

## LEAN OFFICE: UMA APLICAÇÃO NO PLANEJAMENTO DE ORDENS DE MANUTENÇÃO

Rodrigo Sant'Anna Ferreira<sup>1</sup>  
Macáliston Gonçalves Da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

Na busca pela eliminação ou redução dos desperdícios em fluxo de processo e informação, para garantir a permanência da empresa competitiva no mercado atual, esta pesquisa tem como objetivo propor e avaliar ações de melhorias de desempenho em um setor administrativo, responsável pelo planejamento de ordens de manutenção. O propósito é aplicar o Pensamento Enxuto, mais especificamente, o *Lean Office* ou Escritório Enxuto. Foi realizada uma análise do fluxo de atividades e o levantamento de dados do estado atual do setor em estudo, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). Os indicadores apresentados para alcançar o desempenho final foram o Tempo de Planejamento por Planejador e o Tempo de Planejamento Geral. Após identificar os desperdícios e propor melhorias relacionadas com as atividades envolvidas, foi possível apresentar um mapa para uma situação futura, considerando as intervenções propostas em um plano de ação. Implementadas as melhorias e analisando os resultados obtidos, o estudo conclui que a adoção do *Lean Office* trouxe avanços significativos para este setor administrativo, possibilitando a redução de 50% no *lead time* total e o aumento de 87% de ordens de manutenção planejadas durante o período de pesquisa. Porém, cabe destacar, que para manter e ampliar estes resultados alcançados é necessário o esforço de manutenção do proposto e a divulgação dos conceitos e princípios enxutos visando o processo contínuo de melhorias.

**Palavras-chave:** Escritório enxuto, Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), pensamento enxuto.

### ABSTRACT

In the search for the elimination or reduction of waste in the process flow and information, to ensure the permanence of the competitive company in the current market, this research aims to propose and evaluate actions of performance improvement in an administrative sector responsible for the planning of maintenance orders. The purpose is to apply Lean Thinking, more specifically, the Lean Office. It was performed an activity flow analysis and data collection of the current state of the sector under study using the Value Stream Mapping (VSM). The indicators presented to achieve the final performance were the Planning Time per Planner and the Overall Planning Time. After identifying wastes and proposing improvements related to the activities involved it was possible to present a map for a future situation, considering the interventions proposed in an action plan. After the improvements were implemented and the results analyzed, the study concludes that the

<sup>1</sup> Engenheiro de Produção – TCC desenvolvido no Curso de Engenharia de Produção/ULBRA

<sup>2</sup> Professor-Orientador do Curso de Engenharia de Produção/ULBRA (macaliston@ulbra.edu.br)

adoption of Lean Office has brought significant advances to this administrative sector, enabling a reduction of 50% in total lead time and an increase of 87% in the maintenance orders planned during the period of the research. However, it is important to note that in order to maintain and expand these results it is necessary to maintain the proposed project and disseminate the lean concepts and principles in order to improve them continuously.

**Keywords:** Lean office, Value Stream Mapping (VSM), lean thinking.

## INTRODUÇÃO

Por conta da competitividade, as organizações estão obrigando-se a desenvolver processos inovadores e eficientes, buscando desta forma a satisfação e fidelização do cliente (e.g. SIMÕES, DALLA VECCHIA; DA SILVA, 2015; DOS SANTOS et al., 2016). Como as empresas em geral convivem em um ambiente complexo, onde a qualquer momento pode-se ter uma mudança, são obrigadas a ofertar produtos e serviços rapidamente e com as características de cada cliente (GRONOVICZ et al., 2013; BOPP; DA SILVA, 2017). Uma forma de gestão largamente utilizada para aumentar a produtividade e a competitividade empresarial é o Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*) (GUPTA; SHARMA; VIJAYA SUNDER, 2016; DE FREITAS; DA SILVA, 2017).

São princípios no *Lean Thinking* o aumento da eficiência no sistema produtivo através da eliminação dos desperdícios e a maximização dos fluxos nas organizações (WOMACK; JONES, 2004). Para isto, é necessário um esforço contínuo a partir da mudança na mentalidade, estrutura e comportamento (DA SILVA, 2016), vinda do nível estratégico, estendida e difundida até o nível operacional (EVANGELISTA; GROSSI; BAGNO, 2013). É um processo de transformação de desperdícios em valor, correspondendo aos cinco princípios fundamentais (WOMACK; JONES, 2004; LIKER, 2005): (i) valor; (ii) fluxo de valor; (iii) fluxo contínuo; (iv) produção puxada; (v) perfeição.

O modelo de gestão *Lean* aplicado apenas em ambientes de manufatura (e.g. DA CAS et al., 2015; DA SILVA, 2016; CHIMINELLI et al., 2017) ampliou-se por diversas áreas e ambientes produtivos, tendo como exemplo o administrativo (GRONOVICZ et al., 2013; CARDOSO, ALVES, 2013; CARNEIRO et al., 2017; BARBALHO; NITZSCHE; DANTAS, 2017). Como os setores administrativos integram toda e qualquer área de negócio, e nesse contexto a informação e o conhecimento são matérias-primas, a aplicação de técnicas do *Lean Office* vêm a contribuir para a redução dos desperdícios em termos de fluxos de informações e processos administrativos (ROOS; SARTORI; PALADINI, 2011). O *Lean Office* tem como principal objetivo a utilização das ferramentas *Lean* para eliminação de trabalho ou processos de áreas administrativas que não agregam valor, ou seja, os desperdícios. Tais desperdícios são quaisquer atividades que adicionem custo ou tempo no processo, porém sem agregar valor ao serviço ou produto final. Neste sentido, visa-se eliminar toda a variação existente no processo, garantindo o atendimento das necessidades do cliente no prazo, com qualidade e baixo custo (TAPPING; SHUKER, 2010).

Um projeto *Lean Office* pode ser visto por oito etapas (TAPPING; SHUKER, 2010), para planejar, estruturar, mapear e sustentar melhorias enxutas. O Quadro 1

mostra o detalhamento de cada passo. Alinhado a isso está o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), uma ferramenta *Lean* que permite analisar processos, fluxos de materiais e fluxo de informações de uma família de produtos, além de auxiliar na identificação das perdas no sistema a partir do uso de diagramas e ícones (LIKER, 2005). Este ferramental é considerado importante para gerenciar visualmente as melhorias de um processo (TAPPING; SHUKER, 2010).

**Quadro 1** – Passos para implementação do *Lean Office*.

<b>Passos</b>	<b>Entendimento</b>
<b>Comprometer-se com o <i>Lean</i></b>	O envolvimento das pessoas por todo o processo é essencial para aplicar as melhorias que tornarão a empresa <i>Lean</i>
<b>Escolher o Fluxo de Valor</b>	Identificar as preocupações do cliente, realizar uma análise do trajeto de trabalho, priorizar os fluxos de valor alvos e atualizar a troca de informações entre todos os envolvidos na empresa são elementos importantes no processo de decisão
<b>Aprender sobre o <i>Lean</i></b>	O processo de aprendizado e implementação deve ser de acordo com as características de cada organização e todos os envolvidos devem estar habilitados para a transformação
<b>Mapear o Estado Atual</b>	Entender como o processo funciona, mostrando os fluxos de material e de informações das unidades de trabalho, com apoio de representação visual (Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV) como ferramenta para identificação de desperdícios.
<b>Identificar as Métricas <i>Lean</i></b>	Determinar as métricas para alcançar as metas <i>Lean</i> e mostrar os resultados dos esforços aplicados
<b>Mapear o Estado Futuro</b>	Uso do MFV e identificação das ferramentas <i>Lean</i> para estabelecer um fluxo de trabalho contínuo e distribuído uniformemente, garantindo a satisfação do cliente
<b>Criar os Planos <i>Kaizen</i></b>	Criação da estrutura e ambiente para implementação das propostas de melhoria
<b>Implementar os Planos <i>Kaizen</i></b>	Executar um evento <i>Kaizen</i> buscando implementar os planos de melhoria e a continuidade da procura pela perfeição

Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2010)

A partir dos princípios do *Lean Office*, incluindo o uso do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), o presente estudo tem como objetivo melhorar o desempenho do setor responsável pelo planejamento de ordens de manutenção de uma empresa prestadora de serviços na indústria petrolífera, em função da eliminação de desperdícios e o aumento da eficiência dos recursos administrativos disponíveis. Por questões de sigilo, a empresa pesquisada neste trabalho será chamada de ABC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A estratégia metodológica definida para esta investigação é a pesquisa-ação (DE FREITAS; DA SILVA, 2017). O método de trabalho desta pesquisa-ação é distribuído em cinco macro etapas: (i) planejar a pesquisa-ação; (ii) coletar dados; (iii) analisar dados e planejar ações; (iv) implementar ações; (v) avaliar resultados e gerar relatório. Cabe

ressaltar que existe a previsão de um processo de monitoramento constante em todas as etapas visando manter o trabalho na direção de seu objetivo.

Na primeira etapa do trabalho busca-se definir o problema de pesquisa e a metodologia a ser aplicada, bem como a definição dos critérios de decisão e o objetivo geral em sintonia com as necessidades da organização - melhorar o desempenho do setor responsável pelo planejamento de ordens de manutenção da empresa ABC prestadora de serviços na indústria petrolífera. Além disso, procura-se a conscientização e o comprometimento com o pensamento *Lean* por parte das pessoas envolvidas no processo investigado, incluindo, a alta direção.

Na etapa coletar dados, referências teóricas são estudadas e compartilhadas com o grupo de trabalho. Espera-se com este processo de aprendizagem enriquecer o conhecimento sobre *Lean* na equipe. Ainda, tem-se o processo de levantamento de dados para mapeamento do estado atual, com base na coleta sugerida no Quadro 2.

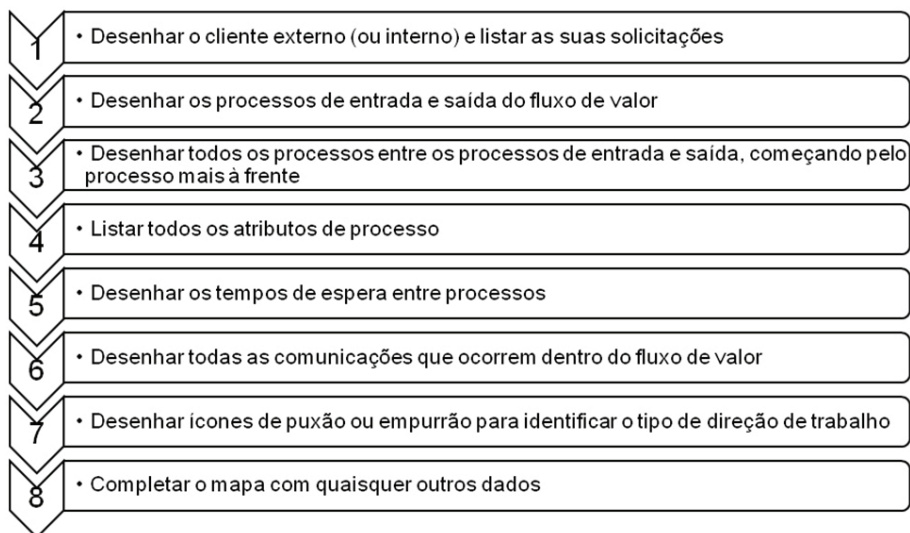
**Quadro 2 –** Dados para o mapeamento do estado atual.

<b>Caixa de Processo</b>	<b>Descrição</b>
<b>Banco de dados</b>	Verificação das ordens abertas e análise do grau de prioridade
<b>Recursos</b>	Verificação dos recursos necessários para realização da manutenção
	Estimativa de H/H por recurso necessário
<b>Materiais</b>	Requisição dos materiais necessários
	Verificação da disponibilidade no estoque
<b>Plano de carga</b>	Solicitação para elaboração da instrução de carga
<b>IS</b>	Solicitação para elaboração da instrução de soldagem
<b>PLIB</b>	Verificação do plano de liberação
<b>Plano de torque</b>	Elaboração do plano de torque
<b>CT</b>	Elaboração de consulta técnica
<b>Desenho</b>	Solicitação de elaboração ou revisão de desenhos
<b>Plano de pintura</b>	Verificação das normas de pintura
<b>Delineamento</b>	Delineamento das tarefas da ordem de manutenção

Os resultados obtidos na coleta irão alimentar o mapa atual que deverá refletir a realidade do processo. Os dados serão coletados junto ao processo através de registros em folhas de campo e serão posteriormente tabulados para aplicação nos mapas.

Na sequência, analisar dados e planejar ações. Aqui entra em uso o MFV para detalhar o estado atual do processo de planejamento de ordens de manutenção. Nesta etapa é identificado como as variáveis mais relevantes influenciam o processo, potencializando a visualização de alternativas para melhorar o sequenciamento das tarefas. Para construção do mapa de fluxo de valor do estado atual são seguidas as orientações de Tapping e Shuker (2010) (Figura 1).

Figura 1 – Etapas de construção do mapa de fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2010)

Uma vez documentado o mapa do fluxo de valor do estado atual e identificadas as restrições deste processo, são definidas as métricas de trabalho para condução das melhorias em função da eliminação de desperdícios e para alcance das metas *Lean*. Outro ponto abordado é o projeto de mapa futuro para o processo da empresa. Seguindo a lógica do MFV, o mapa do estado futuro deve oferecer a reestruturação das tarefas investigadas respeitando as restrições do processo, aplicando medidas e técnicas específicas definidas para assegurar o atendimento das solicitações do cliente e as metas exigidas pela organização. É desenvolvido um plano de ação com todas as recomendações para melhoria do processo, indicando responsáveis pela implementação, bem como, prazos para as tarefas.

A próxima etapa é a implementação das ações. Agora, o mapa de estado futuro é colocado em prática no processo de planejamento de ordens de manutenção com a execução do plano de ação proposto. Nesta etapa são colhidos os dados referentes ao desempenho do estado futuro, em especial, sobre a redução do tempo de ciclo das ordens de manutenção recebidas para planejamento e referentes à capacidade do processo através do número de ordens planejadas. Os dados obtidos formam a base para análise dos resultados.

Por fim, a última etapa da pesquisa trata de avaliar resultados e gerar relatório. Uma vez estando o mapa do estado futuro em execução, faz-se a avaliação da funcionalidade da mudança desenvolvida, bem como, a identificação de novas oportunidades de melhoria e/ou correções necessárias. Dentro de um processo contínuo de melhoria, o mapeamento deve ser realimentado com estas e outras possíveis alterações. A avaliação dos resultados obtidos pode ser acompanhada pela comparação entre o estado modificado e o estado

original. Neste ponto são utilizados para análise os indicadores Tempo de Planejamento Geral (TP\_Geral) e o Tempo de Planejamento por Planejador (TP\_Planejador), já utilizados pela empresa ABC. Uma vez superadas as avaliações e análises, considerando-se esgotadas todas as possibilidades de melhoria dentro dos recursos e tempo disponível para o desenvolvimento deste trabalho, encerra-se a pesquisa gerando um relatório de conclusões obtidas. Os relatos servem para demonstrar e marcar o *status* das mudanças, as práticas adotadas, os resultados atingidos, além de organizar o histórico dos eventos permitindo futuras visitas sobre o caso e a disseminação da aprendizagem adquirida.

## **RESULTADOS**

### **Planejamento da pesquisa-ação**

O setor investigado na empresa ABC é responsável pelo planejamento e detalhamento de recursos, materiais e insumos necessários para realização de serviços de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos solicitados pelo cliente. Primeiramente, por meio de reuniões com a equipe de planejamento das ordens de manutenção e lideranças da organização, foi explicitada a forma de realização do estudo e discutidos os conceitos teóricos do trabalho, buscando a conscientização e o comprometimento de todos com o pensamento *Lean*.

Foi definido em grupo que a investigação seria por meio de acompanhamento e observação direta de cada tarefa realizada pelos planejadores do setor. Para análise dos dados levantados os critérios de decisão são representados pelos indicadores TP\_Geral e TP\_Planejador, já aplicados pela empresa. TP\_Planejador trata os dados referentes ao número de ordens de manutenção planejadas semanalmente por cada planejador da equipe em estudo. Já o TP\_Geral indica os dados referentes ao somatório do número de ordens de manutenção planejadas mensalmente por 5 planejadores do setor.

### **Coleta de dados**

A partir das ações e definições anteriores, foi compartilhado com o grupo de trabalho informações sobre conceitos *Lean*. Depois, realizado o levantamento dos dados do processo original, permitindo uma melhor compreensão do ambiente investigado. A Tabela 1 mostra as evidências encontradas.

**Tabela 1** – Dados originais do setor de planejamento de ordens de manutenção.

ITEM	DADOS COLETADOS
Tempo total por dia de trabalho	528 minutos
Paradas planejadas regularmente (reuniões, almoço, intervalos, etc.)	DDS diário: 15 minutos DSS semanal: 30 minutos Reunião semanal: 70 minutos Almoço: 60 minutos
*Tempo disponível (subtraindo paradas planejadas regularmente do tempo total disponível)	433 minutos
Número de pessoas trabalhando no processo	5 pessoas
Quantidade de trabalho feito em um dia por uma pessoa	2 ordens de manutenção
Frequência na qual o trabalho é entregue ao próximo processo	231 minutos por ordem
Tempo de ciclo (tempo em que leva do início de um processo ou operação até seu término)	Analisado por cada tarefa dentro do fluxo
Tempo de espera (quantidade de tempo que uma unidade de trabalho esperará até que um processo a frente esteja pronto para trabalhar com ela);	Analisado por cada espera dentro do fluxo

\* Onde DDS significa Reunião de Segurança.

Juntamente com as pessoas envolvidas no processo foram verificados todos os passos do fluxo de planejamento de ordens de manutenção. Como pode ser observado no Quadro 3, foram detalhadas e classificadas todas as tarefas do setor. Observou-se que cada planejador executava todo o conjunto de processos.

**Quadro 3** – Classificação de valor das atividades originais.

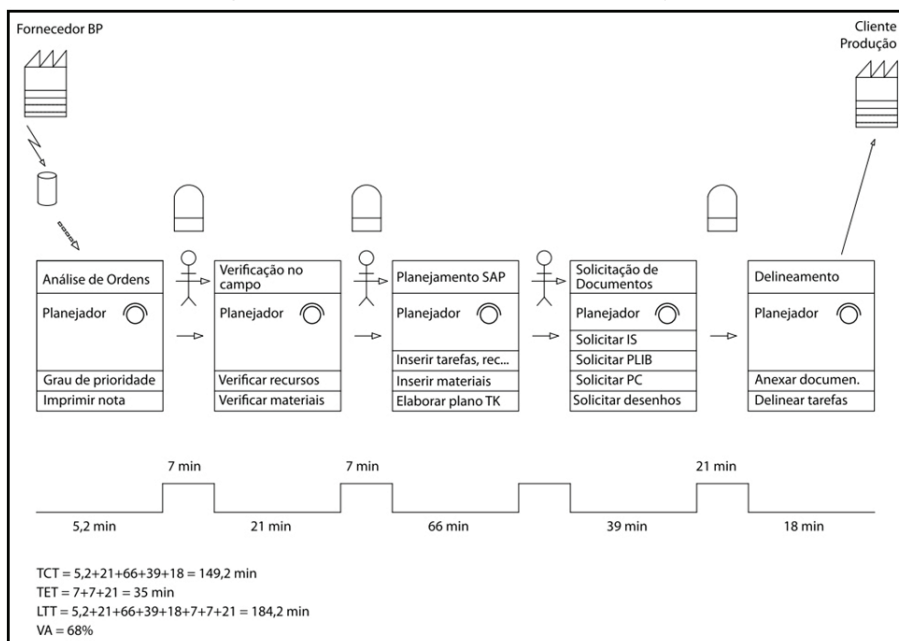
Processo	ATIVIDADE	Descrição das atividades	Classificação	
			AV (agrega valor)	NAV (não agrega valor)
1	Análise de ordens	Verificação de ordens abertas e análise de grau de prioridades		NAV
		Imprimir nota de manutenção		NAV
		Transporte (Deslocamento)		NAV
2	Verificação no campo	Verificação dos recursos necessários para manutenção	AV	
		Verificação de material e peças necessárias para manutenção	AV	
		Transporte (Deslocamento)		NAV
3	Planejamento no SAP	Inserir tarefas, recursos e Ordenar predecessoras e sucessoras	AV	
		Inserir materiais e peças	AV	
		Elaborar plano de torque	AV	
4	Solicitação de documentos	Solicitação de IS (Instrução de soldagem)	AV	
		Solicitação de PLIB (Plano de liberação)	AV	
		Solicitação de PC (Plano de carga)	AV	
		Solicitação de desenhos	AV	
ESPERA				NAV
5	Delineamento	Anexar documentos na ordem		NAV
		Delinear tarefas planejadas		NAV

Com esta classificação foi possível fazer uma análise das tarefas mais importantes na especificação de valor. Para Liker (2005), é o primeiro passo na abordagem de um processo que tem perspectiva de pensamento enxuto. Estes dados levantados serviram como elemento base para elaboração do mapa de fluxo de valor do estado atual, o próximo passo da pesquisa.

### Análise dos dados e planejamento de ações

Nesta etapa foram seguidos os passos sugeridos por Tapping e Shuker (2010) para construção do mapa de fluxo de valor atual. Primeiro, foi desenhado o cliente (que neste caso é interno) e o fornecedor. Após, foram representados os processos de entrada e saída do fluxo de valor, em seguida todos os demais processos intermediários. Foram listados todos os atributos de cada processo, na sequência, desenhadas todas as comunicações que ocorrem dentro do fluxo, assim como, os ícones de puxão e empurrão identificando o tipo de direção do trabalho. O mapeamento foi complementado com os ícones de tempo de espera e de deslocamento do funcionário, como pode ser observado no diagrama da Figura 2.

Figura 2 – Mapa do fluxo de valor atual do setor investigado.





Outra etapa foi a definição das métricas para condução das melhorias e eliminação dos desperdícios. As métricas despontaram da observação e acompanhamento das pessoas envolvidas no fluxo de trabalho do planejamento de ordens de manutenção. Para todos os passos foram cronometrados os tempos gastos em cada atividade desenvolvida e registrados conforme Tabela 2.

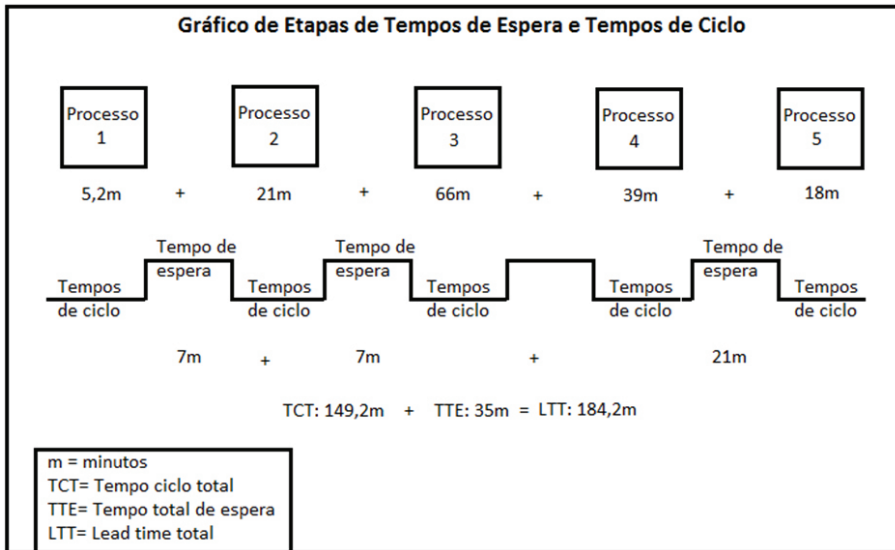
**Tabela 2** – Métricas *Lean* do estado atual.

Processo	ATIVIDADE	Descrição das atividades	Classificação		Medida base (minuto)	Tempo de ciclo (minuto)	
			AV (agrega valor)	NAV (não agrega valor)			
1	Análise de ordens	Verificação de ordens abertas e análise de grau de prioridades		NAV	4	5,2	
		Imprimir nota de manutenção		NAV	1,2		
		Transporte (Deslocamento)		NAV	7		
2	Verificação no campo	Verificação dos recursos necessários para manutenção	AV		13	21	
		Verificação de material e peças necessárias para manutenção	AV		8		
		Transporte (Deslocamento)		NAV	7		
3	Planejamento no SAP	Inserir tarefas, recursos e Ordenar predecessoras e sucessoras	AV		32	66	
		Inserir materiais e peças	AV		28		
		Elaborar plano de torque	AV		6		
4	Solicitação de documentos	Solicitação de IS (Instrução de soldagem)	AV		16	39	
		Solicitação de PLIB (Plano de liberação)	AV		6		
		Solicitação de PC (Plano de carga)	AV		9		
		Solicitação de desenhos	AV		8		
ESPERA					NAV	21	21
5	Delineamento	Anexar documentos na ordem		NAV	16	18	
		Delinear tarefas planejadas		NAV	2		

As métricas envolvem o Tempo de Ciclo Total (TCT), o Tempo de Espera Total (TET) e o *Lead Time* Total (LTT). TCT é a soma dos tempos de ciclo para todos os processos individuais no fluxo de valor. TET é o tempo que a unidade ou a pessoa esperará para que um processo adiante esteja preparado para trabalhar com ela. E LTT é o somatório dos tempos de ciclo de todos os processos individuais dentro do fluxo de valor no *Lean Office*, mais os tempos de espera existentes entre cada processo.

Na Figura 3 é possível observar as etapas de espera e tempos de ciclo do processo em estudo. Neste caso, um integrante da equipe leva 184,2 minutos para concluir o processo de planejamento de uma ordem de manutenção. O tempo disponível para execução da rotina é de 433 minutos. O que pode-se notar é que apenas 2 ordens planejadas são possíveis completar nesta jornada de trabalho.

Figura 3 – Etapas de tempos de espera e tempos de ciclo.

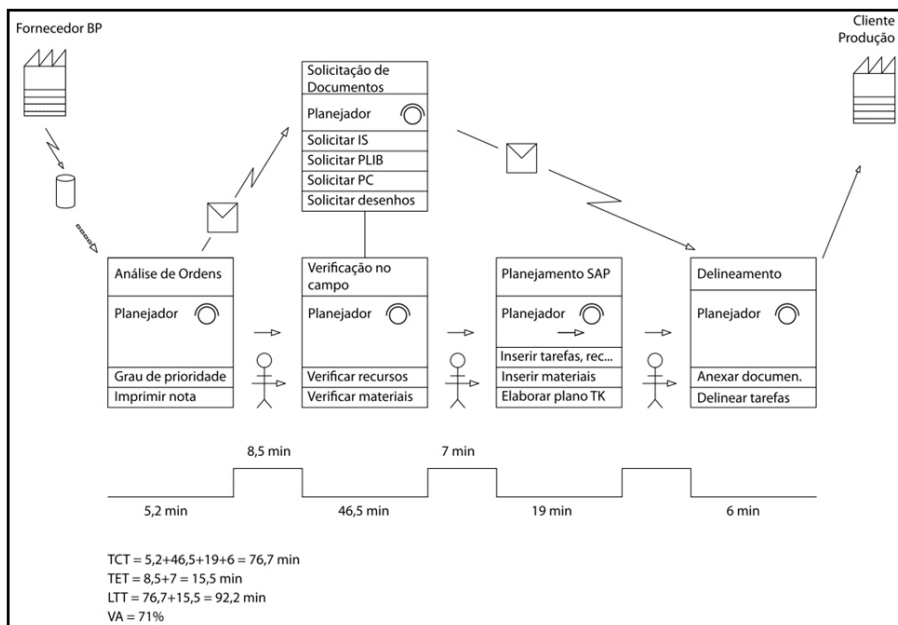


Com auxílio das métricas levantadas, foi possível visualizar desperdícios existentes neste fluxo, tais como, espera, movimentação e transporte, não agregando valor ao cliente. Espera foi identificado como todo tempo de aguardo por um documento ou uma informação entre um processo e outro. Movimentação é qualquer tipo de movimento desnecessária dos membros da equipe para realizar uma operação, como a movimentação dos integrantes do setor até a unidade onde será realizada a intervenção para coleta de dados para o planejamento da ordem de manutenção. E o transporte é qualquer movimento excessivo ou sem agregação de valor ao longo do ciclo produtivo.

Com o mapa do fluxo de valor atual e a identificação de desperdícios com o auxílio das métricas, foi realizada uma reestruturação das tarefas desenvolvidas. Aqui, considerando as restrições do processo e aplicando medidas para assegurar o atendimento do cliente e as metas exigidas pela empresa.

Desta forma, elabora-se o mapa do estado futuro. Pode-se observar na Figura 4 a potencialidade desta proposta com a implantação do plano de ações, contendo as respectivas indicações relacionadas e concluídas pelos responsáveis.

Figura 4 – Mapa do fluxo de valor futuro do setor investigado.



Antes da implementação do mapa futuro, foi necessário verificar se todas as pessoas envolvidas no processo estavam certas do entendimento das ações e possuíam consciência de que cada um, desempenhando as suas funções definidas, são considerados peças chaves para sustentar e melhorar o sistema administrativo. Além disso, foi elaborado um plano de ação para implantação das melhorias. As principais propostas são: (i) solicitar documentos por *e-mail* - essa medida visa acabar com o deslocamento do funcionário até outros setores para solicitação dos documentos que compõem o planejamento das ordens de manutenção; (ii) elaborar IS's padrões que atendam a grande demanda dos serviços, visando a redução do tempo de espera do fornecimento deste documento específico; (iii) combinar com o cliente externo a revalidação do mesmo documento já utilizado anteriormente no mesmo serviço - esta medida visa a redução do tempo de espera do fornecimento do PC (Plano de Carga), revalidando o mesmo documento já utilizado sem que haja a necessidade de elaborar um documento novo; (iv) elaborar lista de tarefas padrão para realização do serviço com recurso e ordenação de predecessoras e sucessoras, já prontas - esta demanda visa reduzir o tempo de ciclo de planejamento no SAP por meio de padronização de tarefas, assim, realizando a tarefa com a utilização de menos comandos no programa; (v) elaborar lista de materiais com os itens necessários para o serviço - esta demanda visa reduzir o tempo de ciclo de planejamento no SAP por meio de elaboração de lista dos materiais mais utilizados, assim, realizando a tarefa com a utilização de menos comandos no programa, inclusive; (vi) elaborar plano de torque padrão de preenchimento automático de valores, sem a necessidade de cálculo manual - esta medida visa reduzir o tempo de ciclo de planejamento no SAP com a automatização

de planilha eletrônica que fornece dados de torque; (vii) enviar documentos em arquivo eletrônico respondendo no mesmo e-mail de solicitação - esta medida visa a redução de tempo de ciclo de delineamento das ordens de manutenção com o envio de documentos em arquivos eletrônicos facilitando o anexo destes nas ordens; (viii) modificar as tarefas que estão em série para paralelo quando possível - esta medida visa trazer redução no *lead time* pelo fato de não se somarem todos os tempos de ciclo de todas as tarefas. Tarefas que permitam construir um paralelo farão com que o *lead time* sofra a influência apenas do maior tempo de ciclo entre elas, que potencialmente será menor que o tempo de soma entre todos eles.

### Implementação das ações

Nesta fase o plano de ação é executado visando evidenciar a efetividade do mapa do fluxo de valor futuro proposto. Para tanto, foi realizado novamente um levantamento de tempos do processo (Tabela 3).

É evidenciado neste novo cenário que cada integrante da equipe consome 92,2 minutos para concluir o processo de planejamento de uma ordem de manutenção. Ou seja, agora tem-se capacidade média para planejar, aproximadamente, 5 ordens por jornada de trabalho com 433 minutos, sendo este o tempo disponível para planejamento de ordens na empresa.

**Tabela 3** – Métricas *Lean* após melhorias implementadas.

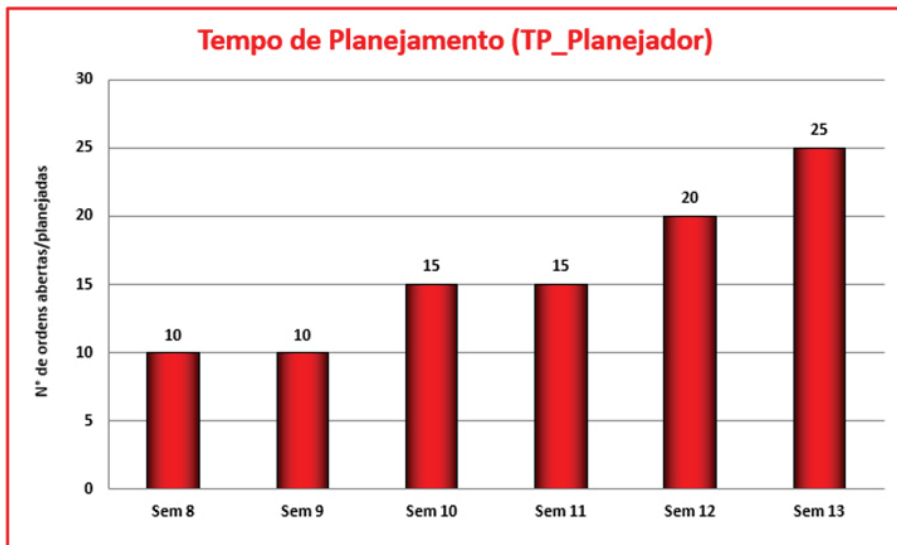
ATIVIDADE	Descrição das atividades	Classificação		Medida base (minuto)	Tempo de ciclo (minuto)
		AV (agrega valor)	NAV (não agrega valor)		
Análise de ordens	Verificação de ordens abertas e análise de grau de prioridades		NAV	4	5,2
	Imprimir nota de manutenção		NAV	1,2	
Envio de e-mail			NAV	1,5	1,5
Solicitação de documentos	Solicitação de IS (Instrução de soldagem)	AV		6,5	25,5
	Solicitação de PLIB (Plano de liberação)	AV		6	
	Solicitação de PC (Plano de carga)	AV		5	
	Solicitação de desenhos	AV		8	
Transporte (Deslocamento)			NAV	7	7
Verificação no campo	Verificação dos recursos necessários para manutenção	AV		13	21
	Verificação de material e peças necessárias para manutenção	AV		8	
Transporte (Deslocamento)			NAV	7	7
Planejamento no SAP	Inserir tarefas, recursos e Ordenar predecessoras e sucessoras	AV		11	19
	Inserir materiais e peças	AV		6	
	Elaborar plano de torque	AV		2	
Delineamento	Anexar documentos na ordem		NAV	4	6
	Delinear tarefas planejadas		NAV	2	

### Avaliação de resultados e geração de relatório

A avaliação dos resultados das melhorias implementadas no processo em estudo utiliza como estratégia a comparação de desempenho entre o estado original (mapa atual) e o estado modificado (mapa futuro). Primeiramente é possível comparar os números

de ordens planejadas. Na Figura 4 pode-se observar o indicador TP\_Planejador com o número de ordens compiladas a partir do número de ordens abertas no período, dividido pelo número de ordens planejadas por cada planejador.

Figura 4 – Desempenho de ordens planejadas por planejador.



É importante ressaltar que a demanda de ordens para planejamento é proporcional para os 5 planejadores da equipe. Existe um crescente aumento de ordens planejadas dentro das semanas 10 a 13 em relação às semanas 8 e 9. As mudanças ocorreram a partir da semana 10. O número de ordens planejadas por cada planejador no estado original era de 10 ordens por semana, já no estado modificado aumentou para 15 ordens planejadas nas semanas 10 e 11, representando 50% de aumento em relação ao estado anterior.

Nas primeiras semanas de implementação do estudo, foi necessário realizar algumas melhorias extras no fluxo de valor, oriundo de informações que não estavam claras para os próprios planejadores e demais setores envolvidos. Como exemplo, a necessidade de padronizar os títulos dos *e-mails* para cada documento solicitado, facilitando a identificação dos mesmos na caixa de *e-mails*. Estas correções não foram consideradas alterações na estrutura física do mapa futuro, visto que seriam apenas melhorias de informação, mas que poderiam impactar no tempo de ciclo de algumas tarefas. Após estas ações e a conscientização da necessidade de seguir a proposta para obter os resultados esperados, uma nova avaliação foi realizada. As semanas 12 e 13 evidenciam os fatos. Foi possível alcançar novo aumento de até 25 ordens planejadas por planejador, representando 150% de crescimento ou 3 ordens/planejador a mais por dia, em relação a situação inicial. Outra constatação, aumento de 87% no número de ordens planejadas/mês em relação

ao período original sem melhorias. Os resultados representados no indicador TP\_Geral (Figura 5), com 375 ordens planejadas, evidenciam a mudança.

Tais desempenhos têm origem na redução em 72,5 minutos no tempo de ciclo total das tarefas relacionadas para conclusão do planejamento das ordens de manutenção, o que implica na redução de 49% no TCT. Ainda, redução de 19,5 minutos no tempo de espera total, diminuindo em 56% o TET. E redução de 92 minutos no *lead time* total, o que representa redução de 50% no LTT, desde o recebimento da demanda até a entrega ao cliente. A Tabela 4 sintetiza estes resultados.

Figura 5 – Desempenho em número de ordens planejadas.

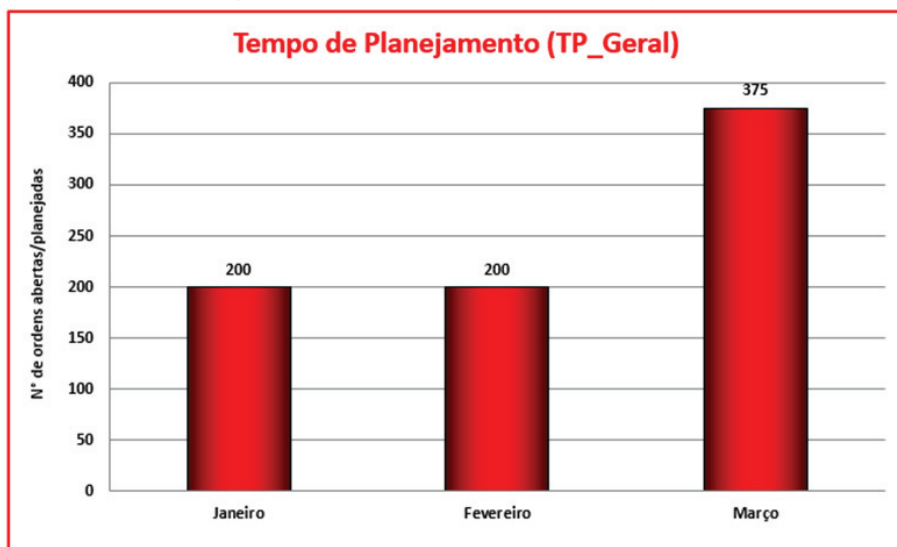


Tabela 4 – Síntese comparativa de resultados.

Métricas	Mapa Atual (min)	Mapa Futuro (min)	Diferença (min)	Taxa de redução (%)
Tempo de Ciclo Total (TCT)	149,2	76,7	72,5	49
Tempo de Espera Total (TET)	35	15,5	19,5	56
Lead Time Total (LTT)	184,2	92,2	92	50

Pode-se considerar como limitação na aplicação do mapa futuro a falta de uma informação específica ou alguma discordância que poderia ser tratada durante a solicitação de um documento anteriormente feita verbalmente. Ou ainda, a perda de uma informação por ser ocultada em erro de digitação ou até por interpretação errada do texto. Isso mostra a dificuldade de visualização e no tratamento de desperdícios em atividades administrativas, salientando a importância do constante monitoramento do

fluxo de valor, assim como, reforça a abordagem contínua de melhoria como princípio fundamental da transformação *Lean*.

## CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo geral reduzir os desperdícios e melhorar o desempenho de um setor administrativo a partir do mapeamento do fluxo das atividades utilizando como base o *Lean Office*. Julga-se que tal objetivo foi atingido.

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) utilizado neste estudo orientou o desenvolvimento de novos procedimentos e na padronização de algumas tarefas, auxiliando na organização e nos processos de melhoria do setor. Como resultados, obteve-se a redução de 72,5 minutos no Tempo de Ciclo Total (TCT), redução de 19,5 minutos no Tempo de Espera Total (TET) e redução de 92 minutos no Lead Time Total (LTT), logo, redução de 50% do lead time total e, conseqüentemente, aumento de 87% de planejamento de ordens de manutenção no mês.

Com a realização deste estudo foi possível corroborar com verificações de mudanças geradas em organizações que adotam os conceitos *Lean*, caracterizadas pela redução ou eliminação dos desperdícios encontrados no fluxo de processos. Em síntese, neste caso, reduzindo o tempo de planejamento de ordens de manutenção através do redesenho de desenvolvimento das tarefas realizadas, além de aumentar a produtividade da equipe administrativa. Em uma visão geral, aumentando a competitividade da empresa pesquisada.

Cabe ressaltar que para viabilizar a implementação das alterações sugeridas foi fundamental a divulgação dos conceitos e princípios *Lean* entre os envolvidos no caso. Desta forma, todas as pessoas participantes do processo pesquisado perceberam a necessidade de seu engajamento para o atingimento com êxito dos objetivos propostos. Como encontrado em Silva Jr. e Da Silva (2014), a pesquisa reforça a abordagem de preparação das pessoas para a mudança como elemento central na condução de projetos em implementação.

A partir dos resultados obtidos com a realização deste estudo, apresentam-se algumas oportunidades que podem desencadear trabalhos futuros, como: pesquisar o desenvolvimento das melhorias e das mudanças na formação de uma cultura organizacional *Lean*; estudar nova forma de medição dos tempos de cada atividade e avaliar seu impacto; investigar a instalação de painéis *online* para visualização e acompanhamento dos processos em ambiente administrativo.

## REFERÊNCIAS

BARBALHO, S.C.M.; NITZSCHE, M.C.M.; DANTAS, A.S. Melhoria de processos na gestão pública: uma pesquisa-ação com foco nas atividades administrativas de um

programa de intercâmbio estudantil de uma universidade pública. **Revista Produção Online**, v. 17, n. 2, p. 406-439, 2017.

CARDOSO, G.O.A.; ALVES, J.M. Análise crítica da implementação do Lean Office: um estudo de casos múltiplos. **Revista GEPROS**, n. 1, p. 23, 2013.

CARNEIRO, C.J.M.; COSTA, R.S.; JARDIM, L.S.; VIANA, A.L.; SANTOS, R.M.S. Proposta de uso do lean office na redução do tempo de atendimento na análise de projetos das indústrias do polo industrial de Manaus. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, p. 9, 2017.

CHIMINELLI, C., PEREIRA, R.; HATAKEYAMA, K. Implementação de melhorias no setor têxtil empregando metodologia lean manufacturing e simulação no software Flexsim. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, p. 36, 2017.

DA CAS, F.; DA SILVA, M.G.; LUZ, D.F.; PACHECO, D.A.J. Implicações da redução de setup na produtividade da indústria farmacêutica. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 1764-1779, 2015.

DA SILVA, M.G. Jidoka: conceitos e aplicação da autonomia em uma empresa da indústria eletrônica. **Revista Espacios**, v. 37, n. 2, 2016.

DE FREITAS, E.S.; DA SILVA, M.G. Pesquisa-ação sobre a implementação do trabalho padronizado em uma célula de manufatura de uma fábrica de tratores. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, p. 21, 2017.

DOS SANTOS, A.R.; DA SILVA, M.G.; TEIXEIRA, R.; PACHECO, D.A.J.; LUZ, D.F. Implicações da gestão de fornecedores no ambiente de desenvolvimento simultâneo tridimensional de suprimentos. **Revista Espacios**, v.37, n.15, p. 7, 2016.

EVANGELISTA, C.S.; GROSSI, F.M.; BAGNO, R.B. Lean Office–escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes. **Revista Produção e Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 462-471, 2015.

GRONOVICZ, A.M.; BITTENCOURT, M.I.P.; SILVA, S.B.G.; FREITAS, M.C.D.; BIZ, A.A. Lean office: uma aplicação em escritório de projetos. **Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 48-74, 2013..

GUPTA, S.; SHARMA, M.; VIJAYA SUNDER, M. Lean services: a systematic review. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 8, p. 1025-1056, 2016.

LIKER, J.K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROOS, C.; SARTORI, S.; PALADINI, E.P. Uma abordagem do lean office para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos. **Anais do XXXI ENEGEP**, Belo Horizonte, 2011.

SILVA JR., R.F.; DA SILVA, M.G. Implicações a partir da implementação do ERP em uma empresa do setor EPC (Engineering, Procurement and Construction). **Revista Espacios**, v.35, n.11, p. 19, 2014.



SIMÕES, W.L.; DALLA VECCHIA, R.; DA SILVA, M.G. Proposição de um modelo de otimização para programação da produção em Sistema Flexível de Manufatura (FMS) com tempos de setup dependentes da sequência: a combinação de esforços em sequenciamento e tempos de preparação na indústria eletrônica. **Produto & Produção**, v.16, n.1, p. 81-99, 2015.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas**. São Paulo: Leopardo, 2010.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A Mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2004.