visam melhorar e reduzir desperdícios, seguindo o princípio do não-custo, onde o aumento do lucro se dá pela redução nos custos de produção e não no aumento do preço de venda do produto. O objetivo deste trabalho é propor a aplicação de uma metodologia que aponta quais os Fatores Críticos de Sucesso de um escritório de engenharia em relação a aplicação do *Lean Office*, ferramenta que busca reduzir desperdícios em ambientes administrativos, apontando os principais pontos fortes e fracos do setor. O cenário de aplicação considerado foi adaptado de um estaleiro com base na literatura para descrever as atividades e rotinas do escritório de engenharia. Por fim, foi criada uma tabela apresentando todos os passos de aplicação da metodologia, apontando seus respectivos Fatores Críticos de Sucesso e seus Pontos Fortes e Fracos, abrindo possibilidade para pesquisas futuras, explorando o mesmo ambiente de engenharia, mas buscando resultados quantitativos da metodologia proposta, ou aplica-la para outro setor envolvido no processo de construção naval.

Palavras-chave: *Lean Office*, Fatores Críticos de Sucesso, Escritório de Engenharia. Pontos Fortes, Pontos Fracos.

ABSTRACT

When talking about increasing productivity, it is naturally common to talk about investments. In a Naval Shipyard, as it is an industry that works with large and heavy materials, it requires a large physical space to operate, as well as large equipment, so when talking about increased productivity, there is also the concern where an investment should be made. For the reasons given before, making an investment by increasing the physical production space or purchasing new equipment may not be the best option. In view of this, new methodologies emerge that aim to improve and reduce waste, following the non-cost principle, where the increase in profit occurs by reducing production costs and not increasing the selling price of the product. The objective of this paper is to propose the application of a methodology that points which Critical Success Factors of an engineering office regarding the application of Lean Office, a tool that seeks to reduce waste in administrative environments, pointing out the main strengths and weaknesses of the sector. The considered application scenario was adapted from a literature-based shipyard to describe the engineering office's activities and routines. Finally, a table was created showing all the application steps of the methodology, pointing out their respective Critical Success Factors and their Strengths and Weaknesses, opening the possibility for future research, exploring the same engineering environment, but seeking quantitative results from the proposed methodology , or apply it to another sector involved in the shipbuilding process or not.

Keywords: Lean Office, Critical Success Factors, Engineering Office, Strong Points, Weak Points.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo da Construção Naval no Brasil.....	19
Figura 2 - Perdas no processo produtivo	25
Figura 3 - Pirâmide informacional em relação a qualidade.....	29
Figura 4 - Linha do tempo da Produção à Mentalidade Enxuta	31
Figura 5 - Organograma apresentando os níveis superiores da hierarquia de um estaleiro	36
Figura 6 - Participação dos setores no Fluxo de Valor	38
Figura 7 - Fluxo de Informação dentro do processo de Construção.....	38
Figura 8 - Tipos de atividades de um escritório de Engenharia.....	39
Figura 9 - Fluxo de informação das atividades técnicas de nível médio para um escritório de engenharia de um estaleiro	45
Figura 10 - Distribuição das tarefas em um Escritório de Engenharia Improdutivo.....	47
Figura 11 - Distribuição de atividades em um escritório produtivo de engenharia.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das atividades estudadas	44
Tabela 2 - Relação dos 8 passos para aplicação do Lean Office com os Fatores Críticos de Sucesso para para cada passo, assim como os pontos fortes e fracos de um escritório de engenharia.....	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 JUSTIFICATIVA	10
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
4. A CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL	18
4.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	19
5. FILOSOFIA LEAN	23
5.1 LEAN OFFICE.....	27
5.2 OS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO E O LEAN OFFICE	32
5.3 METODOLOGIA LEAN OFFICE	33
6. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CENÁRIO DE APLICAÇÃO	36
6.1 TAREFAS DO ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA	39
6.2.1 Tarefas Técnicas	40
6.2.1.1 Tarefas Técnicas de Nível Superior	40
6.2.1.2 Tarefas Técnicas de Nível Médio	41
6.2.1.3 Tarefas Técnicas de Nível Operacional	41
6.2.2 Tarefas Administrativas	42
6.2.1.1 Tarefas Administrativas de Nível Superior.....	42
6.2.1.2 Tarefas Administrativas de Nível Médio	42
6.2.1.3 Tarefas Administrativas de Nível Operacional	43
7. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA	44
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52

REFERÊNCIAS56

ANEXOS59

1. INTRODUÇÃO

O mercado mundial se encontra cada vez mais competitivo, sendo necessário apresentar diferenciais estratégicos para se promover diante do panorama existente, passando a ser mais eficiente. Uma boa estratégia para conseguir alavancar a empresa e transformá-la em uma instituição de impacto no mercado é conhecer intimamente a organização e aplicar ciência, tecnologia e conhecimento à sua produção (PEREIRA; LAURINDO, 2007). Tratando-se da área naval, essa estratégia é utilizada para Desenvolver Novos Produtos (DNP), assegurar a Garantia da Qualidade Total (SQT) e a Gestão de Projetos (GP), porém para se tornar, de fato, eficiente, é importante que, segundo Porter e Millar (1985), haja uma integração entre todos os pontos citados anteriormente, ou seja, é necessário que tenha uma boa comunicação e gestão da informação. Uma forma de unir e atingir os objetivos almejados é conhecer quais os requisitos necessários que a empresa deve possuir para que seja posta como uma referência no mercado em determinado setor. Motivado em estudar tais requisitos, Daniel (1961) desenvolveu o pensamento sobre os Fatores Críticos de Sucesso (FCSs), que são pontos influenciadores para alavancar o sucesso de uma indústria a nível local. Aplicando esse pensamento à Indústria Naval, Moura et al. (2011) desenvolveram um estudo sobre os FCSs dos estaleiros navais brasileiros objetivando analisar suas competitividades e dimensões. O método de identificar FCSs pode ser aplicado não apenas para o estaleiro como um objeto completo, mas também especificamente para cada setor da fábrica, como, por exemplo, aos setores responsáveis pelo processamento de aço ou os setores responsáveis pelo comissionamento de máquinas ou até mesmo da área administrativa do estaleiro, como o escritório de engenharia.

Devido seu grande porte, é difícil estabelecer melhorias físicas na Indústria Naval, seja na compra de equipamentos, por serem muito caros, seja na expansão do estaleiro, que por muitas vezes não há espaço físico para se fazê-la (QUELHAS; FILHO, 2003). Para haver um aumento na produtividade de fato, então, é preciso que haja uma nova estratégia de produção voltada para atingir precisamente os Fatores Críticos de Sucesso do setor em análise, seja em uma simples adoção de uma nova métrica para o planejamento, seja na forma como a

comunicação com os *stakeholders* acontece, seja na utilização de novas ferramentas computacionais que visam diminuir o tempo e o custo em produzir, seja na redução discretizada dos custos de fato. Logo, conhecendo os fatores que determinam o sucesso de um setor específico, é possível identificar quais as melhorias e o que é necessário desenvolver para atingir o patamar esperado, indicando pontos fortes e fracos do setor.

Seguindo a lógica descrita anteriormente e visando a redução de custos, através, também, do aumento da produtividade, indo contra a ideia do taylorismo e do fordismo (modelos comuns em indústrias de produção em massa), segundo Moreira e Fernandes (2001) abre-se caminho para aquilo que se considera o marco inicial de práticas que iriam constituir o Pensamento Lean (ou ainda Pensamento Enxuto), que focaliza esforços na eliminação de desperdício, sendo visto como uma estratégia de negócios que tem como objetivo ampliar a satisfação de clientes a partir do melhor uso de recursos (materiais, trabalho, equipamentos e informações) e dos insumos de produção (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012). De forma geral, a história desse conceito está estreitamente relacionada à evolução da indústria e a forma de gerenciar processos no chão de fábrica, que, de uma certa forma, preparou a economia para necessidades de sobrevivência que viriam a ser percebidas somente mais tarde pela indústria naval e outras organizações: a customização, o largo alcance de vendas e a sustentabilidade em situações de crise. O Pensamento Lean tem revolucionado o mundo do chão de fábrica, logo é necessário que também se estude sua contribuição em outras áreas do conhecimento como na gestão de suprimentos (*Lean Supply*), na gestão de sistemas e produtos (*Lean Design*) e o mais recente, na gestão em setores administrativos, o *Lean Office* (LANDMAN et al., 2009) que, segundo Greef, Freitas e Romanel (2012), é o novo paradigma a ser seguido, tanto em relação a operação, como tecnologia.

Independente da área ou modelo de negócio, os escritórios estão sempre presentes: seja o escritório de planejamento e administração de obras, seja o escritório da gerência de produção ou até mesmo laboratórios, secretarias ou empresas de consultoria. Para se ter um melhor aproveitamento desses espaços é necessário que se tenha uma boa Gestão da Informação. Segundo Greef, Freitas e Romanel (2012), a informação é um recurso que agrega vantagem

competitiva e possui uma referência histórica. Partindo desse princípio, tem-se a criação do *Lean Office*, onde se aplica os princípios da Filosofia Lean ao gerenciamento de materiais, pessoas e fluxos de informações, seguindo padrões culturais, visuais, operacionais e gerenciais (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

1.1 JUSTIFICATIVA

A motivação deste trabalho é, devido ao aumento da complexidade do desafio para gestores em escritórios e áreas administrativas e a crescente mudança no mercado, gerar foco em pilares como sustentabilidade e colaboratividade. De forma geral, dominar a informação e a comunicação é decisivo para o sucesso de uma companhia, visto que o custo de atender uma demanda de um cliente é de 60% a 80%, sendo uma atividade exclusivamente administrativa (TAPPING; SHUKER, 2010). Somando isso à manutenção dos Fatores Críticos de Sucesso, apresentados em Moura et al. (2011), tem-se a oportunidade de potencializar a entrega de Valor ao armador e o impacto gerado no escritório de engenharia em relação ao estaleiro.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2 é explicado qual o objetivo do trabalho, indicando o roteiro a ser seguindo, para, ao final da pesquisa, ser possível avaliar a efetividade e aplicabilidade do estudo.

No capítulo 3 se apresenta a revisão bibliográfica, que, com diversas referências científicas, comprovam o funcionamento e aplicação da Filosofia Lean aplicada aos setores administrativos, o *Lean Office*. Para demonstrar a sua versatilidade, os artigos científicos mostram o Pensamento Enxuto sendo bem aplicado e com resultados satisfatórios. Para melhor entendimento acerca do estado da arte desse pensamento, todos os estudos apresentados foram colocados em ordem cronológica.

No capítulo 4, para contextualizar o leitor sobre o panorama atual da indústria naval brasileira, é apresentado, de forma cronológica, o histórico e por quais fases tal indústria já passou, acompanhando sua evolução tecnológica e econômico. Neste capítulo é apresentado também quais são os fatores críticos de sucesso para um estaleiro no Brasil, fazendo a diferenciação entre pontos fortes e fracos para cada um dos segmentos dos estaleiros, objetivando indicar quais são os pré-requisitos que devem ter e o que é necessário haver melhoria para potencializar a produtividade naval no país.

No capítulo 5 é definido todo o conceito da filosofia Lean, já introduzido nos capítulos anteriores. A apresentação do pensamento parte de uma base histórica, explicando também todas as suas ferramentas e aplicações. Em determinado ponto, sendo o principal tema deste estudo, é apresentado o *Lean Office* e todas as suas particularidades, ferramentas e metodologias de aplicação, apresentando o roteiro por qual será seguido no exemplo final.

No capítulo 6 há a apresentação do cenário de aplicação da metodologia. Por se tratar de um exemplo de aplicação, o cenário é baseado na literatura, apresentando organograma, atividades e fluxos de informações. Para auxiliar na escolha do cenário, é apresentado, de forma detalhada, quais as atividades são executadas no escritório de engenharia.

No capítulo 7 se tem o exemplo da aplicação da metodologia: com os fatores críticos de sucesso da indústria já mapeados, direcionando-os para escritório de engenharia e seguindo o roteiro de aplicação da filosofia Lean, apresentado no capítulo anterior, tem-se a exemplificação da sua execução, apresentando seus pontos fortes e pontos fraco para o cenário proposto.

No capítulo 8 é apresentada as considerações finais, onde há comentários sobre o resultado do exemplo de aplicação, assim como sugestões para trabalhos futuros. Neste capítulo é apresentado as limitações do projeto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

O principal objetivo deste trabalho é incentivar o questionamento e a discussão sobre a entrega de valor, a melhoria contínua e a eliminação de desperdícios em atividades produtivas e informacionais no setor administrativo de um estaleiro, através de um exemplo de aplicação buscando definir quais são os Fatores Críticos de Sucesso para o roteiro de implementação de *Lean Office* proposto por Tapping e Shuker (2010), aplicando-o no setor de engenharia, apontando quais os pontos fortes e fracos do cenário proposto.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados artigos científicos a respeito do *Lean Office*, seguindo uma linha do tempo, para que seja possível compreender o contexto de aplicabilidade desses conceitos, conduzindo para o melhor aproveitamento e entendimento deste trabalho que os correlaciona visando potencialização os efeitos positivos de ambos.

Seraphim, Silva e Agostinho (2010) desenvolveram um estudo aplicando o Lean Office no Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. O método utilizado consiste em entender como os processos estão, como eles deveriam estar e quais os impedimentos existentes para que haja uma maior eficiência na obtenção de resultados positivos, colocando como objetivo a redução do *lead-time* em processos administrativos. Inicialmente, a ferramenta usada foi o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), com a qual foi possível a identificação dos desperdícios, como a centralização de demandas, que gerava um inventário ocioso, que, conseqüentemente, era mais custoso do que o necessário. Por conseqüência, o MFV corroborou para elevar a satisfação do usuário do atendimento em 80%, por exemplo. Entre os resultados obtidos, há a redução do *lead-time*, que passou de 18 dias para 4 dias, graças à melhorias como: padronização, que através da Matriz Funcional criada deixou as atividades mais nítidas e evidentes para a equipe; fluxo contínuo, que visou reduzir o tempo de processos através de rodízios de equipamentos; aumento da satisfação do cliente final para 85%, conquistada através da disciplina e envolvimento do 5S. Um resultado curioso e bem diferente deste estudo foi a maior motivação dos colaboradores em realizar suas respectivas funções, que, através da pesquisa de clima organizacional, mostrou a satisfação da equipe iniciando em 30% e evoluindo para 70% em apenas um semestre.

Khodeir e Othman (2016) realizaram um estudo para examinar a interação entre o Pensamento Lean e o Pensamento Sustentável na Indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) através de revisão na literatura e por meio de correlação de princípios das duas filosofias. Os impactos ambientais causados pela Indústria AEC fazem com que esta se torne o cenário ideal para aplicar e correlacionar os conceitos Lean e Sustentabilidade, cuja

relação pode ser dividida em três categorias: 1) há uma relação direta e absoluta; 2) há uma relação condicional; 3) não há relação. De forma geral, o primeiro grupo entende que o Lean alcança o objetivo principal da Sustentabilidade, que é produzir um ambiente operacional e cultural altamente propício à minimização de resíduos e à prevenção de poluição que promove a sustentabilidade nos processos. Já o segundo grupo, onde acreditam que há uma relação condicional, supuseram que o Lean poderia ser considerado uma prática de sustentabilidade, apenas quando os valores dos clientes são sustentáveis. Isso transformou a relação entre Lean e sustentabilidade em condicional, onde depende da natureza dos principais valores dos clientes e de como eles entendem os valores enxutos, concluindo que as ferramentas enxutas têm um claro impacto positivo na sustentabilidade social, econômica e ambiental, mas apenas se as condições mencionadas anteriormente forem consideradas. O terceiro grupo, que acredita que não há relação, defende que o principal objetivo do Lean é maximizar o valor personalizado, que não deve necessariamente corresponder aos valores ambientais. Para chegar a uma conclusão, o estudo revisa uma aplicação onde os principais resultados foram observados através de experimentos de campo seguindo a estrutura proposto em três estudos de caso. Em suma, o papel do Lean no sentido de alcançar a sustentabilidade, seja ela intencional ou não, de acordo com a literatura, é comprovada neste estudo. Seguindo pelos princípios do Pensamento Sustentável e do Pensamento Enxuto, os autores chegam a conclusão de que há alguns indicadores em comuns, como o impacto, direto ou indireto, que ambos pensamentos dão as partes interessadas, fortalecendo um princípio social, assim como os princípios de redução de desperdício. Os autores concluem que para potencializar os benefícios dos Pensamentos, as empresas devem aplicar princípios enxutos e de sustentabilidade simultaneamente, visto que a aplicação da sustentabilidade no gerenciamento de processos e organizações dá igual atenção à qualidade de vida de todas as partes interessadas e à contribuição do processo para a sociedade e economia, além da conservação ambiental, enquanto o principal objetivo de Lean é maximizar o valor percebido das partes interessadas e reduzir todos os resíduos para melhorar todo o processo.

Cavaglieri e Juliani (2016) fizeram um estudo sobre o *Lean Office* aplicando-o na gestão de arquivos de uma empresa privada tradicional, com administração na construção civil. A importância da metodologia é logo explicada deixando claro a importância da arquivística à nível corporativo e como os setores administrativos, de forma geral, estão sobrecarregados e ineficientes: longo intervalo de tempo para recuperação de documentos, baixa taxa de devolução de empréstimos de arquivos, além da falta de organização física para armazenamento dos materiais. O estudo se comprometeu em explicar como aplicar o *Lean Office*, sendo caracterizado como uma pesquisa-ação, usando como ferramenta para identificação de desperdícios o MFV tendo como referencial o cliente final. A aplicação da metodologia se deu por meio de otimização de processos selecionados através de entrevistas com diretores e gerentes da instituição. O método utilizado para aplicação do *Lean Office* segue um ciclo, onde se inicia com o treinamento e conscientização dos colaboradores da companhia acerca do Pensamento Enxuto, com apresentação de suas ferramentas, seguido pelo MFV atual do processo, para se ter um ponto de partida, onde logo após há o desenvolvimento do MFV do estado futuro. Para conseguir transformar o processo é necessário a criação de um Plano de Ação que deverá ter seus resultados avaliados, sendo a última etapa antes do reinício do ciclo, educando, novamente, os participantes do processo sobre a Filosofia Lean. Como resultados dos estudos os autores identificaram a redução expressiva no tempo do ciclo dos processos, reduzindo os custos da empresa e aumentando o espaço físico de armazenamento de arquivos.

Crema e Verbano (2017) desenvolveram um estudo que busca descobrir a eficácia de projetos de implantação do *Lean Office* em Hospital Públicos. O método utilizado foi entrevista com responsáveis pela aplicação da filosofia em dois Hospitais, onde ocorreram três casos de aplicação, em busca de entender quais eram os fatores críticos de sucesso em cada projeto para mensurar a qualidade dos processos e a eficácia da aplicação em si. Documentos que relataram o processo em cada caso também foram usados como fonte de informação. De forma geral, os pontos avaliados foram: alinhamento com as necessidades e expectativas do cliente (personalização ou se há valor para o cliente); oferta de assistência

médica abrangente, personalizada, segura e baseada em evidências; continuidade do atendimento; ouvir, informar e confortar pacientes e familiares, considerando aspectos relacionais e humanos; ser financeiramente sustentável (baixo custo e eficiente); desenvolvimento de um ambiente de trabalho que favorece os operadores (ambiente seguro e confortável); desenvolvimento de um clima de colaboração interna; e por fim a redução da variabilidade da assistência. Como resultado das análises das entrevistas e dos documentos, foi percebido que em alguns casos os pontos críticos de sucesso não foram atingidos, abrindo discussão sobre o motivo de não ter havido êxito na aplicação. Os autores mostram que os pontos não atingidos envolvem setores onde as pessoas não estavam comprometidas com a aplicação do pensamento enxuto ou não tinham interesse em conhecê-lo. Outro caso interessante também foi a identificação de pessoas que possuíam conhecimentos sobre Lean e suas ferramentas, mas não conhecia os processos internos do hospital, havendo, portanto, casos em que a segurança do paciente pode ter sido comprometida. Como conclusão, os autores acreditam que para que se tenha excelência na aplicação da metodologia *Lean Office* em hospitais é necessário: conhecer as equipes (principalmente no que diz respeito à comunicação verbal e escrita), conhecer os processos (em particular o fluxo), conhecer o ambiente de trabalho (principalmente para suporte administrativo e gerencial) e conhecer a estrutura organizacional e gerencial do setor (relacionados a recursos e restrições financeiras, padrões de política e metas).

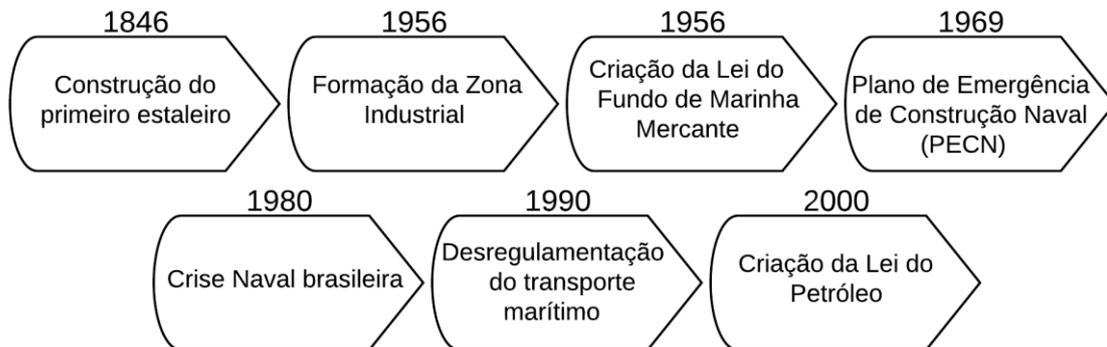
Monteiro et al. (2017) desenvolveram uma pesquisa-ação aplicando o *Lean Office* no Departamento de Logística de uma indústria onde já se aplicava o *Lean Production*, pois identificaram muitos desperdícios no setor administrativo, como, por exemplo, falta de integração e visibilidade das informações, que resultava em uma baixa eficiência no processamento de dados. A metodologia consiste nos seguintes passos: 1) Diagnóstico; 2) Planejamento de ações; 3) Implementação; 4) Avaliação e discussão de resultados; 5) Especificação do aprendizado. O primeiro passo foi identificar quais os problemas enfrentados nos setores administrativos (ignorando setores operacionais) ao observar o funcionamento dos processos, comparando-os com seus respectivos mapeamentos, além de

outros documentos e opiniões de colaboradores. Na primeira etapa, vários problemas foram detectados, principalmente, relacionados à forma como as informações são gerenciadas pelo departamento logístico: documentos contratuais com dados errados/incompletas; informações não registradas em relatórios; arquivos digitais totalmente desorganizados. Vários processos foram analisados: inconsistência e a falta de confiabilidade nos dados foram observadas na maioria deles, incluindo descumprimento de normas. Isso revelou que faltavam padrões para garantir que informações cruciais fossem registradas. A forma encontrada para engajar o time, propor melhorias de padrões e revisar processos foi através de reuniões diárias de 15 minutos com o chefe do departamento, onde se estruturou a metodologia de melhoria contínua. O processo, de forma simples, envolveu a criação de novos documentos mais simpáticos ao usuário e à prova de erros, onde houve a adaptação da ferramenta 5S para uma situação eletrônica e digital para manter organizadas todas as informações do departamento. Como resultados obtidos, os autores mostram a redução nos custos do setor de aproximadamente 6 mil euros por ano, através da redução do tempo de processamento, que atingiu até 84%, gerando um aumento de 58% dos processos analisados e inspecionados, além do maior engajamento e satisfação da equipe de colaboradores.

4. A CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL

Segundo Telles (2001), a indústria naval iniciou-se no Brasil em 1846 quando Irineu Evangelista de Souza, mais conhecido como Barão de Mauá, inaugurou o primeiro estaleiro no país, se tornando um marco histórico para a construção naval brasileira, visto sua importância para a época: construir navios de guerra. Já a formação da zona industrial acontece apenas em 1956 quando o ex-presidente Juscelino Kubitschek cria o Plano de Metas, que tem como objetivo intensificar, no intervalo de cinco anos, a infraestrutura e a indústria de base, que possibilitou o desenvolvimento e criação da indústria automobilística, naval e da construção da malha rodoviária. Como forma de estímulo ao crescimento da indústria naval, da frota nacional e visando evitar a importação de embarcações, houve, em 1958, a criação da Lei do Fundo de Marinha Mercante (FMM) que garantiu, nos anos seguintes, uma performance respeitável. Em 1969 é criada uma política específica para o desenvolvimento da área naval, conhecido como Plano de Emergência de Construção Naval (PECN) e nos anos seguintes aprimorado com os Programas de Construção Naval, onde foi possível colocar o Brasil entre os três maiores construtores navais do mundo. Após o momento de ascensão veio a derrocada: má administração financeira pública, mudança no preço do petróleo, excesso de desperdícios nos estaleiros, falta no controle da redução de custos no chão de fábrica e o aumento no uso de navios porta-contêineres foram a base da crise naval de 1980, que culminou na desregulamentação do transporte marítimo em 1990. Nos anos 2000 há o início do crescimento da indústria naval como ferramenta para a logística de petróleo através da Petrobrás, pela Lei do Petróleo (Lei 9.478/97, de 06 de agosto de 1997), aumentando, novamente, com apoio de políticas públicas, como o Programa Navega Brasil, o número de embarcações com bandeira brasileira, mostrando que a produtividade da indústria naval nacional era competitiva quando comparada mundialmente. Na Figura 1 é apresentado de forma visual a linha do tempo da construção naval no Brasil, destacando os principais pontos explicados anteriormente.

Figura 1 - Linha do tempo da Construção Naval no Brasil



Fonte - Elaborada pelo autor

Atualmente já se conhece que a indústria naval brasileira vive um momento de colapso: escândalos de corrupção, demissões em massa e dívidas bilionárias são apenas alguns pontos que comprovam isso (EXAME, 2019). Dos poucos estaleiros que continuam em atividade, uma parcela está trabalhando na construção e reparação de embarcações fluviais, enquanto que trabalhos em embarcações offshore já estão praticamente esgotados (G1, 2019). O desafio é, portanto, conseguir, dentro das possibilidades, evitar que se cometa os mesmos erros cometidos na crise de 1980. E para isso há universidades com pesquisas visando aumentar a produtividade da indústria naval. Um dos estudos diz respeito aos Fatores Críticos de Sucesso, cujo objetivo é aumentar a competitividade de Indústrias brasileiras através da potencialização de pontos específicos de cada setor. Em Moura *et al.* (2011) é apresentado o estudo da competitividade da indústria marítima brasileira, através da apresentação dos Fatores Críticos de Sucesso para os estaleiros nacionais.

4.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Para que uma empresa seja reconhecida como potência em seu segmento é necessário que haja o domínio dos processos internos organizacionais, ao passo em que acompanha as

alterações e demandas de mercado. Nesse sentido, faz-se necessário entender quais características são pontualmente necessárias. Motivado em estudar tais características, Daniel (1961) desenvolveu o pensamento sobre os Fatores Críticos de Sucesso (FCSs) do maquinário utilizado em uma fábrica e se esses estão sendo atualizados em relação ao mercado. Os FCSs são, portanto, definidos como fatores úteis para que possa determinar pontos fortes e fracos em relação aos concorrentes, por exemplo, analisar as condições do maquinário físicos e de funcionamento dentro das instalações industriais. O FCS é, segundo Rockart (1979), “um limitado número de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, irão assegurar um desempenho competitivo de sucesso para a organização”. Como esse pensamento vale para qualquer empresa de qualquer segmento, Moura et al. (2011) desenvolveram um estudo sobre os FCSs dos estaleiros navais brasileiros objetivando analisar suas competitividades e dimensões.

Para estudar os FCSs de forma a analisar a competitividade das empresas, Moura et al. (2011) optaram por utilizar as metodologias apresentadas em Slack (1993), Ferdows e De Meyer (1990) e Bolwijn e Kumoe (1990), em que se estabelece vantagens competitivas, apresentadas como diferenciais, frente aos concorrentes diretos, onde cada autor citados anteriormente determina tais vantagens de formas diferentes. Para Slack (1993), assim como para Ferdows e De Meyer (1990), que compartilham pensamentos semelhantes, as vantagens, chamadas de dimensões, que uma empresa pode ter em relação às outras é:

- Qualidade, relacionada com desempenho;
- Credibilidade, relacionada com o tempo, pontualidade;
- Velocidade, relacionada com fazer rápido tal atividade;
- Flexibilidade, relacionado com a customização visando agradar o cliente;
- Custo, sempre visando minimizá-lo.

Para Bolwijn e Kumoe (1990), que apresentam um modelo diferente dos demais, as vantagens apresentadas são:

- Custos;
- Qualidade;
- Tempo;
- Flexibilidade;
- Inovação.

Os FCSs são, portanto, parâmetros que estão intimamente relacionados com as vantagens da empresa sobre seus concorrentes, quando analisado no âmbito do mercado atuante.

Para definir os Fatores Críticos de Sucesso de uma determinada empresa Moura et al. (2011) utilizaram o método direto de identificação de FCSs: é levado em conta a opinião de presidentes, diretores e gestores da empresa para construir cada fator separadamente. Bergeron e Bégin (1989) fortalecem o pensamento apresentado por Rockart (1979), citando que necessita de entrevistas pessoais para obter tais dados, não aceitando respostas por e-mail ou telefone, procurando captar as informações de forma mais realista e confiável possível. Lembrando que mesmo se dito de forma real e correta, a forma como o gestor da área enxerga a situação atual da empresa pode estar distorcida, correndo o risco de receber informações tendenciosas (QUINTELLA et al., 2005), por isso, com os dados em mãos, é preciso que se analise-os de forma global, deixando a parcialidade de uma análise estática e individual de lado (KING; BURGESS, 2006).

Para a realização de seu estudo, Moura et al. (2011) julgou necessário entrevistar presidentes, diretores e gerentes de cerca de 31 estaleiros nacionais, sendo 17 estaleiros de construção e reparo naval e *offshore*, e 14 estaleiros de construção náutica, turismo, recreação e lazer. Pessoalmente, os executivos dos estaleiros responderam cerca de 232 perguntas direcionadas às vantagens, para que se fosse possível identificar os FCSs, colocando os em sequência para definir o que é mais e menos importante, ou melhor, o que é e o que não é crítico de verdade.

Durante o processo de análise, Moura et al. (2011) optaram por manter no estudo apenas os Fatores Críticos de Sucesso que eram mais frequentes, com mais aderência às dimensões pré-estabelecidas. Com isso, para facilitar a visualização do estudo, deixando de forma mais direta, Moura. et al. (2011) construíram tabelas com a listagem dos pré-requisitos necessários, (anexo A), onde os FCSs são englobados pelas respectivas dimensões, e tabelas de necessidade (anexo B), onde estão os pontos cruciais para que se haja uma melhora para visar um aumento direto na produtividade. Para cada Fator Crítico de Sucesso há a classificação em Ponto Forte, caso a situação dos estaleiros esteja cumprindo tal critério de sucesso, e um Ponto Fraco, nos casos onde aquele Fator não está sendo bem explorado pelo estaleiro. Um exemplo de FCS, que surge como pré-requisito necessário, é o Fator 10, apresentado como F10 no Anexo A, que diz respeito sobre a existência nos estaleiros de uma “Forma de mensurar o comprometimento dos fornecedores com o prazo de entrega, através de mecanismos de controle”, onde se tem isso como Ponto Forte nos segmentos de Construção Naval e Plataformas, enquanto é um Ponto Fraco para os segmentos de Construção Náutica e reparo naval devido sua baixa presença.

Morioka et al. (2014) extrapolam a aplicação dos Fatores Críticos de Sucesso realizando uma análise dos FCSs para projetos, tanto internos ou externos, buscando correlacionar o que um projeto precisa ter para ser considerado, ao seu fim, um sucesso em sua aplicação. De forma geral, os Fatores Críticos de Sucesso podem ser utilizados tanto no Projeto, como na Gestão de Projeto, para se ter uma visão geral do processo, avaliando o sucesso através de parâmetros como cronograma, escopo, uso de ferramentas e atividades (JORDÃO, ET AL. 2015).

5. FILOSOFIA LEAN

Segundo Greef, Freitas e Romanel (2012), no século XIX as indústrias, principalmente automobilísticas e armamentistas, concentravam suas produções em modelos de massiva fabricação e estocagem de produtos, sendo conhecido como indústrias de produção em massa. Nesse modelo, os preços eram acessíveis, mas as empresas acabavam adotando uma postura reativa, onde não havia criação de novas demandas, não criando um vínculo de Valor com o consumidor final nem com seus fornecedores, abrindo caminho para o que se considera o marco inicial de práticas que construíram o *Lean Production*: a preocupação na eliminação de desperdícios.

Já no século XXI o desenvolvimento fabril veio por meio da racionalização da produção, havendo a criação de linhas de montagem, facilitando a fabricação e reduzindo o tempo de produção através da padronização de processos. Acontece que, ao desenvolver os meios de produção, a indústria automobilística americana entrou em crise, principalmente por motivos sociais como os baixos salários, trabalho repetitivo e alto valor de produtos de consumo, ou seja, houve redução no consumo e aumento de desemprego, culminando em uma crise econômica generalizada nos Estados Unidos (GREEF, FREITAS, ROMANEL; 2012). Somado a isso tem-se o fim da Segunda Guerra Mundial, que durante todo o seu período, funcionou como um incentivo à concorrência dos métodos de produção entre americanos, japoneses e europeus devido a necessidade do aumento de produtividade sem haver investimento em tecnologia.

O Japão, de forma específica, enfrentava um pós-guerra bastante duro que inviabilizou o modelo de produção em massa, principalmente pela falta de recursos e capital além da demanda variável. É nesse momento que Eiji Toyoda, engenheiro responsável pela Toyota Motor Company, junto com Taiichi Ohno, engenheiro de produção, percebem que a indústria japonesa necessitava de uma nova prática de produzir na indústria, havendo, de fato, a construção do conceito enxuto sendo guiada pela suposição de que as dificuldades em replicar o modelo de produção em massa americano se dava pelo excesso nos desperdícios. O movimento

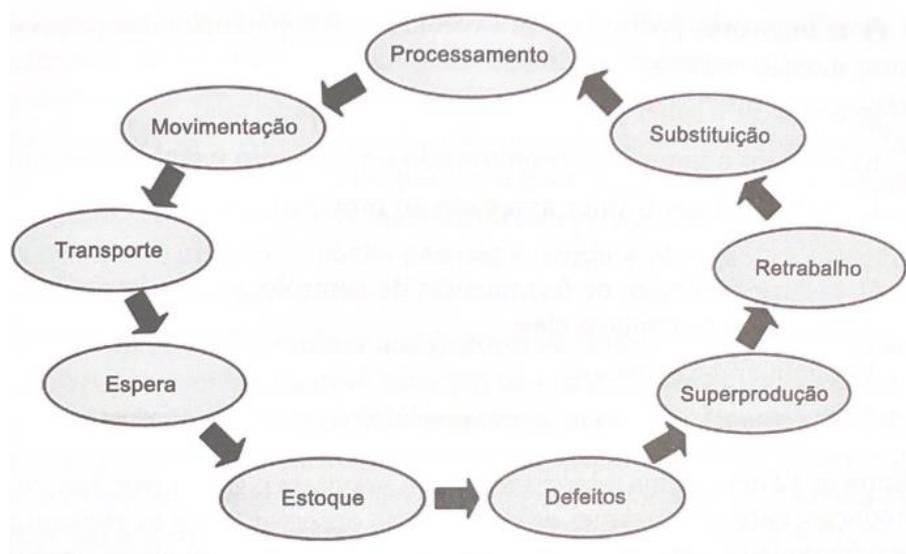
liderado por Toyota e Ohno foi o responsável pelo crescimento econômico do Japão, ganhando o nome de Sistema Toyota de Produção (STP), disseminando práticas diferentes em parques industriais pelo mundo todo, razão pelo qual Koenigsaecker (2011) afirma que Lean é tudo aquilo que a Toyota faz. O STP, em sua maior essência, não significa somente que a redução de desperdício trará sucesso à indústria, mas sim que a redução nos custos de produção somado ao alinhamento entre oferta e demanda é que agregam Valor à produção. Segundo Shingo (1989) tudo aquilo que não agrega Valor à produção é considerado desperdício, sendo classificado como:

1. superprodução: quando há a produção em excesso, seja por produzir mais do que o necessário ou produzir mais rápido do que o necessário; resultado de falhas no planejamento da produção ou aumento da capacidade de determinado equipamento ou até mesmo em casos de incentivos para o aumento de estoque (seja por haver metas de volume ou por alguma prática contábil buscando reduzir custos);
2. espera: quando há recursos (pessoas, peças e informações) ociosos; resultado de um tempo de *setup* muito longo, falta de algum material específico para o processo ou equipe superdimensionada;
3. transporte: quando há movimentação desnecessária de recursos (pessoas, peças, equipamentos e informações); resultado de um *layout* ruim, com um local desorganizado com fornecedores distantes da produção;
4. processos ineficientes: Quando o processo que não agregam valor, seja realizado pelo homem ou pela máquina, ou seja, o próprio processo é um desperdício; resultado de falhas na identificação do Valor ou até mesmo excesso de refinamento;

5. estoque: quando há armazenamento excessivo de recursos, matéria prima e produtos finais; resultado de um desequilíbrio na produção, alta taxa de retrabalho ou alto *lead time* (tempo entre o pedido e entrega);
6. movimento: quando há um movimento desnecessário de colaboradores, causado por um layout ineficiente; resultado de um *layout* ruim, ambiente desorganizado ou falta de instruções para execução do trabalho;
7. retrabalho: quando há produção de peças e produtos defeituosos; resultado de processos ou colaboradores incapazes e falha de comunicação entre setores ou até mesmo com o cliente.

Ao se tratar de desperdícios e de como identificá-los, vê-se a necessidade de mapear os processos produtivos em todas as suas fases para identificar suas eficiências. De acordo com Greef, Freitas e Romanel (2012), as perdas no processo produtivo seguem o ciclo da Figura 2, que representa, através do ciclo, o pensamento de melhoria contínua presente na Pensamento Enxuto.

Figura 2 - Perdas no processo produtivo



Fonte: Greef, Freitas e Romanel (2012)

A Produção Enxuta não se limitou à indústria automobilística, sendo, rapidamente, adaptada para a Construção Civil, levando o nome de *Lean Construction*, que mantém o pensamento de que atividades que não agregam valor ao cliente final devem ser encaradas como desperdício. Partindo desse ponto, outras indústrias e outras áreas do conhecimento adaptaram o Lean para suas respectivas realidades, sendo criado, de forma espontânea, o que é conhecido hoje por *Lean Thinking* ou Mentalidade Enxuta, sendo considerada uma filosofia de gestão, assimilando-se à cultura da empresa, onde não há uma fórmula de aplicação, justamente por haver características específicas em cada uma dos setores do mercado corporativo. Os cinco princípios da Mentalidade Enxuta:

1. Valor: trata-se daquilo ao qual o cliente espera sobre o produto ou serviço. Evidentemente que o conceito de Valor varia de acordo com o cliente, então é preciso que se tenha um processo que garanta o resultado esperado pelo consumidor. De forma resumida, Valor pode ser definido como o conjunto de características de um produto ou serviço que satisfaz as necessidades e/ou expectativas do cliente, acrescido do preço que o cliente está disposto a pagar;
2. Cadeia de Valor: após definição daquilo que realmente é Valor para o cliente, tem-se que observar a cadeia produtiva em busca de identificar se cada atividade e processo está gerando ou não Valor. A atividade ou o processo, no caso de não agregar Valor, são considerados desperdícios e devem ser eliminados;
3. Fluxo: após definir aquilo que é ou não desperdício dentro das atividades, é necessário ter um fluxo contínuo, onde se tenha o menor número possível de interferências, havendo uma produção ágil;

4. Puxar: este princípio se relaciona com a forma como a produção deve funcionar, que é sob demanda, evitando os desperdícios de superprodução e estoques. Isso quer dizer que se deve utilizar e gastar recursos mediante a solicitação do cliente;

5. Perfeição: o último princípio é produto da boa execução dos demais. O Pensamento Enxuto busca, constantemente, a perfeição e a melhoria contínua seguindo alguma referência que sofre constantes mudanças, então é necessário que se tenha alta qualidade nos materiais, colaboradores competentes e informações práticas durante todo o processo. É um princípio utópico que está relacionado com práticas *Kaizen*, palavra japonesa que indica a mudança para melhor ou melhoria contínua.

A Indústria Naval, ao ser analisada de forma global, tem como principais representantes os orientais com sua alta produtividade, resultado de um sistema produtivo organizado, onde há uma sincronia entre o projeto e a produção, fruto do uso exemplar da Filosofia Lean no chão de fábrica. Como medida para tornar os estaleiros ocidentais mais competitivos surgiram estratégias para auxiliar a produção, visto que, por se tratar de uma indústria pesada e cara, fazer investimentos físicos, como expansão de estaleiro ou comprar novo maquinário, torna-se inviável. Como solução, busca-se alinhar a produção com a administração, para que funcionem em sinergia, entregando o melhor resultado: um produto ou serviço com o mínimo de desperdício. Por se tratar de uma vertente do Pensamento Enxuto, o *Lean Office* representa uma forma rápida e de baixo custo para o desenvolvimento industrial completo: desde o chão de fábrica até setores administrativos.

5.1 LEAN OFFICE

No século XIX, trabalhar em escritórios, como bancos ou seguradoras, era sinal de grande poder e status, sendo o desejo de muitos trabalhadores da época. No entanto, com o

aumento da quantidade de atividades e de informações, e o conseqüente aumento de colaboradores nesses setores administrativos, houve a diminuição do status social atribuído a esses locais de trabalho. É nesse sentido que ter informação para decisões estratégicas passou a ser o novo sinal de poder, enquanto executar atividades operacionais era vista como função menos glamourosa.

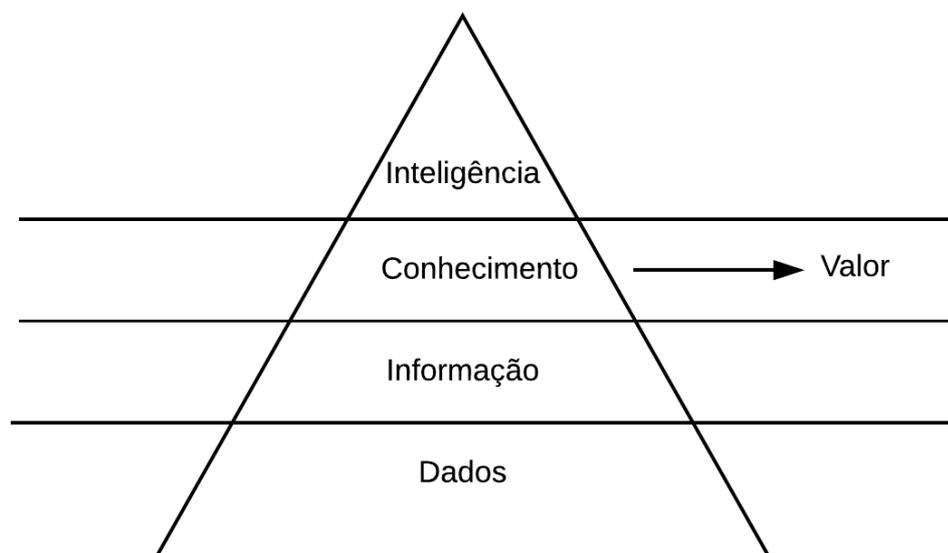
Com o avanço da gestão empresarial, de forma geral, a geração de dados ficou mais complexa, visto que todos os colaboradores são responsáveis por gerá-los, e possuir conhecimento sobre eles é resultado de poder, hierarquicamente falando, dentro da instituição, principalmente pela necessidade de haver, para sucesso empresarial, tomadas de decisão baseadas em informações. O *Lean Office* vem como uma ferramenta de gestão para que se tenha o devido cuidado nas informações e arquivos internos.

O primeiro passo para entender melhor sobre a metodologia é saber a diferença entre Dado, Informação e Conhecimento:

- Dado pode ser entendido como um simples registro de um determinado resultado de um processo: é fácil de ser obtido e facilmente quantificado computacionalmente;
- Informação é aquilo que é feito com um conjunto de dados. De forma geral, informação serve basicamente para dar algum sentido e propósito para os dados, onde é necessário interferência humana para lê-la, analisá-la e chegar a alguma conclusão;
- Conhecimento é mais complexo do que a informação, funcionando como um produto da captação de uma determinada informação após passar pelo processo de síntese e reflexão humana. Outro ponto que os diferencia é a forma de transferência, onde o dado é extremamente simples e o conhecimento requer mais dedicação e tempo, sendo mais difícil para ser repassado.

A nível de Inteligência Organizacional e traçando um paralelo entre a Mentalidade Enxuta, os dados estão na base da pirâmide da gestão da informação que possui como estágio superior máximo a inteligência, como pode ser visto na Figura 3, que envolve a função da tomada de decisão por parte de gestores, que são os responsáveis por dominar o conhecimento, ou seja, conhecem e sabem onde obter os dados, lendo-os para entender qual a informação pode ser útil para que, por fim, dotado de conhecimento, seja possível definir aquilo que é Valor ou não dentro de um processo.

Figura 3 - Pirâmide informacional em relação a qualidade



Fonte: Greef, Freitas e Romanel (2012)

Na gestão em escritórios, ter um fluxo informacional é necessário já que a informação passa a ser um recurso precioso para a tomada de decisão, tanto informações que são consumidas pela empresa, vindo de fora, como informações que circulam de forma interna, sendo geradas e consumidas dentro da organização. Há ainda, de forma proposital, informações que são geradas pela própria instituição para alimentar um mercado externo. Nesse ponto, Greef, Freitas e Romanel (2012) definem que os desperdícios específicos no fluxo de

informação dependem da característica da informação, da forma como ela está sendo comunicada e do próprio fluxograma e organização do processo. As características da informação podem ser:

- Informação redundante;
- Informação inconsistente;
- Excesso de informação.

A má comunicação é resultado dos seguintes problemas:

- Barreiras, tanto do emissor como do receptor;
- Ruídos. Canal não de comunicação está sofrendo interferência.

A má organização do fluxo é causada por:

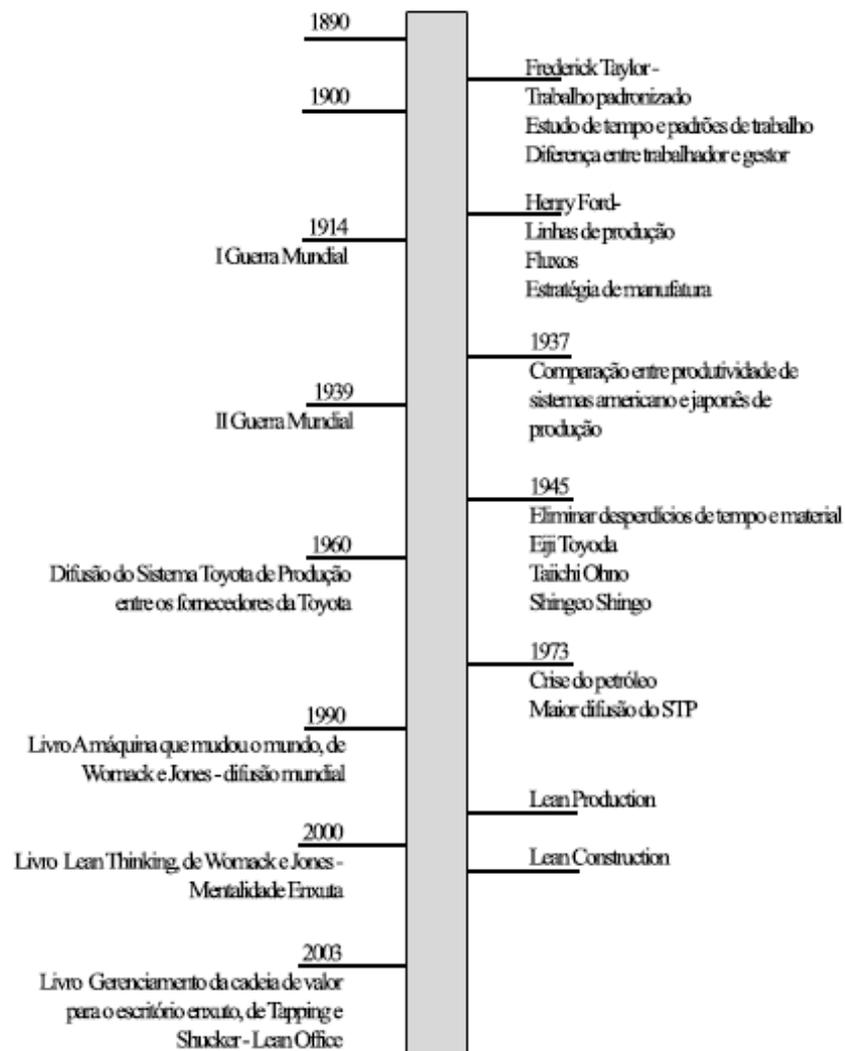
- Mau gerenciamento de arquivos;
- Tecnologias obsoletas;
- Má distribuição de atividades.

Ao eliminar todos os desperdícios, tem-se, portanto, um Fluxo Enxuto de Informação (FEI), onde se tem a busca pela melhoria contínua, planejamento e gerenciamento de seus componentes, prezando por uma informação confiável, clara, organizada e que segue um padrão já pré-definido.

O *Lean Office* tem o objetivo de agilizar os processos em escritórios que envolvem a necessidade do cliente, tanto para produtos como para serviços. Segundo Womack e Jones (2003), a metodologia enxuta para áreas administrativas carrega consigo o benefício de desburocratizar e simplificar processos, liberar fluxos de informação, agilizar respostas às necessidades de clientes, reduzir estoques e organizar documentos, organizando a área de

trabalho, além de formar e adequar comportamentalmente a equipe e todo o ambiente do escritório através de ferramentas *Lean*. Seguindo uma linha do tempo, o Pensamento Enxuto evoluiu conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Linha do tempo da Produção à Mentalidade Enxuta



Fonte: Elaborada pelo autor

5.2 OS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO E O LEAN OFFICE

No panorama atual em que a Indústria Naval se encontra é evidente a grandeza e importância da construção marítima nos países orientais, como Japão, Coreia e China. Junto com o título de maiores produtores há, conseqüentemente, a transformação em exemplo a ser seguido, ou seja, estaleiros que buscam ser potências mundiais, enfrentam, como concorrentes, estaleiros orientais. É dever, então, dos estaleiros brasileiros traçar novas estratégias almejando uma maior eficiência. Devido seu grande porte é difícil estabelecer melhorias físicas na Indústria Naval, seja na compra de equipamentos, por serem muito caros, seja na expansão do estaleiro, que por muitas vezes não há espaço físico para fazê-la. Para haver um aumento na produtividade de fato, então, é preciso que haja uma nova estratégia de produção voltada para atingir precisamente os Fatores Críticos de Sucesso do setor em análise, seja numa simples adoção de uma nova métrica para o planejamento, seja na utilização de novas ferramentas administrativas, seja na redução de custo específicos em si. A Metodologia *Lean*, que surge em meados de 1950 com o *Lean Production*, vem como uma solução barata e eficaz, funcionando como uma reestruturação comportamental da empresa, buscando a redução de desperdícios, através da melhoria contínua, aumentando o Valor percebido pelo cliente final. Por se tratar de uma Filosofia bastante difundida e praticada, inclusive entre os próprios estaleiros orientais, vê-se necessário observar e buscar novos processos para serem enxutos, fugindo do pensamento voltado à produção, mas pensando agora em ambientes administrativos e historicamente burocráticos. Surgindo como desenvolvimento evolutivo desse Pensamento Enxuto, tem-se o *Lean Office*, que busca eliminar desperdícios nos escritórios e laboratórios, podendo até mesmo agregar Valor ao processo produtivo no chão de fábrica.

O Lean Office e os Fatores Críticos de Sucesso se relacionam neste trabalho no momento onde, para uma aplicação *Lean*, é possível definir FCS para cada uma das etapas do projeto de implementação do escritório enxuto. Ou seja, durante a metodologia será apresentado quais são os pontos críticos que definem o sucesso de cada passo, assim como o

apontamento dos pontos fortes e fracos de cada ação proposta, objetivando maximizar e garantir a melhor execução de ambas ferramentas.

5.3 METODOLOGIA LEAN OFFICE

Para aplicação da Metodologia Enxuta para ambientes não manufatureiros, Tapping e Shuker (2010) propõe oito passos essenciais para obter sucesso na implementação. Somado a isso, em cada uma das etapas há pontos críticos que definem o sucesso de determinado passo. Os passos a serem seguidos, listados com seus respectivos Fatores Críticos de Sucesso. Os pontos fortes e fracos dependem da situação de aplicação, então serão apresentados apenas no exemplo de aplicação:

1. Comprometimento com o *Lean*

Para que a aplicação seja eficiente, o primeiro passo é construir um time comprometido em fazer a metodologia funcionar. O direcionamento pode ser da Alta Direção, mas toda gama hierárquica da empresa precisa estar engajada.

Um Fator Crítico de Sucesso para o primeiro passo é “Ter uma equipe que compreenda a necessidade de mudança”;

2. Seleção do Fluxo de Valor

Inicialmente é necessário entender o que é Valor para o cliente. Dentro do que já foi discutido previamente, a metodologia vem para aumentar a percepção desse valor e, para isso, é necessário que haja uma priorização de determinado fluxo. Um Fator Crítico de Sucesso para o segundo passo é “O Fluxo de Valor precisa estar relacionado diretamente com o Cliente Final”;

3. Conhecimento sobre o *Lean*

Esse passo depende tanto de qual o fluxo de valor escolhido, como da equipe que fará parte da aplicação. O importante é instruir o time, apresentar as ferramentas *Lean* e todas as suas particularidades. Um Fator Crítico de Sucesso para o terceiro passo é “A equipe precisa conhecer bem o processo a ser melhorado”;

4. Mapeamento do estado atual

Após seleção do processo é necessário entender bem como está sua situação atual. Para isso é feito o mapeamento do processo, que consiste em uma representação visual, com símbolos e setas, construindo um fluxograma, que indica todas as etapas, desde o início até o cliente. Um Fator Crítico de Sucesso para o quarto passo é “Conhecer os tempos de duração de cada atividade no estado atual”;

5. Identificação de medidas de desempenho *Lean*

Para compreender a eficácia da aplicação é preciso definir indicadores de desempenho. Existem indicadores genéricos, mas, para cada processo, há indicadores chaves que definem melhor se houve aumento no valor entregue ou não. Um Fator Crítico de Sucesso para o quinto passo é “Escolher uma medida *Lean* que sirva para todas as atividades”;

6. Mapeamento do estado futuro

De forma simples, nesse passo é necessário construir onde se deseja chegar. Com o mapeamento do processo ideal, já sem desperdícios e entregando o máximo valor possível, basta construir o mapeamento do processo em seu estado futuro. Um Fator Crítico de Sucesso para o sexto passo é “Definir metas nos tempos de duração de cada atividade para o estado futuro”;

7. Criação dos planos *Kaizen*

Basicamente, criação de planos de ação que visam transformar o fluxo atual no fluxo almejado. O termo *Kaizen* tem o significado de melhoria contínua que deve ser integrada à

cultura da instituição. Nesse ponto deve-se deixar claro quem serão os responsáveis, quanto custará, quando e onde será aplicado e como deverá ser. Um Fator Crítico de Sucesso para o sétimo passo é “Construir um plano Kaizen subdividindo-o em três etapas: pré-kaizen, kaizen e pós-kaizen”;

8. Implementação dos planos *Kaizen*

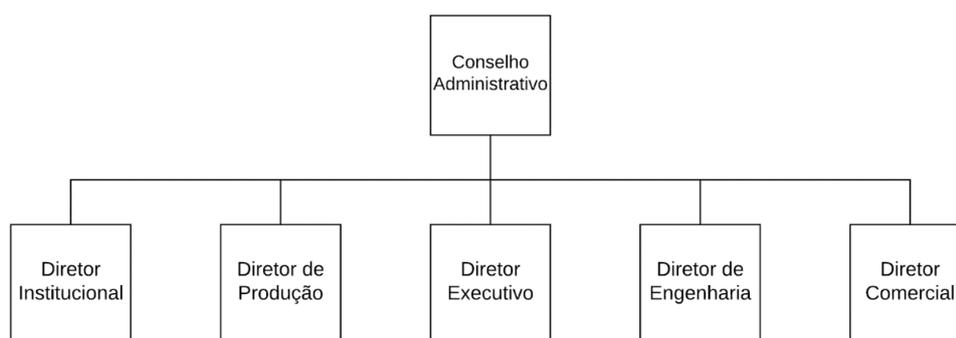
O último passo é colocar em prática o plano de ação traçado no passo anterior e analisar a situação segundo os indicadores de desempenho. Essa etapa pode ser dividida na etapa de preparação, implementação e *follow-up*, onde é feito o acompanhamento do resultado. Um Fator Crítico de Sucesso para o oitavo passo é “Construir um plano Kaizen subdividindo-o em três etapas: preparação, implementação e follow-up”.

6. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CENÁRIO DE APLICAÇÃO

Para desenvolver e exemplificar a metodologia proposta no Capítulo 5, foi criada uma situação-problema (um cenário), com informações referentes a um escritório. O objetivo geral do trabalho é desenvolver uma metodologia que englobe a Filosofia Lean e os Fatores Críticos de Sucesso, guiando e apontando pontos fortes e fracos do setor e onde haverá a aplicação. Para isso, utilizando os oito passos propostos por Tapping e Shuker (2010), o cenário desenvolvido foi um escritório de engenharia, onde o resultado se trata de um exemplo de aplicação. Para isso, é necessário criar uma situação, baseada em informações reais, demonstrando um panorama adequado para implementação da metodologia, resultando em uma situação-problema a ser solucionado de forma qualitativa. Para isso, o cenário de aplicação foi desenvolvido baseado em ambientes reais de engenharia.

O primeiro passo para contextualização da situação é definir a estrutura organizacional da empresa em que será aplicado o método. Como este trabalho se dedica a agregar conhecimento através da pesquisa no ramo de Engenharia Naval, o ambiente utilizado se trata de um estaleiro. O organograma utilizado, Figura 5, é uma adaptação feita pelo autor da estrutura do Estaleiro Arsenal do Alfeite, anexo C, empresa portuguesa do setor naval responsável pela construção e manutenção de embarcações da Marinha Portuguesa.

Figura 5 - Organograma apresentando os níveis superiores da hierarquia de um estaleiro



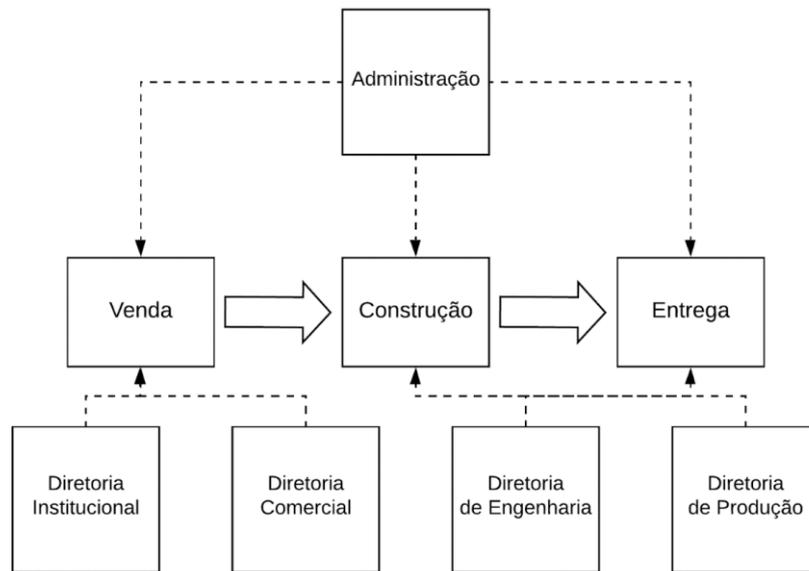
Fonte: Adaptada do Estaleiro Arsenal do Alfeite¹

¹ Disponível em: <<http://www.arsenal-alfeite.pt>>

De acordo com o organograma apresentado na Figura 6.1, o Conselho Administrativo Diretoria fica responsável por toda parte administrativa da empresa, servindo como uma interseção dos setores que cuidam da Gestão, do Jurídico, das Tecnologias, Infraestrutura e Informações. Já a Diretoria Executiva é responsável pela Controladoria, sendo a divisão financeira e fiscal, responsável por toda contabilidade e controle, direcionando até decisões referentes a Recursos Humanos, onde é responsável também pelas compras de suprimentos e de outros recursos. O Marketing e Comercial são os setores que fazem parte da Diretoria Comercial, que cuidam de toda estratégia de negócios comerciais, desenvolvendo campanhas para atrair novos clientes, que envolve tanto prospecção ativa como reativa, ampliando sua atuação, indo desde o início do contato com o Armador até o estágio final de fechamento de contrato. Enquanto a Produção é o setor responsável por toda a parte de construção e montagem, a Engenharia é a divisão responsável por toda a parte técnica, desde a gestão do projeto, orçamentos e estudos sobre como melhorar o processo produtivo. Serve como apoio à Produção, principalmente quando se trata de estrutura e hidrodinâmica do navio.

Com base no organograma da Figura 5, é possível entender como os setores estão relacionados e o funcionamento do fluxo produtivo da empresa, desde a celebração do contrato até a entrega do produto final. Na Figura 6 é apresentado o fluxo geral, onde, no processo de construção ocorrem diversos subprocessos necessário à concepção do produto.

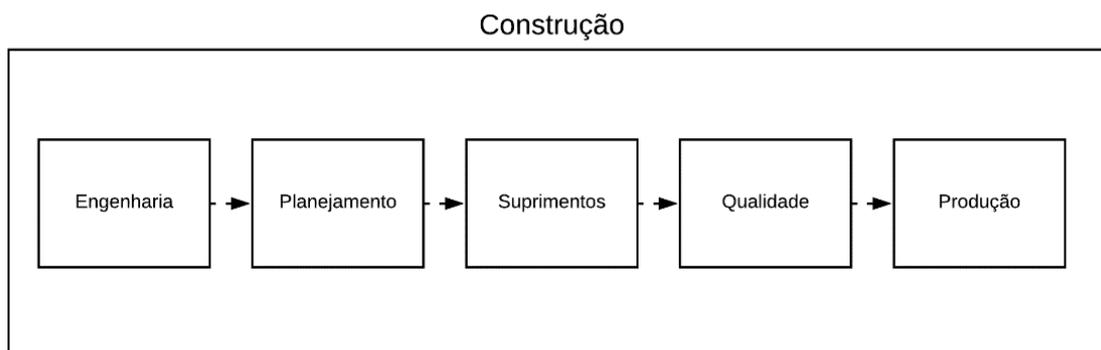
Figura 6 - Participação dos setores no Fluxo de Valor



Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 7 mostra como se dá o fluxo de informações no processo de construção:

Figura 7 - Fluxo de Informação dentro do processo de Construção



Fonte: Elaborado pelo autor

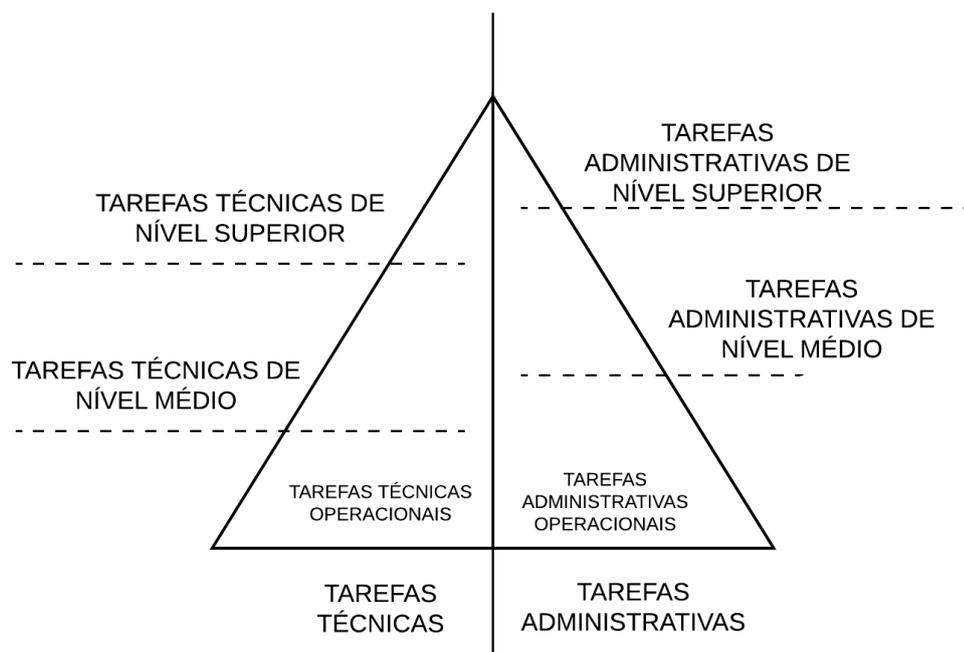
A Informação se inicia no Escritório de Engenharia, passando pela equipe de Planejamento, Suprimentos, Qualidade para, por fim, chegar ao time responsável pela Produção. Todas essas etapas no fluxo de informação estão interligadas e se comunicam.

Como o objetivo deste trabalho e da metodologia apresentada envolve entender as atividades rotineiras e essenciais em setores administrativos, as tarefas analisadas para aplicação do *Lean Office* serão no Escritório de Engenharia do Estaleiro, que inicia o processo interno de construção, havendo o primeiro contato com o projeto, iniciando o Fluxo de Valor.

6.1 TAREFAS DO ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA

Segundo Padilha (2017), as atividades em Escritório de Engenharia podem ser classificadas como Administrativas ou Técnicas, onde ambas podem variar em níveis de complexidade, como tarefas operacionais, de nível médio ou de nível superior, como pode ser visto na Figura 8:

Figura 8 - Tipos de atividades de um escritório de Engenharia



Fonte Padilha (2017)

O formato triangular da Figura 8 é para representar que o volume de atividades operacionais é maior do que a quantidade de tarefas de nível superior, justamente porque, nas tarefas operacionais, o direcionamento é mais direto e pragmático, sendo exercícios mais rotineiros e com uma frequência maior, não exigindo uma análise ou pensamento crítico para ser executada. Diferentemente das atividades de nível superior, que exigem algum conhecimento específico para tomada de decisão. Já as atividades administrativas surgem como tarefas intermediárias, onde é preciso um conhecimento prévio para identificar alguns detalhes para execução, trabalhando com alguns dados previamente fornecidos.

6.2.1 Tarefas Técnicas

As Tarefas Técnicas são realizadas e coordenadas por algum colaborador que tenha conhecimento técnico, independentemente do nível, porém sempre ligada à alguma formação relacionada à Engenharia.

6.2.1.1 Tarefas Técnicas de Nível Superior

As Tarefas de Nível Superior são destinadas aos colaboradores que possuem algum tipo de registro técnico profissional, garantindo sua proficiência naquela atividade.

- Realizar reuniões com armadores;
- Realizar pesquisas descritivas (levantamentos e estudos de campo);
- Realizar estudos de viabilidade técnica;
- Tomar decisões técnicas;
- Criar relatórios, desenhos, planilhas e tabelas;
- Definir Indicadores de Desempenhos

- Realizar especificações de materiais e máquinas;
- Selecionar o perfil dos colaboradores, junto ao Setor de Recursos Humanos, que farão parte do projeto;
- Selecionar os serviços que serão ofertados ao mercado, junto com as equipes de Marketing e Comercial.

6.2.1.2 Tarefas Técnicas de Nível Médio

Atividades de Nível Médio são direcionadas para colaboradores que possuem conhecimento técnico, mas que são obtidos em formação de nível médio, onde não há necessidade, por lei, de registros que comprovem proficiência. Essas atividades exigem um grande tempo e energia para execução, por isso havendo a diferenciação por formação:

- Construir desenhos;
- Construir planilhas e tabelas;
- Fazer orçamento de obras;
- Construir modelos em *softwares* de desenho.

6.2.1.3 Tarefas Técnicas de Nível Operacional

Segundo Padilha (2017), as Atividades Operacionais são chamadas de Rotinas Técnicas, onde há a necessidade apenas de treinamento. O volume de atividades é muito grande, havendo a necessidade de muitos colaboradores, em sua maioria estagiários, para executá-las:

- Preenchimento de tabelas e relatórios;
- Preencher formulários técnicos;

- Digitalizar dados de levantamentos de campo.

6.2.2 Tarefas Administrativas

Tarefas Administrativas estão associadas ao funcionamento básico do escritório, dando atenção à sua manutenção, fornecendo suporte para que as Tarefas Técnicas possam ser executadas:

6.2.1.1 Tarefas Administrativas de Nível Superior

As atividades administrativas de nível superior são relacionadas com atividades de características estratégicas para o estaleiro. Estão relacionadas com cargos de um nível hierárquico superior:

- Desenvolver Procedimento Operacional Padrão;
- Alocar colaboradores em suas respectivas atividades;
- Esquematizar layout do escritório;
- Desenvolver estratégia para controle de materiais;
- Organizar treinamento de colaboradores.

6.2.1.2 Tarefas Administrativas de Nível Médio

As atividades administrativas de nível médio são requerem grandes conhecimentos em administração, sendo necessário apenas treinamentos especiais:

- Administrar os recursos operacionais;

- Atualizar registro de serviços em andamento;
 - Gerir licenças dos softwares;
 - Organizar e dar suporte aos computadores;
 - Gerir arquivos;
 - Gerir canais de comunicação do escritório com todo estaleiro;
- (telefones e e-mail).

6.2.1.3 Tarefas Administrativas de Nível Operacional

As atividades administrativas operacionais são tarefas de rotina, que precisam ser realizadas com uma frequência alta. Segundo Padilha (2017), são consideradas Rotinas Operacionais:

- Atender telefone e anotar recados;
- Levar e trazer documentos para outros escritórios;
- Verificar estoque de materiais;
- Registrar e atualização no cadastro de clientes, fornecedores e parceiros;

7. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Para apresentar o exemplo de aplicação foi necessário escolher atividades de mesmo nível para facilitar a identificação do fluxo de valor e das medidas de desempenho *Lean*. Para isso, foram selecionadas as tarefas técnicas de nível médio, onde envolvem conhecimentos e atividades da Engenharia Naval. É importante salientar que as atividades, para um estaleiro brasileiro, ocorrem na ordem inversa, visto que já recebem o projeto pronto. A Tabela 1 apresenta as tarefas selecionadas com suas respectivas descrições.

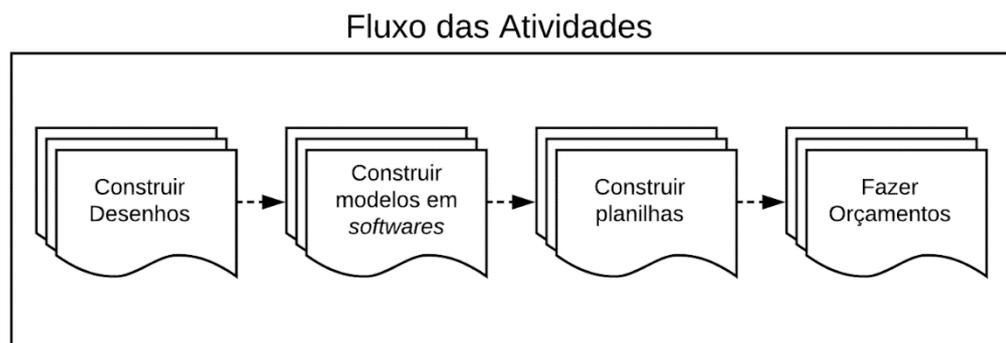
Tabela 1 - Descrição das atividades estudadas

Atividade	Descrição
Construir Desenhos	Adaptação do plano de linhas do navio, seguindo solicitação do armador. Necessário para tomar conhecimento das formas da embarcação, estruturas e equipamentos.
Construir modelos em <i>Softwares</i>	Após a construção do plano de linhas, é necessário a construção da embarcação em modelo 3D para simulação em <i>softwares</i> que fornecem dados hidrodinâmicos.
Construir Planilhas e Tabelas	Construção de planilhas envolvendo informações da embarcação, como dados hidrostáticos, hidrodinâmicos. Nessa etapa também é realizado a listagem de equipamentos internos.
Fazer orçamentos de blocos	Por fim, após conhecer todos os equipamentos e materiais que serão utilizados na construção, é realizado o orçamento que será gasto no respectivo bloco a ser trabalhado.

Fonte: Elaborado pelo autor

A Informação, para atividades técnicas de nível médio do escritório de engenharia, segue o fluxograma apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Fluxo de informação das atividades técnicas de nível médio para um escritório de engenharia de um estaleiro



Fonte: Elaborado pelo autor

De forma a auxiliar o entendimento da aplicação foram descritos todos os passos propostos por Tapping e Shuker (2010) incluindo seus respectivos Fatores Críticos de Sucesso, apontando o Pontos Fortes e Pontos Fracos em cada situação para o escritório de engenharia.

1º) Comprometimento com o *Lean*: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, o colaborador precisa puxar o sistema através de práticas *Lean* com o apoio do seu respectivo gestor. Por isso o Fator Crítico de Sucesso é “Ter uma equipe que compreenda a necessidade de mudança”, sendo importante que os colaboradores responsáveis por essas funções sejam capazes de identificar desperdícios e operações repetitivas. Como Ponto Forte é esperado, devido ao nível de complexidade das atividades, nível técnico, segundo Padilha (2017), que os colaboradores, que em sua maioria são estagiários e analistas, já tenham conhecimento *Lean*. Em contrapartida não é possível alocar colaboradores de outros escritórios ou departamentos para auxiliar na aplicação devida complexidade das tarefas, caracterizando como um Ponto Fraco;

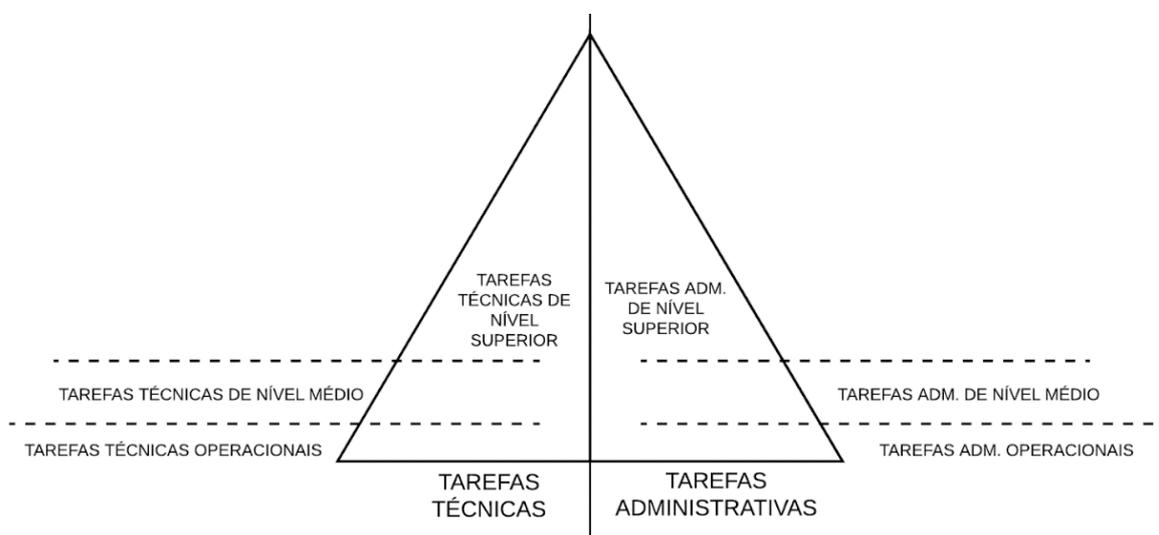
2º) Escolha do Fluxo de Valor: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, é necessário que no Fluxo de Valor escolhido haja impacto positivo no Valor percebido pelo armador em relação a embarcação. Por isso o Fator Crítico de Sucesso é “O Fluxo de Valor precisa estar relacionado diretamente com o Cliente Final”. Para aplicação no escritório de engenharia naval, o Fluxo de Valor selecionado envolve a entrega de orçamento para as demais áreas do Estaleiro, se relacionando diretamente com os custos de produção, impactando o cliente. Por se tratar de um ponto onde interfere diretamente na percepção de Valor pelo armador, para este passo, não há Ponto Fraco;

3º) Conhecimento sobre o *Lean*: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, é importante que haja um treinamento prévio sobre a Filosofia *Lean*, apresentando tanto o *Lean Office* como suas ferramentas antes da aplicação, podendo ser feita uso de pesquisas bibliográficas para reforçar o conhecimento. Para esse passo, o Fator Crítico de Sucesso é que “A equipe precisa conhecer bem o processo a ser melhorado”, para que, durante a capacitação, seja possível identificar, nas suas atividades rotineiras, a necessidade de aplicação. Como Ponto Forte, para a situação do escritório de Engenharia e analisando as atividades Técnicas de Nível Médio, é evidente que todos os colaboradores sabem sobre os processos. Assim como no Ponto Fraco do primeiro passo, nesse terceiro passo ocorre o mesmo: não é possível alocar colaboradores de outros setores ou escritórios, justamente por não conhecerem os processos e atividades da Engenharia;

4º) Mapeamento do Estado Atual: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, para o mapeamento do estado atual é possível identificar tempos de duração das atividades, assim como seus respectivos desperdícios. Para este exemplo de aplicação, o Estado Atual é apresentado na Figura 9. Segundo Padilha (2017), o tempo de duração de atividades em um escritório de engenharia pouco produtivo, ou seja, que não conhece o *Lean*, segue o esquema apresentado na Figura 10, onde o maior número de atividades são de nível superior, havendo grandes desperdícios que requerem monitoramento por parte do gestor, aumenta a quantidade

de atividades nesse nível, assim como o tempo de execução das demais. Por isso, o Fator Crítico de Sucesso do quarto passo é “Conhecer os tempos de duração de cada atividade no estado atual”, tendo como Ponto Fraco, para o escritório de engenharia, a má distribuição de atividades, o que dificulta mensurar cada atividade de forma isolada, sendo complexo controlar qual o tempo gasto por cada colaborador. Como Ponto Forte existe o funcionamento por metas, onde há prazos a serem cumpridos, havendo a medição da duração da atividade completa.

Figura 10 - Distribuição das tarefas em um Escritório de Engenharia Improdutivo



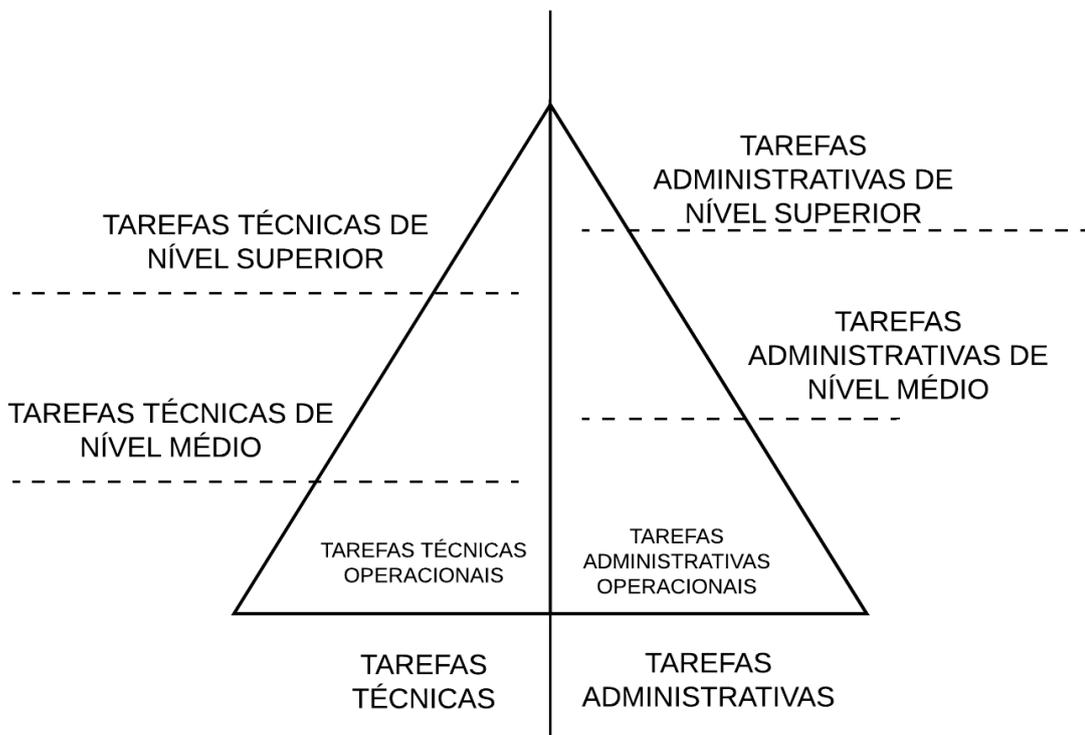
Fonte: Padilha (2017)

5º) Identificação de medidas de desempenho *Lean*: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, a principal forma de medir desempenho é através de um medidor genérico abordando cada um dos desperdícios específicos do sistema. Por isso o Fator Crítico de Sucesso para o quinto passo é “Escolher uma medida *Lean* que sirva para todas as atividades”. Como Ponto Forte para a aplicação em escritório de Engenharia, o principal indicador que pode ser mensurado é o tempo de duração das atividades, ou *Lead Time* Total, que é o tempo necessário para a finalização total do processo. Como Ponto Fraco há a limitação na escolha

de indicadores *Lean* para serem selecionados, visto que muitos são aplicados apenas para outras vertentes do *Lean*, como o Tempo de Processamento, por exemplo.

6º) Mapeamento do Estado Futuro: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, é necessário que para essa etapa existam ideias eficientes e que busquem reduzir os desperdícios diante do Estado Atual. Segundo Padilha (2017), o escritório de engenharia produtivo é aquele onde todos os colaboradores já compreendem suas atividades e a exercem buscando reduzir seus desperdícios, havendo uma distribuição de tarefas bastante uniforme, como apresentado em Figura 11. Logo, para o sexto passo, o Fator Crítico de Sucesso associado é “Definir metas nos tempos de duração de cada atividade para o estado futuro”, havendo, como Ponto Forte, diversas referências que servem como *benchmark*, seja na literatura, seja analisando o funcionamento de escritórios semelhantes.

Figura 11 - Distribuição de atividades em um escritório produtivo de engenharia



Fonte Padilha (2017)

7º) Criação de Planos Kaizen: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, o sétimo passo é a preparação para aplicação das melhorias propostas, por isso o Fator Crítico de Sucesso é “Construir um plano Kaizen subdividindo-o em três etapas: pré-kaizen, kaizen e pós-kaizen”, onde o primeiro é a identificação dos primeiros passos para melhoria, alocando responsáveis pela execução, definindo prazos para entrega e orçamentos. A etapa de Kaizen é a aplicação do plano de ação, enquanto o pós-kaizen é o acompanhamento da aplicação. Como Ponto Forte, para a Engenharia, há diversas ferramentas para elaboração de Planos de Ação, como o 5W2H, onde é definido por *What* (o que será feito?), *Where* (onde será feito?), *Who* (quem fará?), *Why* (porque será feito?), *When* (quando será feito?), *How* (como será feito?) e *How Much* (quanto custará?), apresentando todos os pontos necessários para execução do plano.

8º) Implementação dos Planos Kaizen: Conforme Tapping e Shuker (2010) definiram, os colaboradores devem sempre buscar a redução de desperdício aumento e beneficiando o fluxo de valor. Esse passo reafirma o pensamento de que a perfeição, ou seja, a eliminação total de desperdícios é utópica, transformando no ciclo de melhoria contínua, fazendo o Fator Crítico de Sucesso do oitavo passo ser “Construir um plano Kaizen subdividindo-o em três etapas: preparação, implementação e follow-up”. Para a engenharia, o que caracteriza um Ponto Forte, é o conhecimento de técnicas como PDCA (*plan, do, check and act*, ou seja, planeje, faça, verifique e aja para corrigir) e DMAIC (*define, measure, analyze, improve and control*, ou seja, defina indicadores, meça-os, analise-os, incremente-os e os controle). Ambas ferramentas são ciclos, que fortalecem a ideia de *follow-up*.

Após aplicação da metodologia no cenário proposto, seguindo as recomendações de Tapping e Shuker (2010), foi possível encontrar Pontos Fortes e Fracos para os Fatores Críticos de Sucesso aplicado ao escritório de engenharia de um estaleiro. Na Tabela 2 é possível visualizar as informações obtidas de forma mais direta. O motivo pelo qual há passos que apresentam apenas ponto forte, sem haver ponto fraco, é porque, dentro do cenário proposto, os FCSs são facilmente atingidos por se tratar de um escritório de engenharia. Da mesma

forma acontece para os pontos francos. Com a mudança do cenário de aplicação, há também a mudança nos pontos fracos e fortes, mantendo os mesmos FCSs, visto que foram construídos seguindo o que Tapping e Shuker (2010) sugeriram como essencial para aplicação.

A metodologia proposta possui a versatilidade de funcionar em outros setores envolvidos no processo produtivo de um estaleiro. A aplicabilidade está diretamente dependente de ser um setor administrativo, justamente por haver a necessidade de cumprir os oito passos propostos por Tapping e Shuker (2010), mantendo os mesmos Fatores Críticos de Sucesso, visto que foram construídos baseados no passo a passo, havendo apenas a alteração dos Pontos Fortes e Fracos, que variam de acordo com o setor escolhido, com a equipe, com a forma de trabalho, com as atividades e até mesmo com a escolha de outro tipo de indústria.

A avaliação quantitativa do impacto da aplicação pode ser, para o caso de estudo de campo, a partir dos controles da medição de desempenho *Lean* proposta no quinto passo do roteiro de Tapping e Shuker (2010). O controle do tempo de execução das atividades é a maneira mais direta para perceber o impacto e eficácia da metodologia proposta, podendo evoluir para a redução de custos ao passo que há o impacto no custo do homem-hora.

Tabela 2 - Relação dos 8 passos para aplicação do Lean Office com os Fatores Críticos de Sucesso para para cada passo, assim como os pontos fortes e fracos de um escritório de engenharia

	Passos, segundo Tapping e Shuker (2010)	Fatores Críticos de Sucesso	Ponto Forte	Ponto Fraco
1º	Comprometimento com o <i>Lean</i>	Ter uma equipe que compreenda a necessidade de mudança	Equipe de Engenharia já conhece a metodologia <i>Lean</i>	Membros externos não podem fazer parte da equipe
2º	Escolha do Fluxo de Valor	O Fluxo de Valor precisa estar relacionado diretamente com o Cliente Final	Atividades impactam diretamente no custo do projeto	-
3º	Conhecimento sobre o <i>Lean</i>	A equipe precisa conhecer bem o processo a ser melhorado	Equipe de Engenharia já conhece os processos do escritório	Membros externos não podem fazer parte da equipe

	Passos, segundo Tapping e Shuker (2010)	Fatores Críticos de Sucesso	Ponto Forte	Ponto Fraco
4º	Mapeamento do Estado Atual	Conhecer os tempos de duração de cada atividade no estado atual	Prazos bem definidos para entrega de atividades	Má distribuição de atividades para um escritório improdutivo
5º	Identificação de medidas de desempenho <i>Lean</i>	Escolher uma medida <i>Lean</i> que sirva para todas as atividades	<i>Lead Time</i> como medida de desempenho	Limitação na escolha de medidores
6º	Mapeamento do Estado Futuro	Definir metas nos tempos de duração de cada atividade para o estado futuro	<i>Benchmark</i> e referências que podem servir como meta para os tempos das atividades do escritório	-
7º	Criação de Planos <i>Kaizen</i>	Construir um plano <i>Kaizen</i> subdividindo-o em três etapas: pré- <i>kaizen</i> , <i>kaizen</i> e pós- <i>kaizen</i>	Na Engenharia existem diversas ferramentas que ajudam a traçar um plano de ação	-
8º	Implementação dos Planos <i>Kaizen</i>	Implementar um plano <i>Kaizen</i> subdividindo-o em três etapas: preparação, implementação e follow-up	Na Engenharia existem diversas ferramentas que ajudam a executar um plano de ação	-

Fonte: Elaborada pelo autor

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do cenário de aplicação proposto foi possível estudar a aplicabilidade da ferramenta para o setor de engenharia, reforçando que o método proposto por Tapping e Shuker (2010) é funcional, visto que consegue reduzir os desperdícios do setor, mas que pode ser potencializado com o uso dos Fatores Críticos de Sucesso, que foram úteis para auxiliar o gestor nessa aplicação, indicando os pontos fortes e fracos para o escritório. A síntese das duas ferramentas funciona de forma intuitiva, surgindo como uma opção para gestores que enfrentam dificuldades para gerir suas equipes: seja em auxiliar seu time a executar atividades específicas, seja em identificar qual o valor percebido pelo cliente, seja para gerir o espaço físico de sua equipe.

O principal ponto forte de aplicação para um escritório de engenharia é ter pessoas capacitadas que conhecem a metodologia e também conhecem os processos que estão em análise para redução de desperdícios. Isso acontece pela forma como as informações são gerados no escritório, surgindo de dados e passando por um processo de análise crítica por parte dos colaboradores. Pelo cenário de aplicação ser um escritório de engenharia, o conhecimento sobre ferramentas específicas surge como pré-requisito para tornar-se parte do time de colaboradores, o que facilita a aplicação do *Lean Office*, havendo um ponto forte para sua aplicação nesse ambiente.

A informação surge como um recurso necessário e que requer uma complexidade para ser obtida, sendo necessário que haja controle sobre ela. A escolha do Fluxo de Valor precisa ser bem-sucedida para que haja um impacto positivo na percepção de Valor por parte do Cliente, semelhante ao resultado obtido no cenário proposto. Como pôde ser observado, existem três categorias de atividades: aquelas que impactam o resultado final por serem essenciais, agregando Valor ao cliente final; atividades que impactam o resultado final por serem essenciais, mas não agregam Valor ao cliente final; e atividades que não impactam o resultado final e não agregam Valor ao cliente final. Analisando as atividades do escritório por

esse prisma facilitou ter sucesso na escolha do Fluxo de Valor, que teve influência direta no custo da embarcação.

Implementar o Lean Office não é fácil, exigindo diversos requisitos como um conhecimento específico e uma equipe engajada no projeto de aplicação. Os Fatores Críticos de Sucesso vêm como uma ferramenta auxiliar para guiar o projeto de implementação, apontando os pontos fortes e fracos do escritório escolhido. Os resultados obtidos como FCSs, incluindo Pontos Fortes e Fracos, evidenciam a necessidade de aplicação de ambas ferramentas em setores administrativos, comprovando sua funcionalidade para o setor de engenharia, por reduzir desperdícios e por engajar os colaboradores no projeto sem haver grandes investimentos para a implementação.

Os resultados obtidos são de caráter qualitativo diante do cenário de aplicação, visto que o projeto apresenta limitações para a implementação da metodologia, justamente por não ser possível obter resultados de caráter quantitativo, comuns em cenários reais. Por se tratar de uma ferramenta nova, que surgiu na última década, o *Lean Office* possui uma quantidade de estudos inferior quando comparada com outras vertentes do *Lean*, justamente por ser a sua mais nova variação. Ou seja, ao passo que se tem essa limitação, há também a oportunidade para pesquisas futuras, como a execução da metodologia proposta através de um estudo de caso com o objetivo de quantificar os resultados já obtidos de forma qualitativa, seja para o setor de engenharia ou não.

REFERÊNCIAS

- BERGERON, F.; BÉGIN, C. **The use of critical success factors in evaluation of information systems: a case study.** Journal of Management Information Systems, v. 5, n. 4, 1989.
- BOLWIJN, P. T.; KUMPE, T. **Manufacturing in the 1990's – productivity, flexibility and innovation.** Long Range Planning, v. 23, n. 4, p. 47-57, 1990.
- CAVAGLIERI, M.; JULIANI, J. P. **LEAN ARCHIVES: O emprego do Lean Office na gestão de arquivos.** Perspectivas em Ciência da Informação, v.21, n.4, p.180-201, out./dez. 2016
- CREMA, M.; VERBANO, C.; **Understanding lean & safety projects: analysis of case studies.** J. Technol. Manag. Innov. 2017. Volume 12, Issue 4
- DANIEL, B. R. **Management information crisis.** Harvard Business Review, p. 111-121, 1961.
- EXAME. **Indústria brasileira pode deixar ranking das dez maiores do mundo.** Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/industria-brasileira-pode-deixar-ranking-das-dez-maiores-do-mundo/>>. Acesso em: 03 de dez. 2019.
- FERDOWS, K., DE MEYER, A. **Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory.** Journal of Operations Management, v. 9, n. 2, p. 168-185, 1990. [http://dx.doi.org/10.1016/0272-6963\(90\)90094-T](http://dx.doi.org/10.1016/0272-6963(90)90094-T)
- FILHO, N.A.F e QUELHAS, O.L.G. **Critérios para aplicação de ABC (Activity Based Costing) na indústria naval.** Revista Produção, v. 13, n 1., 2003.
- G1. **Estaleiro Atlântico Sul reduz atividades quase a zero e empregados são demitidos.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/pe/peernambuco/noticia/2019/08/20/estaleiro-atlantico-sul-reduz-atividade-des-a-quase-zero-e-empregados-sao-demitidos.ghml>>. Acesso em: 03 de dez. 2019.
- GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F. B. **Lean Office: Operação, gerenciamento e tecnologias.** São Paulo: Atlas, 2012.
- JORDÃO, R. V. D. et al. **Fatores críticos na gestão de projetos: um estudo de caso numa grande empresa latino-americana de classe mundial.** Gest. Prod., São Carlos, v. 22, n. 2, p. 280-294, 2015.
- KHODEIR, L. M.; OTHMAN, R.; **Examining the interaction between lean and sustainability principles in the management process of AEC industry.** Ain Shams Engineering Journal 9 (2018) 1627–1634

KING, S. F.; BURGESS, T. F. **Beyond critical success factors: a dynamic model of enterprise system innovation.** International Journal of Information Management, v. 26, n. 1, p. 59-69, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2005.10.005>

KOENIGSAECKER, G. - **Liderando a Transformação Lean nas Empresas**, Ed. Bookman, Porto Alegre, 2011

LANDMAN, R.; BITTENCOURT, E.; SCHWITZKY, M.; WYREBSKI, J. **Lean Office: aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009. Salvador. Anais eletrônicos... Bahia: ABEPRO, 2009. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_621_12763.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

MONTEIRO, J.; ALVES, A. C.; DO SAMEIRO CARVALHO, M.; **Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia componentes company.** Manufacturing Engineering Society International Conference 2017, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Vigo (Pontevedra), Spain.

MOREIRA, F. C. E; FERNANDES, M. P. **Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. Anais... Salvador, 2001. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP2001_TR12_0358.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2010.

MORIOKA, S. et al. **Análise de fatores críticos de sucesso de projetos: um estudo de caso no setor varejista.** Production, v. 24, n. 1, p. 132-143, jan./mar. 2014.

MOURA, D. A. et al. **Análise da competitividade da indústria marítima brasileira – associação dos fatores críticos de sucesso com suas dimensões.** Produção, v. 21, n. 4, p. 594-609, out./dez. 2011

MOURA, et al. **Análise da competitividade da indústria marítima brasileira – associação dos fatores críticos de sucesso com suas dimensões.** Produção, v. 21, n. 4, p. 594-609, out./dez. 2011

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: Além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

Padilha, E. **Administração De Escritórios De Engenharia E Arquitetura.** São Paulo: Editora oitovetrês, 3ª edição, 2017.

PEREIRA, N. N.; LAURINDO, F. J. B. **A importância da Tecnologia da Informação na indústria de construção naval: um estudo de caso.** Produção, v. 17, n. 2, p. 354-367, Maio/Agosto 2007.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; ALVES, M. F. **Projetos de veículos automotores**. Revista Produção, v. 15, n. 3, p. 334-346, 2005.

ROCKART, J. F. **Chief executives define their own data needs**. Harvard Business Review, p. 81-93, 1979.

SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. **Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 389-405, 2010

SHINGO, S. **A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint**. Cambridge, MA: Productivity Press, 1989.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo: Atlas, 1993.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas**. São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

TELLES, P. C. S. **História da construção naval no Brasil**, Rio de Janeiro: LAMN, FEMAR, 1ª Edição 2001.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas - elimine o desperdício e crie riqueza**. 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ANEXOS

ANEXO A - Pré-requisitos necessário para obtenção dos Fatores Críticos de Sucesso para estaleiros brasileiros com seus pontos fortes e fracos.

Quadrante: Pré-requisito necessário	
FCS: F1 – Sistema de qualificação de fornecedores.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Os segmentos de plataforma/UEP e reparo naval estão mais desenvolvidos em relação a este item, levando em consideração as particularidades do setor de reparo naval que o diferencia dos demais. 	
FCS: F5 – Estudo de nacionalização de peças e componentes.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Na maioria dos segmentos da indústria marítima brasileira esse item está em estágio médio de desenvolvimento com perspectiva de aumento de itens nacionais nas embarcações. 	
FCS: F6 – Equipamentos industriais e máquinas, tecnologicamente atualizados.	
Ponto fraco	
<ul style="list-style-type: none"> Com exceção do segmento de plataforma/UEP, os demais segmentos encontram-se desatualizados, na sua maioria de equipamentos e máquinas. 	
FCS: F7 – Fornecedores participando da fase de desenvolvimento do projeto.	
Ponto fraco	
<ul style="list-style-type: none"> Com exceção do segmento de plataforma/UEP, os demais segmentos estão em fase considerada de pouca expressão para esse item. 	
FCS: F10 – Forma de mensurar o comprometimento dos fornecedores com o prazo de entrega, através de mecanismos de controle.	
Ponto forte	Ponto fraco
<ul style="list-style-type: none"> Nos segmentos de construção naval e plataforma/UEP esse item possui alta presença. 	<ul style="list-style-type: none"> Nos segmentos de construção náutica e reparo naval esse item possui baixa presença.
FCS: F11 – Padronização de peças/componentes provenientes fornecedores nacionais.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Na maioria dos segmentos pesquisados há a padronização, com especial atenção ao segmento de plataforma/UEP onde o sistema de produção é por grandes projetos, e a padronização nem sempre é possível, pois cada projeto necessita, muitas vezes, de customização em relação às peças e componentes. Por outro lado, partes específicas de embarcações não há padronização como itens focados na acomodação, como cozinha relacionada com o segmento da construção naval. 	
FCS: F12 – Padronização de peças/componentes provenientes fornecedores internacionais.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Há a padronização bem expressiva, exceto novamente ao segmento de plataforma/UEP onde o sistema de produção é por grandes projetos e há a customização necessária para cada empreendimento realizado. 	
FCS: F22 – Uso do sistema CAD para realizar o desenvolvimento de projetos das embarcações.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Há o uso em larga escala desse tipo de ferramenta para auxílio de desenvolvimento de projetos na indústria marítima brasileira. 	
FCS: F29 – Ter o programa de produção enviado com antecedência aos fornecedores.	
Ponto mediano	
<ul style="list-style-type: none"> No segmento de plataforma/UEP essa prática não é realizada em larga escala. Nos demais segmentos esse item se encontra numa fase intermediária de implantação. Há espaço para melhorar esse fator. 	
FCS: F38 – Ser uma empresa exportadora.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Boa parte dos estaleiros pesquisados pretende aumentar a parcela de mercado de produtos exportados ou iniciar a exportação de seus produtos. 	
FCS: F39 – Possuir certificado internacional que permite inserir os produtos no mercado internacional.	
Ponto forte	
<ul style="list-style-type: none"> Boa parte dos estaleiros pesquisados possui certificados que permitem a inserção de seus produtos no cenário internacional. 	

Fonte Moura et al. (2011)

ANEXO B - Necessidade de melhoria para obtenção dos Fatores Críticos de Sucesso para estaleiros brasileiros com seus pontos fortes e fracos

Quadrante: Necessidade de melhoria	
FCS: F8 – Parceria tecnológica na área de pesquisa e desenvolvimento entre os fornecedores e o estaleiro.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> No segmento de plataforma/UEP, esse índice é considerado elevado, com grandes oportunidades de aumentar essa integração que beneficie todo o setor (cadeia de suprimentos e estaleiros/UEP). 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> É muito pouco o que existe de parceira tecnológica na área de pesquisa e desenvolvimento entre os fornecedores e os estaleiros nacionais na maioria dos segmentos pesquisados.
FCS: F19 – Ter fornecedores internacionais participando da fase de desenvolvimento de projeto.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> Nos segmentos da construção naval e plataforma/UEP, esse percentual é considerado elevado e bem mais estruturado, devido a características do produto e de sua cadeia de suprimentos. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> Nos segmentos de reparo naval e construção náutica esse índice é baixo, porém cada setor possui suas particularidades e, às vezes, há esta integração apenas com os fornecedores considerados estratégicos, visto que, no setor de construção náutica, boa parte dos fornecedores oferece produtos de catálogo.
FCS: F26 – Ter um programa de qualidade para fornecedores nacionais como forma de melhorar o produto final.	
<p>Observação</p> <ul style="list-style-type: none"> A pesquisa em campo apontou estatisticamente que essa prática é muito pouco utilizada pelos estaleiros nacionais, mas eles almejam poder colaborar com suas respectivas cadeias de suprimentos para melhorar a qualidade dos produtos nacionais, porém julgam que não seria algo exclusivamente proveniente da vontade própria, porque há necessidade de implantar políticas industriais que auxiliem a indústria marítima. 	
FCS: F30 – Mão de obra técnica qualificada no mercado nacional que supra a indústria marítima nacional.	
<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> De forma geral, a indústria marítima brasileira não possui mão de obra técnica qualificada para suprir a necessidade do mercado, e para um país se tornar competitivo é necessário ter uma política que elimine ou minimize esse ponto crucial para o crescimento da indústria. 	
FCS: F33 – Integração entre estaleiro e as universidades nacionais para desenvolvimento de pesquisas.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> Nos segmentos da construção naval e plataforma/UEP, há essa integração entre universidades e centros de pesquisa do país, porém se pode expandir ainda mais, e as próprias empresas entrevistadas ressaltaram a necessidade da aproximação entre estaleiros/UEP e universidades nacionais. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> Para os segmentos de construção náutica e reparo naval, ainda é incipiente essa integração ou muitas vezes inexistente, como no caso do segmento de reparo naval. Os estaleiros pesquisados manifestaram a necessidade desta integração como benefício mútuo para as empresas e universidades / centros de pesquisa do país.
FCS: F34 – Investimentos nas universidades e escolas técnicas para contribuir na formação do profissional para a indústria marítima.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> O segmento da construção naval investe na formação de mão de obra, como a escola técnica que há no Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro, para suprir a necessidade de mão de obra técnica e qualificada para o setor. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> Os demais segmentos não investem em escolas técnicas ou universidades. Há casos isolados de estaleiros, principalmente no segmento da construção náutica, que iniciou parceria com o Senai para preparar mão de obra específica para seu segmento de atuação, devido à escassez existente no mercado e à necessidade de aumentar o volume de produção do estaleiro que estava no gargalo.
FCS: F35 – Existir subsídios ou incentivos governamentais aos estaleiros.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> No segmento da construção náutica, a pesquisa apontou que os estaleiros não almejam subsídios governamentais para alavancar o crescimento desse setor especificamente, mas sim que os tributos inseridos sejam reduzidos ou com valores considerados justos. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> Há com maior incidência, os subsídios no segmento da construção naval, porém os próprios estaleiros pesquisados dizem que os subsídios são para os armadores e não para os estaleiros e deveria existir algo específico para eles. O mesmo acontece com os segmentos de plataforma/UEP e reparo naval.
FCS: F36 – Políticas industriais voltadas para o segmento de atuação do estaleiro.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> No segmento de plataforma/UEP, há claramente políticas industriais para o setor, como é o caso do Prominp. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> Para o segmento de reparo naval, há algo isolado, como alguns benefícios municipais e estaduais; e para os demais segmentos, construção naval e náutica, quase inexistente e de pouca relevância para incentivar o crescimento dos setores.
FCS: F37 – Utilização de recursos do Fundo da Marinha Mercante.	
<p>Ponto forte</p> <ul style="list-style-type: none"> Os setores de construção naval e de plataforma/UEP utilizam, porém o beneficiário desse programa é o armador, o proprietário da embarcação e não os estaleiros/UEP. 	<p>Ponto fraco</p> <ul style="list-style-type: none"> No segmento da construção náutica, não há esse tipo de incentivo, exceto para um único estaleiro desse setor que também atua no segmento da construção naval. No segmento de reparo naval, também se utiliza pouco desse tipo de recurso.

Fonte Moura et al. (2011)