

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN OFFICE: CASO DE ESTUDO NA EMPRESA XPTO

ANA RITA PAIS LOPES

novembro de 2021

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *LEAN OFFICE*: CASO DE ESTUDO NA EMPRESA XPTO

Ana Rita Pais Lopes

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *LEAN OFFICE*: CASO DE ESTUDO NA EMPRESA XPTO

Ana Rita Pais Lopes

Estudante n.º 1190312

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação da Doutora em Engenharia e Gestão Industrial, Susana Cláudia Nicola de Araújo.

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à Professora Susana Nicola, pela orientação transmitida, pelo apoio e pela paciência durante a realização desta dissertação.

Ao Mestre Paulo Amaro, Mestre em Gestão de Processos, quero agradecer a amizade e a disponibilidade demonstrada em transmitir todos conhecimentos fundamentais para a execução deste trabalho.

À Dr.^a Ana Silva agradeço a oportunidade que me foi dada, ao possibilitar que participasse num estágio enriquecedor em conhecimentos, agradeço ainda toda a sua colaboração no projeto.

Agradeço também, aos docentes do Mestrado em Gestão e Engenharia Industrial que contribuíram para a minha aquisição de conhecimentos e crescimento pessoal e profissional. A todos os colegas e aqueles que durante este percurso se tornaram meus amigos.

Quero ainda agradecer à minha família por me terem incentivado neste percurso e por todo o apoio dado nesta fase da minha vida, não há agradecimentos que cheguem, sem eles nada disto seria possível.

Por último, agradeço ao Instituto Superior de Engenharia do Porto por ter aceitado a minha candidatura e permitido realizar o meu Mestrado.

Agradeço a todos aqueles que acreditaram em mim e que tornaram possível a concretização deste projeto.

página propositadamente em branco

RESUMO

A procura de otimização de processos é um objetivo comum de todas as organizações. A metodologia *Lean* ajuda na procura dessa perfeição atuando na eliminação de desperdícios e das atividades que não geram valor ao produto ou serviço final, garantindo assim um produto ou serviço de qualidade. Esta metodologia já é seguida por muitos líderes no âmbito de aproveitar melhor o tempo de trabalho dos colaboradores, aumentando a produtividade das suas equipas. Para tal, eliminam os problemas que atravessem o processo, garantem que o fluxo flua e fornecem suporte necessário aos colaboradores para conseguirem entregar os trabalhos a tempo e com qualidade.

Mais tarde, o conceito de *Lean Office* vem surgindo em mercados de ambiente administrativo, mais concretamente em ambiente de escritório. As ideologias deste conceito são as mesmas que o conceito original defende, ou seja, redução de desperdícios, melhor aproveitamento do tempo, padronização, documentação e organização. Mesmo assim, a literatura ainda carece de estudos práticos nesta matéria.

O presente projeto de estágio tem como objetivo implementar *Lean Office* na área de contabilidade de uma empresa de serviços, tendo por base a melhoria contínua, com a finalidade de melhorar os processos administrativos. Como foco, este projeto tenta alinhar os resultados com base nos vetores lean.

Para a concretização destes objetivos, o projeto de estágio foi desenvolvido com recurso à metodologia *Lean* e BPMN. Primeiramente identificou-se os processos a melhorar, procedeu-se ao desenho e quantificação de cada processo, com auxílio ao BPMN, e foram apresentadas propostas de melhorias desses mesmos processos. Foram ainda realizados outros casos de estudo como a eliminação de erros frequentes em contabilidade, com a utilização das ferramentas lean, o diagrama de *ishikawa* e os 5 porquês. Por fim, foi utilizado o diagrama de esparguete, no último caso de estudo, para alocar da melhor forma possível um equipamento utilizado por toda a empresa.

O estudo efetuado permitiu reconhecer e eliminar os desperdícios existentes nos processos, como o de espera, o de movimento e o de sob processamento. Assim sendo, houve melhorias na redução de *lead time*, na redução de movimento desnecessário, na redução de acidentes e no aumento de valor agregado a cada fluxo, transmitindo assim, esse valor diretamente para os clientes e consequentemente para os colaboradores.

PALAVRAS-CHAVE

Metodologia *Lean*; desperdícios; valor; *Lean Office*; melhoria contínua; BPMN; ferramentas *lean*; vetores *lean*; processos; *lead time*.

página propositadamente em branco

ABSTRACT

The search for process optimization is a common goal of all organizations. The Lean methodology helps in the search for this perfection by acting to eliminate waste and activities that do not generate value to the final product or service, thus ensuring a quality product or service. This methodology is already followed by many leaders in the context of making better use of the working time of employees, increasing the productivity of their teams. To do this, they eliminate problems that get in the way, ensure that the flow is smooth, and provide the necessary support for employees to be able to deliver work on time and with quality.

Later, the Lean Office concept has emerged in administrative environment markets, more specifically in office environments. The ideologies of this concept are the same as the original concept, i.e., waste reduction, better use of time, standardization, documentation, and organization. Even so, the literature still lacks practical studies on this subject.

This internship project aims to implement Lean Office in the accounting area of a service company, based on continuous improvement, to improve administrative processes. As a focus, this project tries to align the results based on lean vectors.

To achieve these objectives, the internship project was developed using Lean and BPMN methodology. First the processes to be improved were identified, each process was designed and quantified, with the help of BPMN, and proposals for improvement were presented. Other case studies were also performed, such as the elimination of frequent errors in accounting, with the use of lean tools, the ishikawa diagram, and the 5 whys. Finally, the spaghetti diagram was used in the last case study to allocate in the best possible way an equipment used by the whole company.

The study made it possible to recognize and eliminate existing waste in the processes, such as waiting, movement, and under-processing. Therefore, there were improvements in the reduction of lead time, in the reduction of unnecessary movement, in the reduction of accidents, and in the increase of value added to each flow, thus transmitting this value directly to the customers and consequently to the employees.

KEYWORDS

Lean methodology; waste; value; Lean Office; continuous improvement; BPMN; lean tools; lean vectors; processes; lead time.

página propositadamente em branco

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABELAS	XVII
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XIX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Questões e objetivos de investigação	2
1.3. Metodologia	2
1.4. Estrutura do trabalho	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Módulo I – Conceitos Fundamentais <i>Lean</i>	4
2.1.1. Metodologia <i>Lean</i>	4
2.1.2. Princípios <i>Lean</i>	5
2.1.3. Melhoria contínua.....	5
2.1.4. Vetores de qualidade	6
2.1.5. Desperdícios.....	6
2.1.6. Valor	7
2.1.7. Cadeia de valor.....	7
2.1.8. Metodologia PDCA.....	9
2.1.9. Cliente	9
2.1.10. Sistema <i>Pull</i>	9
2.1.11. Fluxo de valor	10
2.1.12. <i>Gemba</i>	10
2.2. Modulo II – Processos	11
2.2.1. Processo	11
2.2.2. BPM (Business Process Modeling)	11
2.2.3. BPMN (<i>Business Process Modeling and Notation</i>).....	11
2.3. Módulo III – Ferramentas <i>Lean</i>	13
2.3.1. Ferramentas da qualidade	13
2.3.2. TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>)	14
2.3.3. 5S.....	14
2.3.4. VSM (<i>Value Stream Mapping</i>).....	14
2.3.5. 5W2H	15
2.3.6. 5 Porquês	15
2.3.7. Diagrama de Esparguete.....	15
2.3.8. <i>Standard Work</i>	15
2.4. Módulo IIII - <i>Lean Office</i>	16
3. CASOS DE ESTUDO	17

3.1. Enquadramento dos Casos de Estudo	17
3.2. Objetivo do Caso de Estudo	17
3.3. Apresentação das empresas	17
3.3.1. Efacec	17
3.3.2. XPTO	18
3.4. Formação <i>Lean</i> na Efacec	18
3.5. 1º Caso de Estudo - Otimização de Processos na empresa XPTO	21
3.5.1. Estado atual.....	21
3.5.2. Proposta de melhoria.....	29
3.5.3. Conclusões de melhoria.....	32
3.6. 2º Caso de Estudo - Melhoramento do Processo de Pagamento a Fornecedores na empresa XPTO	33
3.6.1. Estado atual.....	33
3.6.2. Proposta de melhoria.....	34
3.7. 3º Caso de Estudo - Eliminação de erros frequentes na função de contabilista na empresa XPTO	36
3.7.1. Estado atual.....	36
3.7.2. Proposta de melhoria.....	37
3.8. 4º Caso de Estudo - Diagrama de Esparguete da localização de uma fotocopiadora na empresa XPTO	39
3.8.1. Estado atual.....	39
3.8.2. Proposta de melhoria.....	40
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	42
5. CONCLUSÃO	45
5.1. Limitações e melhorias futuras	46
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Notação BPMN 2.0	12
Figura 2 - Ecrã principal da formação E-learning	19
Figura 3 - Secção Melhoria Contínua	19
Figura 4 - Secção Processos.....	20
Figura 5 - Secção Ferramentas	20
Figura 6- Diagrama de Pareto	22
Figura 7 - Processo "Serviço do Caixa"	23
Figura 8 - Processo "Entrada de peças no sistema"	24
Figura 9 - Processo "Faturar viaturas"	25
Figura 10 - Processo "Serviço do caixa" quantificado	25
Figura 11 - Processo "Entrada de peças no sistema" quantificado.....	27
Figura 12 - Processo "Faturar viaturas" quantificado	28
Figura 13 - Processo 1 melhorado.....	30
Figura 14 - Processo 2 melhorado.....	30
Figura 15 - Processo 3 melhorado.....	31
Figura 16 - Diagrama de Processo.....	33
Figura 17 - Valor das Operações	34
Figura 18 - Diagrama de Processo melhorado	35
Figura 19 - Valor das Operações	35
Figura 20 – Valor das Operações melhorado	35
Figura 21 - Diagrama de Ishykawa	36
Figura 22 - Diagrama de Esparguete	39
Figura 23 - Diagrama de Esparguete piso 2.....	40
Figura 24 - Diagrama de Esparguete piso 1.....	41

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência absoluta de tarefas (mensal)	22
Tabela 2 - Valor do Processo 1	26
Tabela 3 - Valor do Processo 2	27
Tabela 4 - Valor do Processo 3	29
Tabela 5 - Tabela Resumo	32
Tabela 6 - Tabela Resumo	32
Tabela 7 - Tabela de erros frequentes	36
Tabela 8 - Tabela de Ações Corretivas	38
Tabela 9 - Tabela de dados do Diagrama de Esparguete	39
Tabela 10 - Tabela de dados do Diagrama de Esparguete melhorado	41
Tabela 11 - Análise de resultados - Primeiro Caso de Estudo	43
Tabela 12 - Análise de resultados - Segundo Caso de Estudo	43
Tabela 13 - Análise de resultados - Terceiro Caso de Estudo	44
Tabela 14 - Análise de resultados - Quarto Caso de Estudo	44

página propositadamente em branco

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
I.P. Porto	Instituto Politécnico do Porto
MC	Melhoria Contínua
CV	Cadeia de Valor
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
BPM	<i>Business Process Modeling</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>

página propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo faz-se um enquadramento ao tema da dissertação bem como uma apresentação dos objetivos e das questões de investigação da mesma. Posteriormente, apresenta-se a metodologia de investigação adotada nesta dissertação. Por último, expõe-se a forma como a mesma está estruturada.

1.1. Enquadramento

Atualmente, é cada vez mais importante que as empresas permaneçam competitivas e proativas em relação à mudança acelerada que se sente. Para tal, o foco das empresas deveria ser o aumento da satisfação dos clientes, através de produtos e serviços altamente qualificados, e consequentemente a maximização do lucro.

A filosofia *lean* permite que as organizações aumentem o lucro, eliminando os desperdícios presentes em todo o processo. Esta eliminação acontece através da aplicação das ferramentas *lean* no processo (Ferreira et al., 2019). A metodologia *lean* identifica atividades que não geram valor e de seguida elimina-as, com o objetivo de criar o maior valor possível no processo em análise. A implementação desta metodologia é conhecida em muitas empresas, como prevenção e redução de grande parte dos desperdícios presentes nas organizações, mas é pouco praticada, ou então há um impulso inicial, mas depois não é mantido o ritmo nem o foco (Tayal & Singh Kalsi, 2021).

Perante essa carência, a metodologia *lean* tem por base a melhoria contínua para chegar à perfeição dos sistemas através de pequenas mudanças, quer a nível de processos como a nível de mentalidades de todos os intervenientes do sistema, de forma a criar uma organização sustentável onde a satisfação do cliente e a criação de valor estão sempre presentes no dia-a-dia da empresa (Jadhav & Ekbote, 2021).

Quando o sistema Toyota de Produção introduziu *lean* nas empresas industriais, não era sequer pensado que este método viria a ganhar outras abordagens, como o *Lean Office* direcionado para as áreas administrativas (Moraes dos Santos, 2020).

O *Lean Office* é um conceito novo que tem como objetivo principal acrescentar valor aos fluxos de informação, garantindo eficiência nas funções administrativas. Neste conceito, os trabalhos não são quantificáveis, nem os fluxos são visíveis, no entanto é possível implementar *lean* com sucesso, utilizando as ferramentas que a metodologia oferece (Moraes dos Santos, 2020).

Esta dissertação recai sobre a necessidade das empresas de serviços tornarem-se cada vez mais eficientes ao utilizarem a metodologia *Lean Office*. Com a exigência presente no mercado é fundamental focar no valor transmitido ao cliente, e muitas vezes este valor é corrompido por desperdícios desnecessários que eliminam o valor de um fluxo de informação. Nesta dissertação é objetivo demonstrar a aplicação do *Lean Office* na identificação de desperdícios e produção de valor do processo administrativo da empresa de serviços XPTO. É objetivo também, utilizar a metodologia BPMN no desenho de processos para ajudar a visualizar o estado atual e o estado futuro dos processos a melhorar.

Com fim de concretizar estes objetivos, torna-se necessário estudar e integrar estas metodologias. Para tal a empresa Efacec foi fundamental para o desenrolar deste projeto. A Efacec é uma empresa

industrial, com mais de 70 anos de existência que atua em vários negócios, sendo eles: a produção de transformadores, uma área de sistemas, de aparelhagem, de automação e de *service* (manutenção), produz ainda carregadores elétricos e está presente na construção de transportes públicos. Por último atenta na sustentabilidade do ambiente. É uma empresa que pratica *lean* e que permitiu construir uma formação forte em conceitos fundamentais desta metodologia. Esta formação serviu para implementar *lean*, na empresa estudada neste projeto.

A empresa estudada, denomina-se como XPTO. Esta, é um concessionário de automóveis com necessidade extrema de implementar *lean* nas áreas administrativas. A necessidade transmitiu-se através do descontentamento no geral, da redução de resultados e através da desordem instalada.

É, portanto, essencial incorporar um conjunto de conceitos *lean* adequados a esta empresa, e implementar a metodologia na área onde há mais carência de valor, na área de contabilidade.

1.2. Questões e objetivos de investigação

Numa fase inicial deste projeto é necessário definir as questões que estarão no centro da investigação, com o propósito de organizar da melhor forma a realização desta dissertação. Assim sendo, o tema proposto tem como objetivo melhorar o processo administrativo da empresa XPTO, através da implementação da metodologia *Lean Office* com recurso à metodologia BPMN. Para tal, as perguntas chave desta investigação são:

- Como é possível otimizar processos no *office*?
- Qual é a contribuição da metodologia BPMN num processo *lean*?
- Quais as vantagens da metodologia *lean* para a realização deste projeto?

De forma a responder às questões de investigação e de concretizar o objetivo proposto, formularam-se os seguintes objetivos específicos:

- Descrever a metodologia *lean*, descrever os métodos e ferramentas;
- Mapear a situação atual e identificar oportunidades de melhoria;
- Utilizar o VSM (*Value Stream Mapping*), com o objetivo de identificar desperdícios;
- Elaborar fluxos de processo, com auxílio do BPMN;
- Utilizar as ferramentas *lean* nos processos de melhoria;

1.3. Metodologia

Com o objetivo de responder às questões de investigação, foi utilizada a metodologia *Lean*, mais concretamente uma metodologia inovadora *Lean Office* que permitiu acrescentar valor aos fluxos de informação, eliminar desperdícios, entregar valor ao cliente e garantir eficiência nas funções administrativas.

Na análise de otimização de processos foi possível utilizar ferramentas da metodologia nomeadamente o ciclo PDCA para ajudar no planeamento estratégico da organização, e a análise de Pareto que permitiu identificar 20% de tarefas que representam 80% das consequências. Neste trabalho utilizou-se em conjunto com as diversas metodologias referidas anteriormente, a metodologia *Business Process Modelling Notation* (BPMN), uma notação gráfica usada para desenhar processos de negócios. Este método de modelagem contribui de forma eficiente num

processo lean, na medida em que torna possível uma visão ampla, simples, legível e compreensível por todos aqueles que necessitam de consultar o processo.

1.4. Estrutura do trabalho

A estrutura desta dissertação é composta por uma revisão bibliográfica, pela aplicação do estudado em casos de estudo, pela discussão dos resultados e por fim por uma conclusão do aprendido neste projeto.

Na revisão bibliográfica, presente no capítulo 2, serão abordados conceitos fundamentais para a realização desta dissertação. Esses conceitos serão divididos por quatro módulos, o primeiro sobre conceitos fundamentais *lean*, o segundo sobre processos e metologia BPMN, o terceiro sobre as ferramentas *lean*, e por último, um módulo sobre *Lean Office*.

Os casos de estudo, presentes no capítulo 3, consistem em aplicar a metodologia *lean* no *office*, ou seja, serão desenhados os fluxos atuais da empresa, serão apresentadas melhorias baseadas nos conceitos *lean* e serão aplicadas essas mesmas melhorias.

Na discussão dos resultados, presente no capítulo 4, serão analisados os valores obtidos nos casos de estudo e o impacto desses valores na empresa estudada. Além disso, é discutido se efetivamente a aplicação desta metodologia foi vantajosa para a empresa.

Por fim, na conclusão, presente no capítulo 5, serão apresentadas as conclusões retiradas dos estudos efetuados juntamente com as prespetivas futuras.

Além destes capítulos, este trabalho apresenta um resumo e um *abstract*, índices e listas, e por fim, referências bibliográficas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre os diferentes temas utilizados nesta dissertação. Está dividido por módulos, os quais evidenciam cada tópico necessário para o estudo e resolução do problema. O primeiro módulo, consiste em apresentar os conceitos fundamentais *lean*, o segundo módulo explica o que é um processo e como desenhar um processo, através da metodologia BPMN, segue-se o terceiro módulo que apresenta todas as ferramentas *lean*, e por último o quarto módulo explica em que compreende o *Lean Office*.

2.1. Módulo I – Conceitos Fundamentais *Lean*

2.1.1. Metodologia *Lean*

A metodologia *lean* é uma filosofia que tem como objetivo aumentar a satisfação do cliente através do melhor uso de recursos. Assim, *lean* é uma forma de particularizar valor e alinhar na melhor sequência as atividades que geram valor e com melhor desempenho. A procura contínua pela excelência exige um conhecimento minucioso de tudo na empresa, para se conseguir encontrar o valor agregado em cada atividade (Flávio Vieira & Manoel Guimarães Weiss, 2021).

A metodologia *lean* propõe o desenvolvimento de processos simplificados, ou seja, que haja produção consoante a necessidade apresentada pelo consumidor com o mínimo de desperdício possível (Cássia Mendonça Silva et al., 2019).

Nalgumas empresas a implementação desta metodologia falha, devido ao uso inadequado da mesma, à falta de ferramentas *lean*, à falta de técnicas *lean*, e por fim, à falta de capacidade por parte da organização para conseguir sustentar o sucesso inicialmente conseguido (Kamble et al., 2020).

Segundo Spejo e Bueno (2019), a metodologia *lean*, baseada no Sistema Toyota de Produção, tem um desempenho de sucesso em conceitos chave como: produtividade e qualidade utilizando o mínimo de recursos, como esforço humano, equipamento, tempo, dinheiro, espaço, etc, e ajustando cada vez mais o produto à necessidade do cliente.

A metodologia *lean* foi desenvolvida pelos sistemas de produção da Toyota (TPS). Estes sistemas pretendiam reduzir os desperdícios através da eliminação de atividades que não agregam valor ao produto ou serviço final. Este objetivo envolve redução de *stocks* e do *lead time*, melhorando a qualidade e produtividade (Spejo & Bueno, 2019).

Nesta metodologia há uma vantagem ambiental que está presente no desempenho, a sustentabilidade. Esta, permite adquirir novos clientes que valorizem o cuidado ambiental, a redução de poluição e a diferenciação no mercado por melhorias ambientais. Ao nível da responsabilidade social é importante que haja práticas de metodologias *lean* no desempenho social. Estas práticas reduzem o stress, aumentam a motivação intrínseca e a autonomia (Iranmanesh et al., 2019).

Normalmente a metodologia *lean* é implementada em empresas de produção. A implementação desta metodologia pode não atingir o sucesso porque não foi aceite e trabalhada de igual forma.

Muitas vezes, por um funcionário não estar confortável no seu local de trabalho, conseqüentemente fica desmotivado e incapaz de implementar algumas práticas *lean* (Brännmark & Håkansson, 2012).

Esta metodologia assenta em várias definições como redução de *stock* através da produção *just in time*, redução de desperdícios, trabalho padronizado e melhoria contínua que deve ser o foco recorrente de cada empresa (Womack & Jones, 2003).

2.1.2. Princípios *Lean*

Para que a metodologia *lean* seja aplicada com sucesso, é necessário compreender os cinco princípios *lean* que são descritos por Womack e Jones (2003):

- Valor: o cliente é quem define o valor do produto ou serviço, por isso é necessário conhecer ao pormenor todas as partes interessadas da empresa. Uma empresa que apenas cria valor para o cliente final, negligenciando o resto dos clientes internos, acaba por fragilizar a longo prazo, por falta de interesse e motivação das partes interessadas. E o mesmo acontece se o foco tiver apenas nos *stakeholders*, se não é gerado valor para o cliente comprar, este não irá consumir e deste modo a empresa não aumenta financeiramente.
- Cadeia de valor: é importante definir uma cadeia de valor, que corresponda aos objetivos da empresa, não pode deixar ninguém de fora, nem sobrepôr. É igualmente importante, identificar quais as etapas que agregam valor ao produto/serviço final.
- Fluxo contínuo: depois de identificadas as etapas que criam valor é necessário que o fluxo seja contínuo, ou seja, que não haja interrupções, com o objetivo de responder ao cliente o mais rápido possível.
- Sistema Pull: este sistema consiste em deixar o cliente liderar os processos, deste modo a empresa não produz em excesso. As organizações com este sistema, apenas produzem os pedidos dos clientes, reduzindo assim o stock.
- Melhorar continuamente: inovar produtos e serviços consoante as necessidades evoluídas dos clientes para garantir a procura e a entrega de valor a curto e a longo prazo.

2.1.3. Melhoria contínua

A melhoria contínua de processos e produtos é fundamental para as organizações na medida em que, permite que estejam sempre atuais, motivadas e que eleve e concretize constantemente os objetivos. Desta forma, conseguem elevar o nível de qualidade a cada dia (Lídia & Cunha, 2010).

Melhoria contínua significa mudar de forma correta e contínua a qualidade e desempenho das organizações. Este conceito, pode ser aplicado em qualquer área de negócio ou departamento. Unir este conceito à filosofia *lean* é vantajoso pois permite avaliar e reavaliar o problema, projetando e planeando soluções, para de seguida as implementar. A implementação permite dividir e analisar processos, tornando-os mais eficientes e adaptáveis, envolvendo todas as hierarquias da organização. Tem como finalidade, a redução dos desperdícios e aumento da produtividade. A este objetivo está associado a redução de custos e qualidade do produto/serviço (Carla, 2018).

No entanto, para que um processo de melhoria contínua seja bem implementado, deve-se basear nos seguintes pontos:

- os problemas têm que ser encarados como oportunidades de melhoria;
- utilizar a técnica dos porquês que consiste em repetir cinco vezes “porquê” até encontrar a causa do problema;
- trabalhar em equipa, partilhando as ideias entre todos;
- abandonar ideias antigas e adotar novos protótipos;

Associado à MC temos a prática de *brainstorming* que consiste em encorajar as pessoas a cometerem erros, em vez de as repreender ou punir, porque é através de erros que se cresce. É necessário ouvir as propostas de solução e não repreender nenhuma ideia e estimular as pessoas a executar melhor as suas funções do que aquilo que fazem (Carla, 2018).

Uma cultura de MC tornou-se a base de todos os processos que tenham como intenção a qualidade do produto ou serviço. O grande desafio que se coloca no processo de construção e implementação de um sistema de qualidade passa pela definição de indicadores. A informação constitui um recurso nuclear neste processo organizacional, pelo que se torna relevante pensar em estratégias capazes de assegurar a recolha sistemática e regular dos dados necessários à produção dos indicadores utilizados na promoção das mudanças contínuas que acrescentam valor à atividade. O processo de MC precisa de análise, orientação, planeamento, envolvimento e comprometimento (Jesus Barbosa Machado, 2013).

2.1.4. Vetores de qualidade

É necessário direcionar as atividades de melhoria contínua para as áreas de foco corretas, e essas áreas correspondem aos seguintes vetores de qualidade:

- Qualidade: se os produtos ou serviços apresentam as especificações previstas pelo cliente, ou se cumprem as normas ISO;
- Custo: qual é o esforço financeiro necessário para a produção de um produto ou realização de um serviço;
- Prazo: os produtos devem ser entregues no prazo estipulado, hora e sítio certo;
- Segurança: deve ser entendido tanto como segurança interna (durante o processo produtivo), como segurança externa, que pode ser traduzida na garantia de segurança aos clientes;
- Moral: garantir o nível de satisfação emocional dos funcionários pois, o estado de espírito do trabalhador deve estar inserido num clima de motivação.

Se se conseguir cumprir estes vetores que suportam a melhoria contínua, a organização será bem-sucedida nos seus projetos (Pinto, 2014).

2.1.5. Desperdícios

Todas as atividades que são realizadas e não acrescentam valor, são designadas desperdício. Este desperdício faz com que o produto ou serviço fique mais caro desnecessariamente, praticando assim um preço inflacionado. Mais de 95% do tempo de uma organização é gasto na realização de atividades de desperdício. Segundo Womack e Jones (2003), existem oito desperdícios identificados pela metodologia *lean*:

- Excesso de produção: este desperdício consiste em produzir mais do que a procura do consumidor;
- Atrasos: refere-se ao tempo desperdiçado à espera de materiais, pessoas, produtos ou equipamentos;
- Transporte desnecessário: este desperdício acontece quando é movido materiais desnecessariamente, e esse transporte não agrega valor ao produto;
- Defeitos: consiste em trabalho defeituoso que precisa de ser refeito ou eliminado;
- Sob processamento: este desperdício reflete o trabalho que não agrega valor ou que gera mais valor do que é pedido;
- Movimento: este desperdício inclui movimentações de funcionários ou de máquinas desnecessários;
- Stock: este desperdício consiste em *stock* excessivo que não está adequado às necessidades do cliente, traduzindo-se em custos de armazenagem e de depreciação;
- Capacidade humana: é um desperdício decorrente do conhecimento intelectual e habilidades dos colaboradores que não são bem aproveitadas;

2.1.6. Valor

O conceito de valor é subjetivo, dependendo assim da opinião de cada cliente (Womack & Jones, 2003). Dentro de um nicho de mercado há clientes que valorizam características complementemente diferentes do mesmo produto ou serviço, diferenciando assim o valor para cada cliente. Um produto é valorizado através dos benefícios económicos e funcionais esperados pelo cliente, oferecidos por um preço, num intervalo de tempo. Segundo Pinto (2014), o cliente subentende que o “valor é a compensação daquilo que recebemos em troca do que pagamos” (p.6), mas o valor não é apenas o que o dinheiro pode comprar, mas sim a atenção e o tempo que dedicamos a um produto/serviço.

Numa organização têm-se de pensar no valor não só na vertente do cliente, mas também nas outras partes interessadas, como a sociedade, os *stakeholders*, os fornecedores e os colaboradores. Uma empresa que só crie valor para o cliente, ignorando o trabalhador, não conseguirá que este trabalhe motivado nem que desempenhe a sua função com qualidade. Não pode pensar também, só na satisfação financeira ignorando os interesses dos fornecedores que fornecem atempadamente para satisfazer a necessidade do cliente. A empresa tem de pensar ainda, na sociedade como uma vantagem, se esta for uma empresa que atenta no ambiente terá uma boa receção por parte do cliente. O objetivo principal de uma organização é criar valor para todas as partes interessadas direta ou indiretamente (Pinto, 2014).

2.1.7. Cadeia de valor

A cadeia de valor tem como foco a redução de desperdício e custo. Na cadeia de valor são descritas todas as atividades que agregam valor, seja de apenas um processo ou de uma organização. A cadeia de valor pode ser utilizada tanto em produção como em serviços, ou seja, pode ser fabricação, vendas, finanças, recursos humanos, hospitais, etc.

Cadeia de valor é uma forma de mapear processos de transformação que acrescentam valor. Esta cadeia permite conduzir a oferta, ou seja, descreve todas as atividades necessárias de um

produto/serviço, desde o pedido do cliente à entrega do mesmo, passando por toda a transformação necessária. Uma boa cadeia de valor contribui para uma melhor tomada de decisão, pois os fluxos estão tão bem desenhados e perceptíveis, que é possível alocar-se os recursos da melhor maneira possível, tornando-se assim eficientes na resposta ao consumidor (Fearne et al., 2012).

Gerir com base na cadeia de valor permite uma visão estratégica, estruturada e alinhada. A comunicação que é permitida com esta ferramenta transmite transparência que leva a uma maior comunicação e confiança nos processos. O foco da cadeia de valor tem de ser a melhoria contínua com base nas necessidades dos clientes. É preciso perceber o conceito de valor para o cliente, este valor é baseado nos benefícios económicos ou sociais que um produto pode trazer em relação aos custos efetivos do produto/serviço. Mas de uma forma mais sucinta e segundo Fearne, Garcia e Dent (2012), a cadeia de valor apresenta vantagens, sendo elas:

- Identificação das atividades;
- Identificação do valor das atividades;
- Expõe o relacionamento entre as atividades;
- Avalia fluxos de informação;

A primeira fase de uma cadeia de valor é identificar a estrutura da cadeia, e a segunda fase é desenhar os fluxos de produtos ou serviços. Uma cadeia de valor pode ser mapeada para materiais, informação, equipamentos e produtos. Normalmente é mapeado da esquerda para a direita, e ainda pode-se usar cores diferentes para distinguir as diferentes secções, ou subsecções. Por fim, é preciso representar os atores que participam no fluxo, por exemplo, clientes e fornecedores (Linkov et al., 2020).

As cadeias de valor são fulcrais na estruturação de uma organização. Esta permite que haja visões estratégicas sobre maximizar valor nas tarefas. As organizações que aplicam CV, aumentam consequentemente a produtividade, reduzem custos, aumentam a eficiência e principalmente aumentam o valor do produto final. Permitem ainda que se desenvolva uma visão crítica, capaz de identificar desperdícios ou atividades críticas, que podem prejudicar a empresa. Com o imprevisível a acontecer, uma pandemia, é importante que haja cadeias de valor resistentes e capazes de superar um momento de crise (Linkov et al., 2020).

Cadeia de valor é então um conjunto de atividades que criam valor para o cliente e para todos os *stakeholders* da organização. É constituído por processos que desenvolvem valor na entrega do pedido ao cliente. Posto isto, existe três tipos de atividades numa cadeia de valor:

- As que acrescentam valor;
- As que não acrescentam valor, mas são inevitáveis;
- As que não acrescentam valor e tem de ser eliminadas;

Após esta definição de atividades é necessário mapear todos os processos e fluxos para todos na organização conseguirem desenvolver as atividades das quais, são responsáveis. É necessário que as CV se atualizem conforme as necessidades da organização (Pinto, 2014).

2.1.8. Metodologia PDCA

O ciclo PDCA é uma metodologia que ajuda no planeamento estratégico das organizações. Esta metodologia é usada na melhoria contínua pois consiste num ciclo contínuo para o sucesso na resolução de problemas. A sigla PDCA significa: *Plan* (planear), *Do* (fazer), *Check* (verificar) e *Act* (agir). Estes são os quatro passos do ciclo, normalmente esta é a ordem utilizada pelas organizações, mas dependendo das necessidades, pode-se alterar.

No planeamento é onde são estabelecidos os objetivos e metas, na fase “*Do*” é quando o plano de ação é colocado em prática, na verificação é onde se supervisiona cada atividade do plano de ação e se compara com o previsto, e por fim a fase “*Act*” é onde se adota um plano padrão, ou então é onde se age corretivamente sobre os pontos que impossibilitaram o sucesso de todas as etapas (Silva et al., 2020).

2.1.9. Cliente

Uma estratégia focada no cliente tem como objetivo a satisfação e fidelidade do cliente. Nestas estratégias os clientes devem ser vistos como líderes, para a adoção de inovações. É por causa destes, que se iniciam projetos, traçam metas, orçamentos, requisitos, entre outros. As necessidades dos clientes são prioridade, posto isto, o cliente tem de ser envolvido no processo para garantir que o valor no serviço ou produto é entregue ao cliente, além disso é um ponto favorável para a organização que pratica este pensamento ou estratégia (Onubi et al., 2020).

A satisfação do cliente é o mais importante dos critérios, que todos os elementos da empresa procuram atingir. Um cliente pode ter várias designações, como uma entidade, indivíduo, *stakeholders*, governo, entre outros. O cliente é o proprietário de um projeto e as suas necessidades tem de ser satisfeitas com o fim desse projeto. Como tal, o cliente é a razão pela qual existe indústria, e como consequência a indústria tem de satisfazer os seus requisitos. Grande parte desses benefícios passam por capacidade financeira, experiência e valores. O desempenho ambiental de uma organização também é essencial para a satisfação do cliente, pode ser também um ponto de diferenciação em relação aos seus concorrentes (Onubi et al., 2020).

2.1.10. Sistema *Pull*

Um sistema de produção planeado permite planificar todos os recursos necessários e os meios envolventes na produção. O objetivo principal de planear um sistema é gerir todos os fluxos existentes num processo, seja de informação, matérias, recursos humanos e até fornecedores e clientes, como foco principal de responder ao pedido do cliente com o maior valor possível (Folletto et al., 2018).

Há um problema que está presente em grande parte das empresas, que é produzir para *stock*. Nesta posição, a empresa está a ter desperdício de espaço, de *stock*, de tempo e dinheiro suspenso. Para reduzir estes desperdícios as empresas focam-se no sistema *pull*, que é um sistema de planeamento baseado na procura do consumidor, ou seja, é o consumidor que dita a produção de algo, deste modo é garantido que grande parte do trabalho já tem um fim útil. Além disso, este sistema deve ser flexível, ou seja, suscetível a mudanças, porque há situações em que é necessária uma rápida e eficaz adaptação. Assim sendo, o sistema *pull* apresenta um *stock* limitado de acordo

com a capacidade de produção e procura do cliente, no entanto, pode ter dificuldade em satisfazer a necessidade do consumidor num curto prazo ou imediato (Carina Mira Tavares, 2019).

Num sistema *pull*, o *WIP (Work in Progress)* tem quantidades exatas e a sequência de trabalho só se inicia quando a atividade imediatamente a seguir permitir, ou seja, quando “cada estação de trabalho puxa os materiais da estação anterior na presença de um pedido da estação seguinte” (Pinto, 2014, p. 63). Deste modo só há produção na quantidade pedida e no momento certo, é o cliente que dá as ordens de produção. O fluxo de informação segue em sentido contrário do fluxo de produção, acabando por produzir apenas o que foi pedido, assim é garantido a inexistência de *stock*.

2.1.11. Fluxo de valor

Fluxo consiste num conjunto de atividades a fluírem num processo. Por fluxo de valor entende-se ser o mapeamento de todas as tarefas ou atividades de uma organização que agregam valor ao produto ou serviço final. Este fluxo de valor pode ser de materiais ou informações que sejam necessárias à produção de algo até à entrega ao cliente (Flávio Vieira & Manoel Guimarães Weiss, 2021).

Deste modo, é cada vez mais importante mapear fluxos, ou seja, mapear um conjunto de atividades relacionadas entre si. Este mapeamento permite uma perceção fácil de todas as atividades e fluxos, garantindo uma visão ampla que proporcione melhorias futuras. O mapeamento para estar bem desenhado tem de descrever todos os elementos que constituem o processo, corrigindo ou eliminando os que não criam valor, ou seja, primeiro há uma fase inicial de construção do mapa, segue-se a identificação de falhas, as propostas de melhorias e o planeamento das mesmas. É objetivo também do mapeamento, ajudar a implementar um mapa novo, mas melhorado, ou seja, sem desperdício e mais produtivo (Filipa et al., 2019).

É importante referir que o mapeamento melhora a comunicação interna da empresa, estimula a aprendizagem, a proatividade e a motivação. Permite que haja uma visão comum, e que todos percebam quais os problemas que enfrentam no fluxo. As empresas que querem melhorar, tentam sempre criar novos produtos ou serviços, e não está errado, mas muitas vezes é preciso adaptações necessárias à procura no mercado, posto isto as empresas devem primeiro planejar, depois atuar, verificar, aplicar ações corretivas e encerrar o processo (Flávio Vieira & Manoel Guimarães Weiss, 2021).

2.1.12. *Gemba*

Gemba significa local de trabalho, normalmente é mais utilizado ao nível do chão de fábrica e das atividades diárias dos trabalhadores. Agregado ao *gemba* utiliza-se a técnica *gemba walk*, esta consiste em observar diretamente os colaboradores, observar o local onde trabalham, e observar como comunicam entre si. Ou seja, *gemba walk* é realizado no local onde as tarefas decorrem, para se perceber a postura do colaborador em relação à tarefa que está a realizar, para ouvir as propostas de melhorias futuras ou problemas existentes dos trabalhadores e documentar todas as observações necessárias para uma tomada de decisão posterior. Este método é eficiente pois permite identificar ineficiências em materiais ou em processos. Não esquecer que neste método é

muito importante a comunicação entre os atores, ou seja, colaboradores e chefia ou entre funcionários (Pinto, 2014).

2.2. Modulo II – Processos

2.2.1. Processo

Processo é um ato de transformação, seja de matéria-prima ou informação. Consiste num conjunto atividades interligadas entre si, e são executadas segundo uma ordem predefinida, para atingir uma meta comum (Carina Mira Tavares, 2019). Os processos fazem parte do núcleo de uma organização, deste modo é essencial saber modelar processos eficazmente através do BPM e do BPMN.

2.2.2. BPM (Business Process Modeling)

O BPM é uma ferramenta de padronização de processos direcionada para entregar valor ao cliente. A modelação de processos permite criar um modelo de um negócio, onde os fluxos de ações ficam compreensíveis, e onde é possível perceber de forma clara como são realizadas as tarefas de cada processo. Ajuda na tomada de decisão, devido à simplicidade na definição de processos através da forma detalhada como são descritas as atividades. A modelagem de processos de negócios (BPM) traduz um ambiente ágil e simples que é vantajoso para qualquer organização.

O BPM representa os processos atuais de uma empresa e permite que seja feita uma análise para se tornarem mais eficientes no futuro. Pode ser realizada por gerentes ou analistas. Inicialmente, nos anos 90, o fluxo de trabalho era realizado a partir de um usuário que passava por todas as etapas de um processo, segue-se a evolução para fluxos de trabalho distribuídos por diferentes usuários. Hoje em dia, o objetivo é simplificar os fluxos, e modelar processos para que os colaboradores vejam apenas as tarefas que precisam de executar, ou seja separação de responsabilidades entre os diferentes colaboradores. Esta ferramenta é vantajosa pois proporciona a otimização de utilização de recursos, a facilidade de identificar problemas, a possibilidade de melhoria, a eficiência consequente do melhoramento contínuo do processo, a facilidade de alteração e adaptação de qualquer fluxo (Carina Mira Tavares, 2019).

2.2.3. BPMN (*Business Process Modeling and Notation*)

BPMN é uma notação gráfica usada para desenhar processos de negócios. Oferece um conjunto de atributos que se são colocados num modelo e representam um fluxo de trabalho. Apresenta uma visão ampla e geral dos processos de trabalho ou de negócios. Este método de modelagem ajuda na perceção de alguma necessidade no processo. É legível e facilmente compreensível por todos, mas forte em gráficos e símbolos que ajudam na comunicação.

Estes processos de BPMN estão presentes em contexto organizacional, onde há definição de responsabilidades, relacionamento e tarefas. O principal objetivo da metodologia BPMN é prover uma notação compreensível por todos, desde técnicos que permitem o desenvolvimento desta metodologia, gerentes que monitorizam os processos, analistas que esboçam os rascunhos iniciais dos processos e colaboradores que proporcionam o movimento desses processos.

BPMN prevê uma integração de modelos de processos e a execução entre eles partilhando a mesma linguagem de execução, que facilita o movimento nos fluxos de trabalho desenhados nos modelos de processos. É vantajoso, pois permite uma fácil leitura, para qualquer pessoa de qualquer área. É flexível, as atividades podem ser reorganizadas de maneiras diferentes, cada vez que o seu comportamento for previsível e imprevisível.

Uma desvantagem será a liberdade na modelação de processos pode causar problemas de fiabilidade, pode ainda não conseguir representar completamente todos as ações e atores existentes, ficando um processo pesado e demasiado complexo, mesmo assim, confrontando vantagens e desvantagens, é possível referir-se que a notação BPMN é uma excelente ferramenta de modelação de processos a qual pode ser adotada pelos mais variados setores de atividade, dado à sua standardização (Carina Mira Tavares, 2019).

A versão mais recente BPMN 2.0 apresenta novas características. Com esta ferramenta é possível modelar eficazmente um processo de negócio, este é um conjunto de atividades que seguem uma ordem predefinida de execução, com o objetivo de atingir uma meta previamente estabelecida.

O BPMN é constituído por quatro elementos gráficos, que facilitam a modelagem de processos, representado na figura 1, os objetos de fluxo representam todas as ações que podem acontecer dentro de um processo, eles são constituídos por eventos, atividades e *gateway*, os objetos de conexão que cuja função é conectar vários objetos uns aos outros, sendo eles, o fluxo de sequência, fluxo de mensagem e associação. As piscinas permitem agrupar os elementos de modelagem, as raias permitem atribuir responsabilidades a quem as pertence. Por último, os artefactos que fornecem informações adicionais ao processo, que não afetam o fluxo, mas pertencem ao mesmo, sendo eles, a data, *group* e *annotation*. Consoante as atualizações do BPMN o número de elementos vai aumentando (Chinosi & Trombetta, 2012).

Fonte: (Oliveira, 2021)

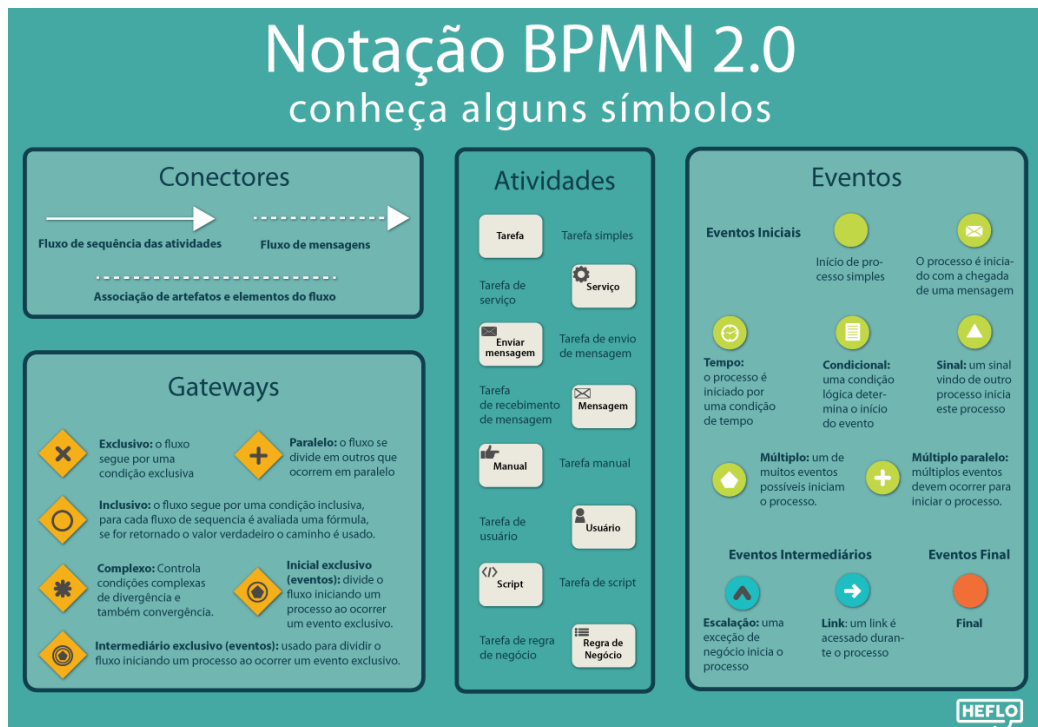


Figura 1 - Notação BPMN 2.0

2.3. Módulo III – Ferramentas *Lean*

2.3.1. Ferramentas da qualidade

Existem 7 principais ferramentas de qualidade, descritas por Pinto (2014):

2.3.1.1. Fluxograma

É um diagrama que descreve fluxos de um processo, pode ser de materiais, pessoas e informação. É um gráfico simples que descreve as várias etapas de um fluxo.

2.3.1.2. Histograma

É um gráfico de barras, onde é representado a distribuição de frequências. Cada barra representa uma classe, e a altura representa a quantidade absoluta dessa classe. É um gráfico que facilita visualização da distribuição de dados.

2.3.1.3. Checklist

São folhas onde são registadas e analisadas ocorrências, como por exemplo avarias. Pode ser também, definido como um auxiliar de memória que ajuda a realizar as tarefas da maneira correta evitando defeitos nos produtos ou serviços.

2.3.1.4. Diagrama de Pareto

Este diagrama é baseado na lei de Pareto, a regra 20/80, onde 80% das consequências decorrem de 20% das causas. Este gráfico é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências por ordem decrescente, sendo possível localizar assim, os 20% de problemas vitais.

2.3.1.5. Diagrama de Dispersão

É um gráfico que analisa a relação entre duas variáveis quantitativas, uma de causa (variável independente) e outra de efeito (variável dependente). Este gráfico, permite ver a correlação entre as duas variáveis, ou seja, como é que uma se comporta em relação à outra. Pode ser uma correlação positiva se os pontos formarem uma linha crescente, se uma variável aumenta a outra também, pode ser uma correlação negativa quando os pontos formam uma linha decrescente, ou seja, quando uma diminui a outra diminui também, ou por fim, correlação nula, que significa que os pontos estão dispersos e não há correlação entre as variáveis.

2.3.1.6. Diagrama de Causa-Efeito (*Ishikawa*)

É uma ferramenta de análise para resolução de problemas, esta permite analisar possíveis causas de um efeito. Esta ferramenta identifica as causas e não os sintomas das mesmas. Depois de identificadas é necessário agrupá-las, quantificar por peso e avaliar cada causa ou categoria. Esta ferramenta tem o formato de uma espinha de peixe onde a espinha principal é uma causa e as espinhas secundárias são as subcausas que normalmente são quatro Ms (máquinas, mão-de-obra, materiais e métodos), mais recentemente acrescentou-se dois Ms (meio-ambiente e medições).

2.3.1.7. Cartas de Controlo

São essenciais na identificação de tendências, permite observar se o processo está dentro dos padrões e se há causas comuns. É possível identificar causas de variação, diminuindo os defeitos e o retrabalho.

2.3.2. TPM (*Total Productive Maintenance*)

TPM consiste na manutenção dos equipamentos e de tudo o que intervém no processo. Segundo Pinto (2014), o TPM assenta em cinco pilares principais:

- Eliminar desperdícios;
- Planear manutenções a realizar por técnicos;
- Incentivar a manutenção autónoma, feita pelos próprios colaboradores;
- Formar pessoas sobre a matéria;
- Refletir sobre a conceção das máquinas como melhorias realizadas nas instalações existentes;

Assim, com o TPM é possível criar qualidade nos processos de produção a partir da redução de tempos mortos num processo, diminuição de erros no processo e de produtos com defeito, redução de avarias devido à manutenção e limpeza de rotina e a redução de necessidades de transporte de materiais. Além disso, o tempo de resposta e qualidade do serviço para com o cliente aumenta.

2.3.3. 5S

Consiste em cinco palavras começadas por s, em japonês:

- Seire que significa organização: organizar o posto de trabalho, separar o útil do inútil;
- Seiton que significa arrumação: colocar mais perto e “à mão” as coisas usadas com mais frequência e definir um local para cada coisa;
- Seiso que significa limpeza: consiste em criar rotinas de limpeza no local de trabalho e separar responsabilidades de limpeza pelos utilizadores desse local de trabalho;
- Seiktsu que significa normalização: definir normas de arrumação e limpeza para cada local de trabalho;
- Shitsuke que significa autodisciplina: o objetivo neste ponto é que haja disciplina no programa 5s, que cada um exerça o seu papel para melhorar o ambiente e desempenho do seu trabalho.

Hoje em dia há organizações que juntam o sexto S, o de segurança, este é igualmente essencial para manter a o ambiente cordial e estável (Nápoles, 2021).

2.3.4. VSM (*Value Stream Mapping*)

O mapeamento do fluxo de valor (VSM) é uma ferramenta de gestão onde é projetado o fluxo de um processo de produção com o objetivo de identificar desperdícios. Está cada vez mais implementado nas organizações industriais e agora também desenvolvido nos serviços. É uma ferramenta simples, de fácil leitura e eficaz na identificação de desperdícios prejudiciais à organização. Permite ainda, identificar gargalos e outros problemas de fluxo de produção. Qualquer tipo de fluxo pode ser representado no VSM seja, de materiais, informação, produtos ou pessoas. Permite uma visualização global do estado atual que permitirá uma construção futura, além disso também contabiliza tempos dos processos, ou seja, *lead time*, e os custos dos processos associados ao tempo. Com o VSM é possível integrar todos os departamentos e as pessoas envolvidas, mapeando os processos e encontrando valor nas atividades desenvolvidas.

Para desenhar um VSM primeiro é preciso uma folha grande branca e várias cores de marcadores ou até *post-its*. Começa-se por desenhar os departamentos ou pessoas, depois define-se cores para os fluxos, segue-se a procura de informação dos processos que se quer mapear. Serão utilizados símbolos do VSM para facilitar a linguagem, tornando-a simples e objetiva. O mapeamento começa a desenhar-se pelo cliente e segue-se o processo até ao fornecedor (da esquerda para a direita), depois desenha-se as operações de fabrico de produto ou serviço, envolvendo todas as pessoas necessárias na operação. A parte final é quantificar tempos e a partir daí identificar atividades que geram ou não valor. Depois de ter o mapa do estado atual inicia-se o desenho de previsões futuras (Carvalho et al., 2019).

2.3.5. 5W2H

É uma ferramenta de planeamento estratégico. Esta ferramenta parte de um problema e realiza análise desse mesmo problema, a partir de sete perguntas, os cinco W: *What* (o que será feito), *Why* (porque será feito), *Where* (onde será feito), *When* (quando será feito), *Who* (por quem será feito), e dois H: *How* (como será feito) e *How Much* (quanto custará). As respostas a estas questões ajudam em qualquer processo de decisão (Neves et al., 2018).

2.3.6. 5 Porquês

Os 5 porquês é uma ferramenta que consiste em perguntar 5 vezes o porquê de um problema ter acontecido. Na prática, muitas vezes não é necessário perguntar 5 vezes o porquê, com menos perguntas poderá chegar-se à solução, ou então com mais perguntas do que 5. Encontrar a causa raiz é fundamental para tomar ações corretivas sobre esta causa. É importante referir que essas ações têm sempre de ter um responsável, um prazo definido e um *feedback*. Desta maneira, consegue-se escolher a melhor ação corretiva para colmatar a causa raiz (Pinto, 2014).

2.3.7. Diagrama de Esparguete

O diagrama de Esparguete esboça o movimento existente num fluxo, através de linhas que ligam um ponto ao outro desenhando o percurso do fluxo. Esse percurso poder ser de colaboradores, equipamentos, materiais, informação, etc. Para facilitar a análise visual, os percursos são desenhados com cores diferentes, por ator ou por caminho. Este diagrama identifica ainda a frequência do percurso, o tempo e a distância. Permite também, analisar cruzamentos ou sobreposições. É um diagrama utilizado para identificar e eliminar o desperdício de movimento (Amaral, 2020).

2.3.8. *Standard Work*

Standard Work significa uniformização de processos, que traduz na utilização de um padrão igual na realização de uma tarefa, seguindo a mesma sequência e forma de realização de trabalho. A uniformização garante que todos seguem o mesmo procedimento, e traz vantagens como a previsibilidade dos processos, redução de desvios e consequentemente redução de custos. Com esta técnica a organização ganha consistência e segurança (Faria & Sousa, 2019).

2.4. Módulo III - *Lean Office*

A metodologia *Lean Office* está situada no mercado, mas ainda se encontram poucos casos práticos de experiências nesta matéria. Esta metodologia é um sistema de gestão para fluxos de valor de informação e sendo uma área que gere informação torna-se complicado quantificar informação nos fluxos de processos. No *lean office* o objetivo é acrescentar valor aos fluxos de informação, eliminar desperdícios, entregar valor ao cliente e garantir eficiência nas funções administrativas. A principal diferença do *lean* na produção do *lean office* é que, no primeiro os trabalhos são visíveis, físicos e quantificáveis, no segundo os fluxos não são físicos, tornando mais difícil quantificar. Apesar das diferenças ambos os tipos de *lean* podem obter melhorias na implementação da metodologia *lean*, bem como utilizar as ferramentas e princípios que a metodologia dispõe (Moraes dos Santos, 2020).

Os desperdícios relacionados com a informação são os mesmos da produção. O desperdício de superprodução pode ser realizar relatórios ou informação que não vai ser necessária em momento algum do processo. O desperdício de sobre processamento pode ser o excesso de inspeção ou assinaturas em certos documentos. O de movimentação acontece quando há movimento desnecessário entre as diferentes áreas administrativas. O de stock pode ser a pilha de papéis que se encontra num dos lados da mesa à espera de serem encaminhados para outro lugar. O de transporte pode ser quando há fluxo de comunicação em excesso. O desperdício de defeito são os erros que se pratica no *office* quando alguns dados são inseridos incorretamente. O de espera pode ser quando há algum documento à espera de alguma assinatura de um administrativo superior. Por fim o de capacidade humana é igual tanto no *office* como numa fábrica, quando a opinião de colaborador não é ouvida e que muitas vezes pode ser fulcral para o bom desempenho da empresa (Seraphim et al., 2010).

Não é fácil identificar atividades que não agregam valor ao cliente final, no *lean office*, mas podem ser exemplos de necessidade de *lean*: o excesso de erros nos dados, a acumulação de documentos, os relatórios desnecessários, e o *lead time* demasiado longo (Souza Limea, 2021).

3. CASOS DE ESTUDO

3.1. Enquadramento dos Casos de Estudo

O objetivo primordial deste caso de estudo é implementar a metodologia *lean*, num projeto piloto na Efacec. O planeamento desta implementação consiste em identificar conceitos fundamentais para uma formação inicial numa área da empresa a escolher, segue-se a quantificação dos dados atuais do trabalho dessa área, para de seguida analisar e praticar *lean* com foco na melhoria futura.

Primeiramente houve várias reuniões com o engenheiro do departamento de melhoria contínua para definir o que formar, que conceitos abordar, como abordar e a quem formar. Concluiu-se que a matéria necessária nesta empresa seria dividida em três dimensões fundamentais, os conceitos essenciais de melhoria contínua, os processos e as ferramentas *lean*.

Infelizmente este processo demorou ainda algum tempo, visto que ainda não havia uma base sólida da metodologia *lean* registada. Posto isto, do planeamento da Efacec, apenas foi possível concretizar uma formação *E-learning* que será útil para iniciar um processo *lean* em qualquer área da empresa.

Com base nesta formação e nas reuniões frequentes com o Engenheiro do departamento de melhoria contínua da Efacec, foi possível implementar *lean* numa função administrativa na empresa XPTO. Ou seja, na XPTO não havia consciencialização nem credibilização suficiente para implementar *lean*, mas com as reuniões e formações que a Efacec proporcionou foi possível concretizar e criar uma visão *lean* numa função específica administrativa, na contabilidade. Obviamente foi um trabalho pessoal, que nada interferiu no desempenho atual de funções, mas foi possível perceber o desempenho positivo futuro que a XPTO teria acesso se implementasse a metodologia *lean*.

Numa primeira fase destes casos de estudo será apresentado a formação *E-learning* da Efacec, seguindo-se a prática desta metodologia numa função da XPTO. Lembro que sem esta oportunidade na Efacec não era possível implementar *lean* na XPTO.

3.2. Objetivo do Caso de Estudo

Os objetivos a concretizar nestes casos de estudo são:

- formar eficazmente os colaboradores da Efacec;
- identificar e eliminar desperdícios, organizar processos e funções, reduzir o *lead time*, reduzir custos, aumentar a produtividade, aumentar a qualidade e principalmente produzir valor e com valor, na XPTO.

3.3. Apresentação das empresas

3.3.1. Efacec

É uma empresa portuguesa, com mais de 70 anos de existência e com presença internacional em mais de 65 países. É uma empresa industrial que atua na energia no que toca a transformadores,

automação, aparelhagem e sistemas, atua também na mobilidade elétrica, nos transportes e por fim, no ambiente. Os seus objetivos são criação, otimização e customização de produtos, sistemas e serviços, promovendo a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

Esta empresa assenta na sustentabilidade em três dimensões: ambiental, social e governamental. Ambientalmente pratica uma gestão responsável que previne a poluição e define ações para mitigar impactos negativos. A nível governamental, os princípios éticos são garantidos, há transparência na divulgação de informação e respeito pelos regulamentos a cumprir. Socialmente, a empresa promove um ambiente saudável, respeita os direitos humanos a nível de segurança e saúde, além disso, toma medidas que desenvolvam a sociedade e promovam o bem-estar.

O setor energético está em constante transformação e como tal, a Efacec pretende apresentar soluções eficazes e sustentáveis a novos desafios, mantendo assim a confiança de todas as partes interessadas.

3.3.2. XPTO

A XPTO atua no mercado automóvel nacional. É uma empresa direcionada para o comércio e reparação automóvel. Trabalha com várias marcas, sendo elas, Volvo, Mazda, Fiat, Fiat Profissional, Abarth, Alfa Romeo, Jeep e Isuzu.

Têm como meta a excelência e a superação das expectativas de cada cliente. Como visão desejam ser o concessionário mais desejado e bem-sucedido, através da criação de melhores soluções que satisfaçam a mobilidade dos clientes. Têm presente uma política de qualidade e ambiental, comprometendo-se a proporcionar serviços de qualidade e melhorar continuamente o desempenho ambiental.

3.4. Formação *Lean* na Efacec

A Efacec, é uma empresa internacional, com visão futura de práticas inovadoras como a metodologia *lean*. Como tal, tem um departamento primordial de melhoria contínua, onde esta metodologia é estudada e praticada. Como referido no enquadramento, o primeiro passo da Efacec é formar todos os colaboradores sobre a matéria em questão. Primeiramente essa formação será dada a um grupo piloto específico e de seguida é transportado para os outros. Para decidir qual o departamento a formar houve reuniões com um representante de cada departamento para se perceber a opinião e a situação *lean* que se encontravam.

Após esse estudo iniciou-se uma formação *E-learning*, para que os formandos pudessem acompanhar ou tentar aprender sozinhos os conceitos abordados.

Esta formação concretizou-se através de uma aplicação inovadora, o *Easygenerator*. Esta plataforma permite criar cursos interativos, que ficam acessíveis através de um *link* que pode ser consultado em qualquer equipamento digital. Esta plataforma também permite dar pontuação e certificado no fim do curso.

A formação é composta por três secções fundamentais: introdução à melhoria contínua, processos e por último, as ferramentas *lean*. Segue-se a primeira página do curso, na figura 2.

A figura 2 representa o ecrã principal da formação. No lado esquerdo está presente o título da formação, uma breve apresentação da formação e os objetivos da mesma. No lado direito apresenta as três secções em estudo: introdução à melhoria contínua, processos e ferramentas.



Figura 2 - Ecrã principal da formação E-learning

A figura 3 mostra a secção introdução à melhoria contínua. Esta, é composta por conceitos principais *lean*, sem estes não é possível perceber nem praticar melhoria contínua. Esses conceitos são: melhoria contínua, entregar valor, cadeia de valor, fluxo de valor, sistema *pull*, vetores chave para quantificar o processo e outros conceitos de melhoria contínua. Além destes conceitos, há também três exercícios para os formandos terem oportunidade de colocar em prática o aprendido e tornar a formação *E-learning* mais interativa.



Figura 3 - Secção Melhoria Contínua

A figura 4 evidencia a secção processos. Esta, é fundamental para os formandos perceberem o processo da função em que estão a trabalhar e desenharem sem erros, assim fica mais fácil de ler, estudar melhorias futuras e se necessário utilizar as ferramentas *lean*. Esta secção é composta por conceitos, sendo eles: processo, diferença entre processo e projeto, BPM (*Business Process Modeling*), BPMN (*Business Process Modeling Notation*) e *lead time*, além disso tem exercícios na

diferença entre processo e projeto, no BPM e BPMN, e no fim os formandos são desafiados para desenhar o próprio processo.

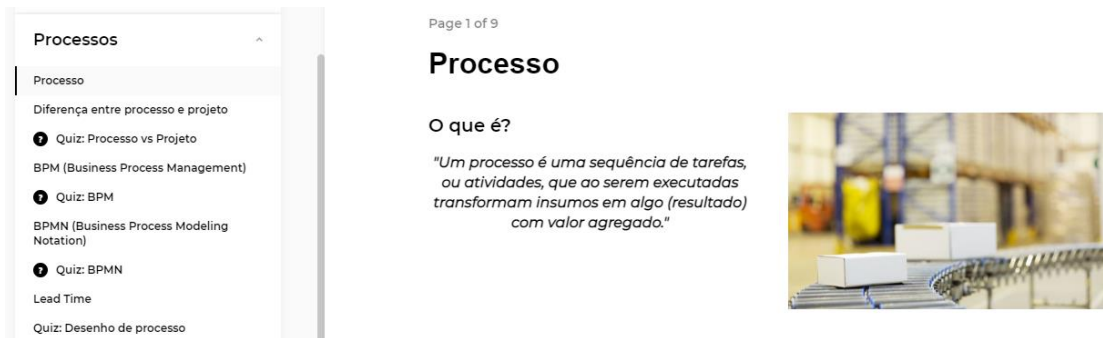


Figura 4 - Secção Processos

Por fim, a última secção representada na figura 5, é composta por ferramentas *lean*, sendo elas o diagrama de Pareto, *brainstorming*, 5w2h, diagrama de *Ishikawa*, 5 porquês e VSM (*Value Stream Mapping*).



Figura 5 - Secção Ferramentas

3.5. 1º Caso de Estudo - Otimização de Processos na empresa XPTO

A XPTO, é uma empresa familiar presente na indústria automóvel e de origem portuguesa. É vocacionada para o comércio e reparação automóvel, é composta por seis departamentos sendo eles oficina, vendas, contabilidade/financeira, marketing, peças e administração. Emprega 48 colaboradores nas várias áreas. As vendas de automóveis rondam mais ou menos os 500 carros por ano, todas as marcas, sendo a Volvo a marca que mais se destaca.

A XPTO está posicionada num mercado altamente concorrencial e sofre com decréscimo nas vendas e tenta procurar soluções rápidas para inverter a situação, mas sem sucesso.

O serviço onde será implementado *lean*, é na contabilidade. Esta função foi escolhida por ser a função mais praticada na XPTO e por envolver as demais áreas da empresa.

Esta empresa utiliza métodos tradicionais e não tem projeções de melhorias, além disso, é um desafio enorme implementar *lean* num serviço, pois a maior parte dos casos práticos *lean* são executados em produção fabril.

Primeiramente, identificou-se os tipos de problemas que a empresa enfrenta:

- Aumento de insatisfação do cliente: em média há 12 reclamações formais anuais sem resposta.
- Aumento de custos: com a desorganização, falta de planeamento e soluções rápidas, os custos aumentam sem se perceber.
- Acumulação de stock: esta empresa apresenta uma sala cheia de peças de automóvel que não são mexidas há anos, ou seja, dinheiro empatado, desvalorizado e espaço ocupado desnecessariamente.
- Desperdícios evidentes: qualidade precária em certos serviços, avarias e paragens frequentes e tempos de espera excessivos.
- Falta de envolvimento dos colaboradores: como esta empresa é gerida por uma família, estes apenas ouvem a opinião dos familiares e não dos colaboradores, que muitas vezes é quem tem soluções viáveis para resolver os problemas.

Consegue-se perceber por estes pontos negativos que a XPTO necessita de implementar *lean*, mas não tem noção que esta metodologia existe e não será fácil de a mostrar, pois está focada em métodos tradicionais que já não se adequam às necessidades atuais. Surgiu então a oportunidade pessoal de implementar *lean* apenas na função de contabilidade.

3.5.1. Estado atual

A função de contabilidade na XPTO é um núcleo de todas as funções, ou seja, o escritório faz parte de todos os processos de todas as áreas, tornando os processos complexos e difíceis de gerir.

O passo inicial para implementar qualquer metodologia é desenhar e quantificar o estado atual do processo a modificar. Para esta implementação é necessário um estudo-piloto que permita servir de exemplo para os restantes processos. Na função a tratar, de contabilidade, existem muitos processos e como tal é necessário escolher o/s processo/s piloto.

O primeiro passo é então, definir quais os processos a melhorar. Para tal foram analisadas algumas tarefas frequentes de contabilista na XPTO, apresentadas na tabela 1:

Tarefas	Frequência média mensal
Serviço do caixa	154
Faturar viaturas	20
Entrada de peças no sistema	25
Arquivo	10
Pagamento a fornecedores	1
Atualizar mapas Excel das marcas	4
Dar entradas de viaturas no sistema	12
Pagamento de diversos	8
Calcular comissões	1

Tabela 1 - Frequência absoluta de tarefas (mensal)

Com base na tabela 1, consegue-se ter percepção de quais são as tarefas mais frequentes em contabilidade, e através desse critério selecionar as tarefas piloto para iniciar o processo *lean*. Para ajudar ainda mais na análise apresenta-se um diagrama de Pareto que ajuda na visualização e consequentemente aumenta a eficácia de análise de resultados. Segue o gráfico, na figura 6:

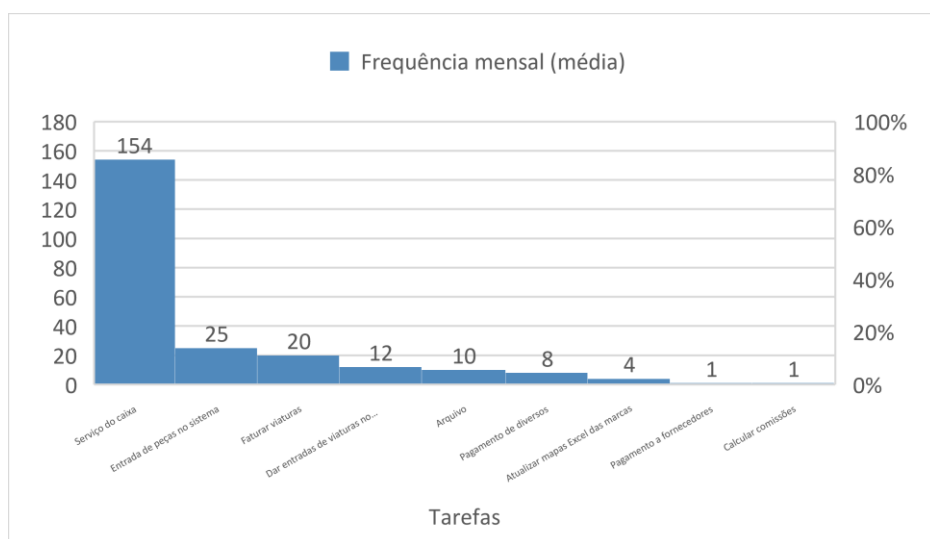


Figura 6- Diagrama de Pareto

A partir do gráfico da figura 6, é possível retirar que a tarefa mais frequente na função de contabilista é o serviço do caixa com 154 frequências, segue-se a tarefa entrada de peças no sistema com 25 frequências, faturar viaturas com 20 frequências, etc. Posto isto, a tarefa serviço do caixa é o estudo-piloto, no entanto, analisaram-se as três tarefas mais frequentes.

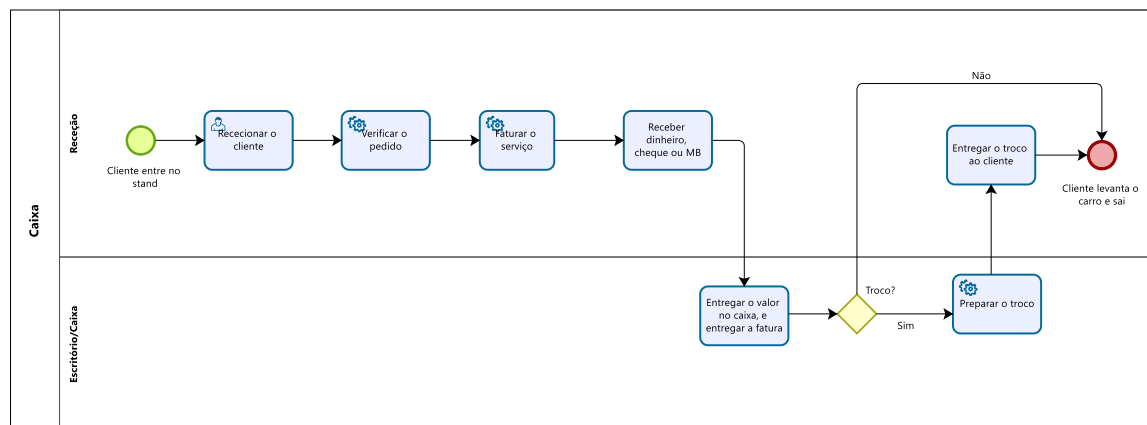
Olhando para o gráfico da figura 6, percebe-se ainda, que há mais informação que pode ser estudada, através da lei de Pareto, ou seja, 80% das frequências são ocupadas por 20% das tarefas

(serviço do caixa), isto significa que olhando para 20% das tarefas (serviço do caixa) consegue-se resolver 80% das consequências, melhorando assim a função de contabilidade em 80%.

Além da tarefa selecionada através da análise do Pareto, serviço do caixa, houve tempo para analisar também as duas tarefas seguintes, a entrada de peças no sistema e faturar viaturas.

Após esta análise, segue-se o passo seguinte da implementação, que é desenhar os processos de funções de contabilista. Para ajudar no desenho dos processos foi utilizado o BPMN com objetivo de tornar o processo perceptível e simples. Posto isto, desenharam-se as seguintes funções:

Processo 1: Serviço do caixa

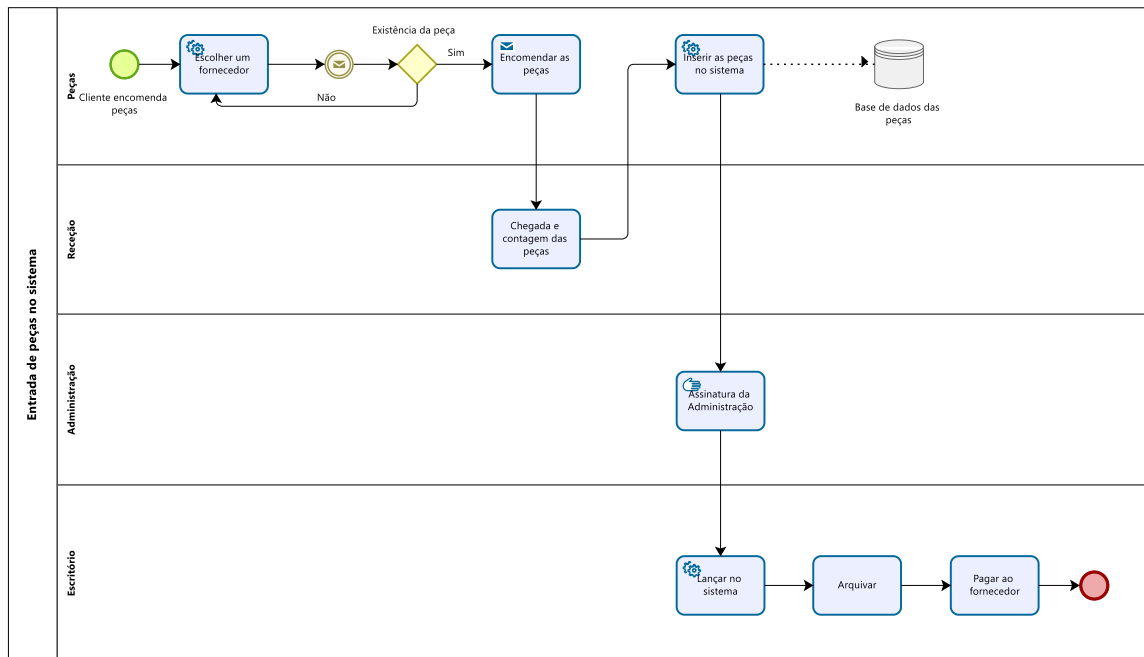


Powered by
bizagi
Modeler

Figura 7 - Processo "Serviço do Caixa"

A figura 7, apresenta o BPMN do processo serviço do caixa atual. Este processo é constituído por duas raia, sendo elas, o escritório e a receção. É composto por sete atividades, um *gateway* e dois eventos.

Processo 2: Entrada de peças no sistema



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 8 - Processo "Entrada de peças no sistema"

O processo 2 representado na figura 8, mostra que este processo é composto por quatro departamentos, o escritório, a administração, a recepção, e as peças. Mostra ainda, que o processo inicia nas peças e termina no escritório. É composto por oito atividades, uma base de dados, um *gateway* e três eventos.

Processo 3: Faturar viaturas

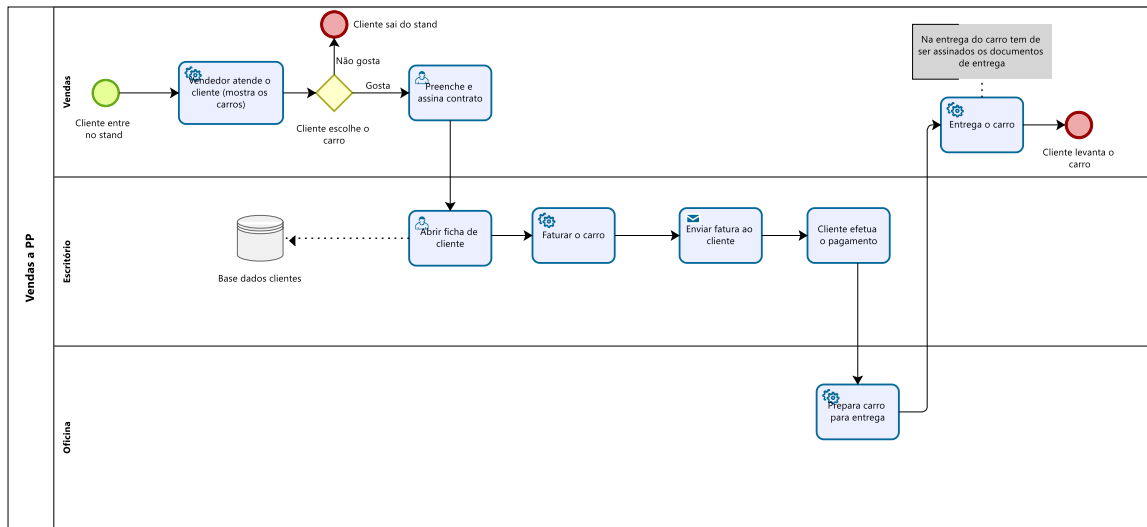


Figura 9 - Processo "Faturar viaturas"

O processo 3 presente na figura 9, permite visualizar que este processo engloba três departamentos, a oficina, o escritório e as vendas. Apresenta diversas atividades, inicia e termina nas vendas, contém um *gateway*, uma base de dados e uma *annotation*.

O passo seguinte consiste em identificar valor nestes processos, através da quantificação de tempo entre as tarefas e durante as mesmas. Posto isto, os processos foram quantificados e foi feita uma análise a cada processo.

Processo 1: Serviço do caixa quantificado:

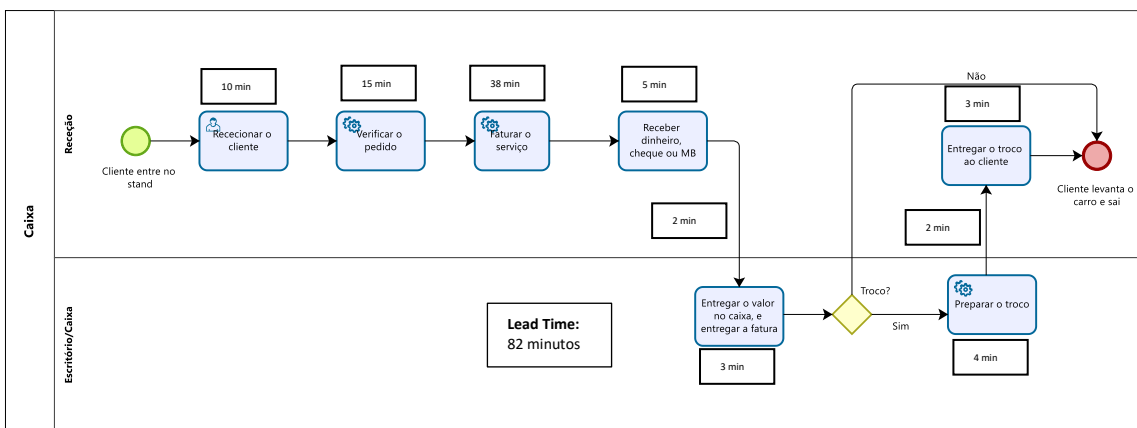


Figura 10 - Processo "Serviço do caixa" quantificado

Tarefas	Acrescenta valor	Não acrescenta valor, mas é necessário	Não acrescenta valor	Tempo de execução (minutos)
Rececionar o cliente	X			10
Verificar o pedido	X			15
Faturar o serviço	X			38
Receber o dinheiro, cheque os MB	X			5
Entregar o valor e a fatura no caixa	X			3
Preparar o troco	X			4
Entregar o troco ao cliente	X			3
Total				78

Tabela 2 - Valor do Processo 1

Na figura 10 está presente o processo “serviço do caixa”, este é composto por duas áreas, a de recepção e do escritório, e apresenta 82 minutos de *lead time*. Neste processo é possível ver que há movimento entre estas duas áreas e que esse movimento ocupa 4 minutos de *lead time*, posto isto, e segundo a metodologia *lean*, o movimento faz parte dos oito desperdícios *lean*, deste modo é necessário eliminar ou reduzir.

Na tabela 2 está apresentado outro tipo de informação, que é o valor de cada tarefa do processo 1. Por valor entende-se ser tudo aquilo que agrega valor ao produto/serviço final e na tabela mostra que todas as tarefas acrescentam valor, logo a conclusão que surge no consciente é que não é preciso melhorar nada no processo, mas analisando o BPMN da figura 10, conclui-se que existe desperdício de movimento entre a recepção e o escritório, quando é necessário fazer trocos.

No processo 1 foram então, identificados os seguintes desperdícios:

- Desperdício de movimento: movimento entre a recepção e o escritório.
- Desperdício de espera: o cliente tem de esperar que a rececionista vá buscar o troco ao escritório.

Processo 2: Entrada de peças no sistema, quantificado:

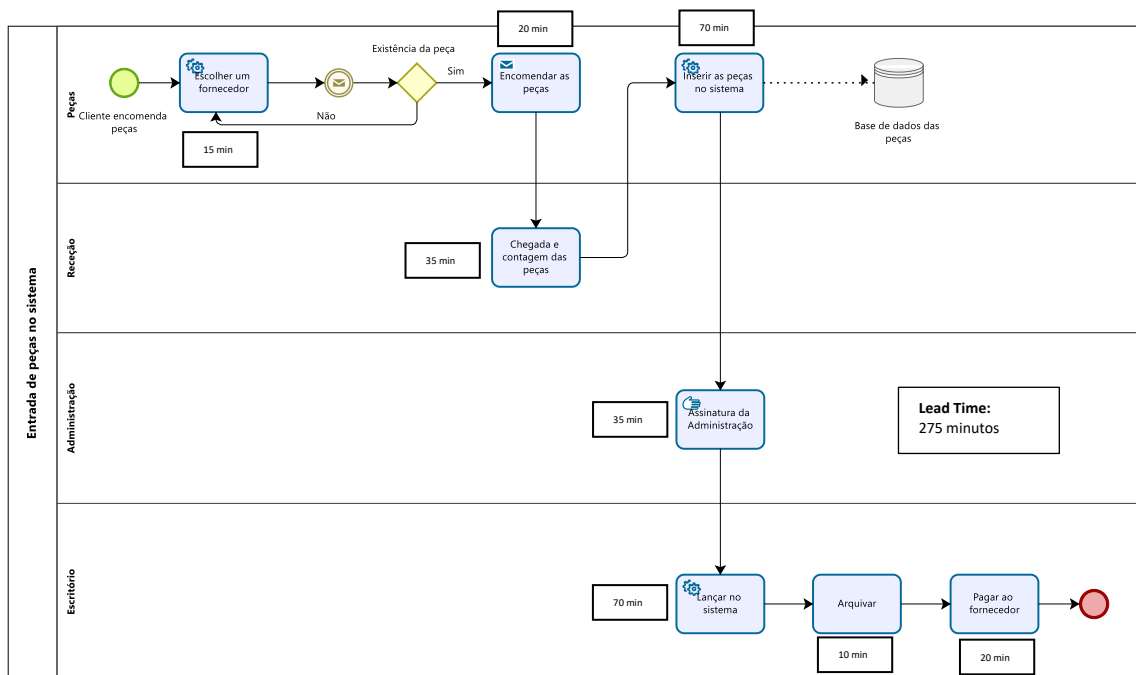


Figura 11 - Processo "Entrada de peças no sistema" quantificado

Tarefas	Acrescenta valor	Não acrescenta valor, mas é necessário	Não acrescenta valor	Tempo de execução (minutos)
Escolher um fornecedor		X		15
Encomendar as peças	X			20
Chegada e contagem das peças		X		35
Inserir as peças no sistema	X			70
Assinatura da Administração		X		35
Lançar no sistema	X			70
Arquivar		X		10
Pagar ao fornecedor	X			20
Total				275

Tabela 3 - Valor do Processo 2

O BPMN do processo 2, presente na figura 11, apresenta um *lead time* de 275 minutos e é composto por 4 departamentos, as peças, a recepção, a administração e o escritório. Os departamentos mais

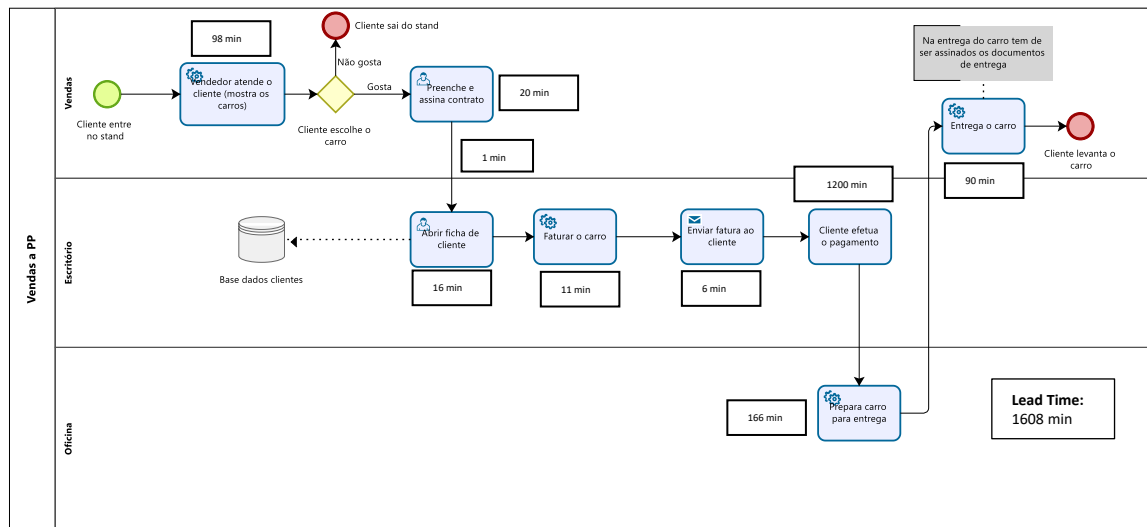
subcarregados são as peças e o escritório, já os restantes apenas estão ocupados com uma tarefa cada um.

Na tabela 3, está presente o valor de cada tarefa e identifica-se que quatro tarefas não acrescentam valor, mas são necessárias, sendo elas, “escolher um fornecedor”, “chegada e contagem das peças”, “assinatura da administração” e “arquivar”. Segundo a metodologia *lean* é sabido que as tarefas que não acrescentam valor, mas são necessárias devem ser minimizadas.

Neste processo foi identificado o seguinte desperdício:

- Desperdício de movimento: movimento entre os departamentos.

Processo 3: Faturar viaturas, quantificado:



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 12 - Processo "Faturar viaturas" quantificado

Tarefas	Acrescenta valor	Não acrescenta valor, mas é necessário	Não acrescenta valor	Tempo de execução (minutos)
Vendedor atende e mostra os carros ao cliente	X			98
Preencher e assinar contrato		X		20
Abrir ficha de cliente		X		16
Faturar o carro	X			11
Enviar a fatura ao cliente	X			6
Confirmar o pagamento do cliente	X			1200
Preparar o carro para entrega	X			166
Entregar o carro	X			90
Total				1607

Tabela 4 - Valor do Processo 3

O processo 3, presente na figura 12, apresenta um *lead time* de 1608 minutos e é composto por três departamentos, as vendas, o escritório, e a oficina. A oficina é o departamento com apenas uma tarefa, no entanto é a tarefa que ocupa mais tempo com 166 minutos de *lead time*. O departamento de vendas é o que inicia o processo, logo é o fulcral neste processo, segue-se o escritório que é fundamental também para fluir o processo.

Através da tabela 4 conseguimos perceber que nenhuma atividade deste processo não gera valor, o que é ótimo, no entanto, há duas atividades que não geram valor, mas são necessárias, sendo elas, “preencher e assinar contrato” e “abrir ficha de cliente”, essas atividades devem-se reduzir o mais possível.

Analisando o BPMN da figura 12, sabe-se que a tarefa “preencher e assinar contrato” é uma tarefa manual, onde é preenchido um contrato manual que segue para o escritório onde é “aberta a ficha do cliente”, mas neste caso no sistema.

Neste processo foram identificados os seguintes desperdícios:

- Desperdício de sobre processamento: quando o vendedor preenche o contrato com os dados do cliente e de seguida o escritório volta a inserir os dados do cliente em sistema.
- Desperdício de espera: quando é necessário esperar que o pagamento seja efetuado para se entregar o veículo.
- Desperdício de movimento: movimentos entre os departamentos.
- Desperdício de defeitos: como os contratos são preenchidos manualmente origina erros que mais tarde são inseridos no sistema inconscientemente.

3.5.2. Proposta de melhoria

Nesta secção serão lançadas proposta de melhoria aos processos atuais.

Processo 1: Serviço do caixa

O objetivo principal desta melhoria é reduzir os desperdícios identificados e consequentemente acrescentar valor ao serviço. Para tal, como proposta temos:

- Eliminar o movimento entre a receção e o escritório, ou seja, a receção passa a ter o caixa e não necessita de se deslocar para efetivar o troco, deste modo, o cliente não espera porque o troco é praticamente imediato e o movimento entre os departamentos é eliminado.

Para tornar a proposta mais real, a figura 13 apresenta o novo desenho do processo 1, com os tempos atualizados. Este processo passou apenas a considerar um departamento, a receção e passou a ter um *lead time* de 72 minutos, comparando com o processo inicial de 82 minutos.

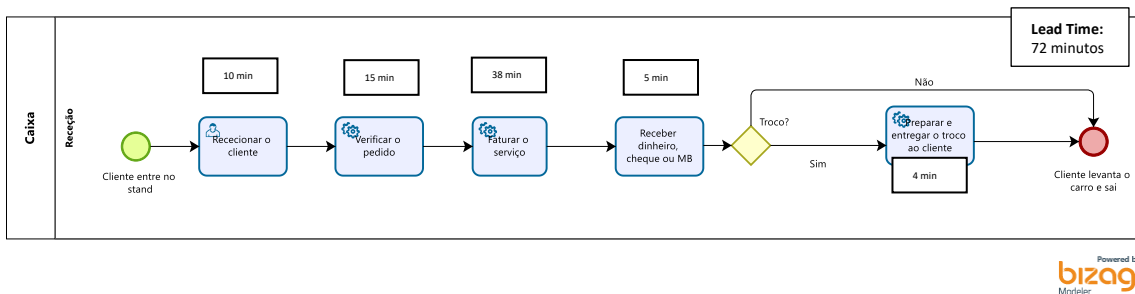


Figura 13 - Processo 1 melhorado

Processo 2: Entrada de peças em sistema

Com o objetivo de eliminar o desperdício de movimento identificado, foi apresentada a seguinte proposta:

- A atividade do departamento de receção ser eliminada e passar a ser o departamento de peças a efetuar a contagem das peças, deste modo, o departamento de peças consegue contar e passar imediatamente para atividade de inserir no sistema, ou então fazer as duas atividades em simultâneo se o sistema o permitir.

Na figura 14 é apresentado o novo BPMN do processo 2 melhorado, bem como os novos tempos que totalizam um *lead time* de 240 minutos, reduzindo assim 35 minutos do processo original.

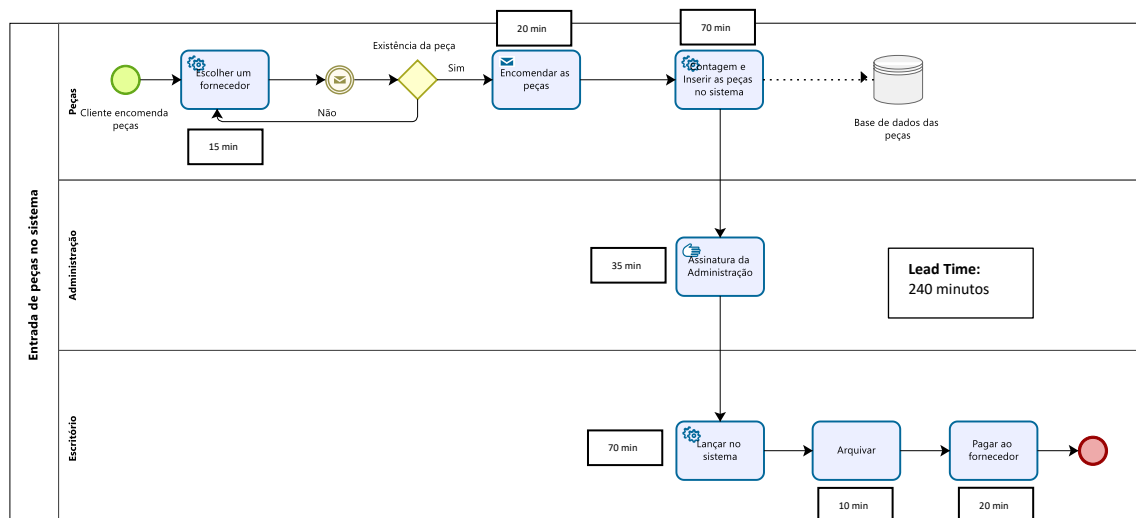


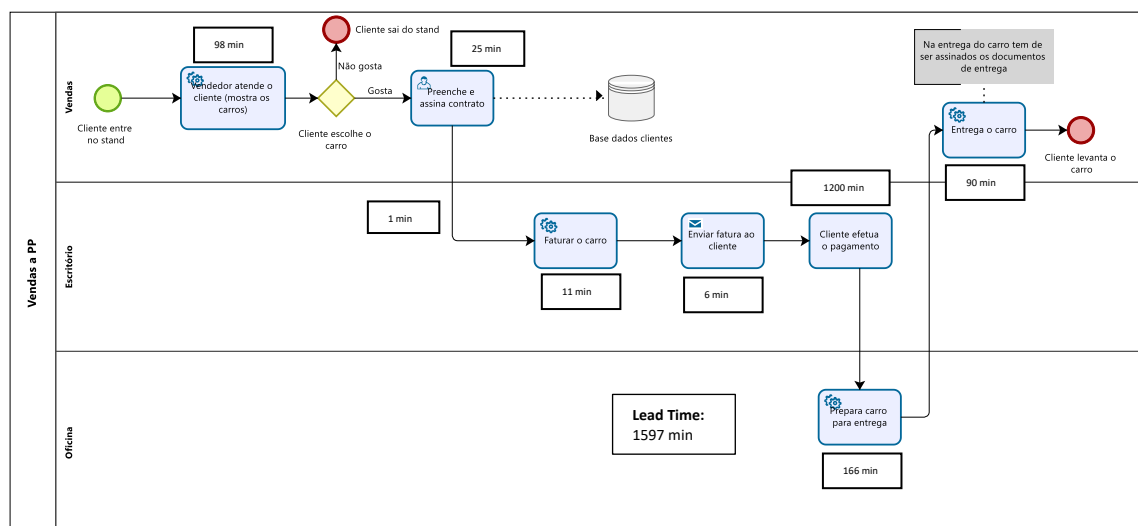
Figura 14 - Processo 2 melhorado

Processo 3: Faturar viaturas

No seguimento de eliminar os desperdícios identificados neste processo, foi lançada a seguinte proposta de solução:

- Um contrato digital, ou seja, na primeira tarefa onde é preenchido o contrato, pelo vendedor, este ser preenchido através do sistema e com assinatura digital, deste modo só se escreveria uma vez os dados dos clientes, não haveria papéis, e a atividade “abrir ficha de cliente” pelo escritório seria eliminada, pois já foi um trabalho feito anteriormente pelo vendedor no ato de preenchimento de contrato. Além disso, não haveria erros, pois os dados seriam inseridos digitalmente e confirmados pelo cliente.

Deste modo, o desperdício de sobre processamento, movimento e defeitos eram eliminados. O desperdício de espera ainda não é possível eliminar pois apenas só é possível entregar a viatura se esta estiver paga e devido às regras financeiras atuais, muitas vezes, só é possível confirmar o pagamento no dia seguinte. O BPMN melhorado presente na figura 15, apresenta um novo *lead time* de 1597 minutos, reduzindo assim 11 minutos do processo original.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 15 - Processo 3 melhorado

3.5.3. Conclusões de melhoria

Nas tabelas 5 e 6 apresentam as vantagens, com tempos quantificados, destas melhorias dos processos piloto.

Processos	Lead Time atual (minutos)	Lead Time Melhorado (minutos)	Tempo eliminado (minutos)	Frequência diária
Serviço do caixa	82	72	10	7
Entradas de peças no sistema	275	240	35	1
Faturar viaturas	1608	1597	11	2
Total	1965	1909	56	10

Tabela 5 - Tabela Resumo

Através da tabela 5 e olhando para a coluna de tempo eliminado conclui-se que no total dos três processos foram eliminados 56 minutos, isto significa que estes 56 minutos podem ser utilizados para agregar valor noutras tarefas necessárias. Para uma noção de vantagem a longo prazo construiu-se a tabela 6:

Processos	Tempo eliminado ao dia (minutos)	Tempo eliminado à semana (minuto)	Tempo eliminado ao mês (minuto)	Tempo eliminado ao ano (minuto)
Serviço do caixa	70	350	1400	16800
Entradas de peças no sistema	35	175	700	8400
Faturar viaturas	22	110	440	5280
Total	127	635	2540	30480

Tabela 6 - Tabela Resumo

Com base na tabela 6, vê-se que estas melhorias foram significativas, na medida em que foram eliminados 127 minutos por dia, o que origina cerca de 11 horas por semana e 42h por mês, nos três processos em simultâneo.

O processo que apresentou o valor mais elevado de tempo eliminado foi o “serviço do caixa” onde foi eliminado 70 minutos por dia, segue-se a “entrada de peças no sistema” com 35 minutos e por último “faturar viaturas” com 22 minutos eliminados por dia.

Este tempo eliminado significa que havia desperdício nos processos e que não estavam a produzir valor, deste modo, agora que algumas atividades foram eliminadas em alguns departamentos, estes ficam com mais tempo para se dedicar a tarefas que realmente acrescentam valor.

3.6. 2º Caso de Estudo - Melhoramento do Processo de Pagamento a Fornecedores na empresa XPTO

3.6.1. Estado atual

Na empresa XPTO há um problema presente no processo de pagamento a fornecedores e para tentar resolver esse problema é necessário desenhar corretamente esse processo para se conseguir identificar os desperdícios eminentes.

Para tal, há várias ferramentas para desenhar processos, uma delas é o diagrama de processos. Este, além de seguir a sequência dos processos, apresenta outros dados como, distância, tempo e tipo de processo. Deste modo, fica mais visível perceber os desperdícios.

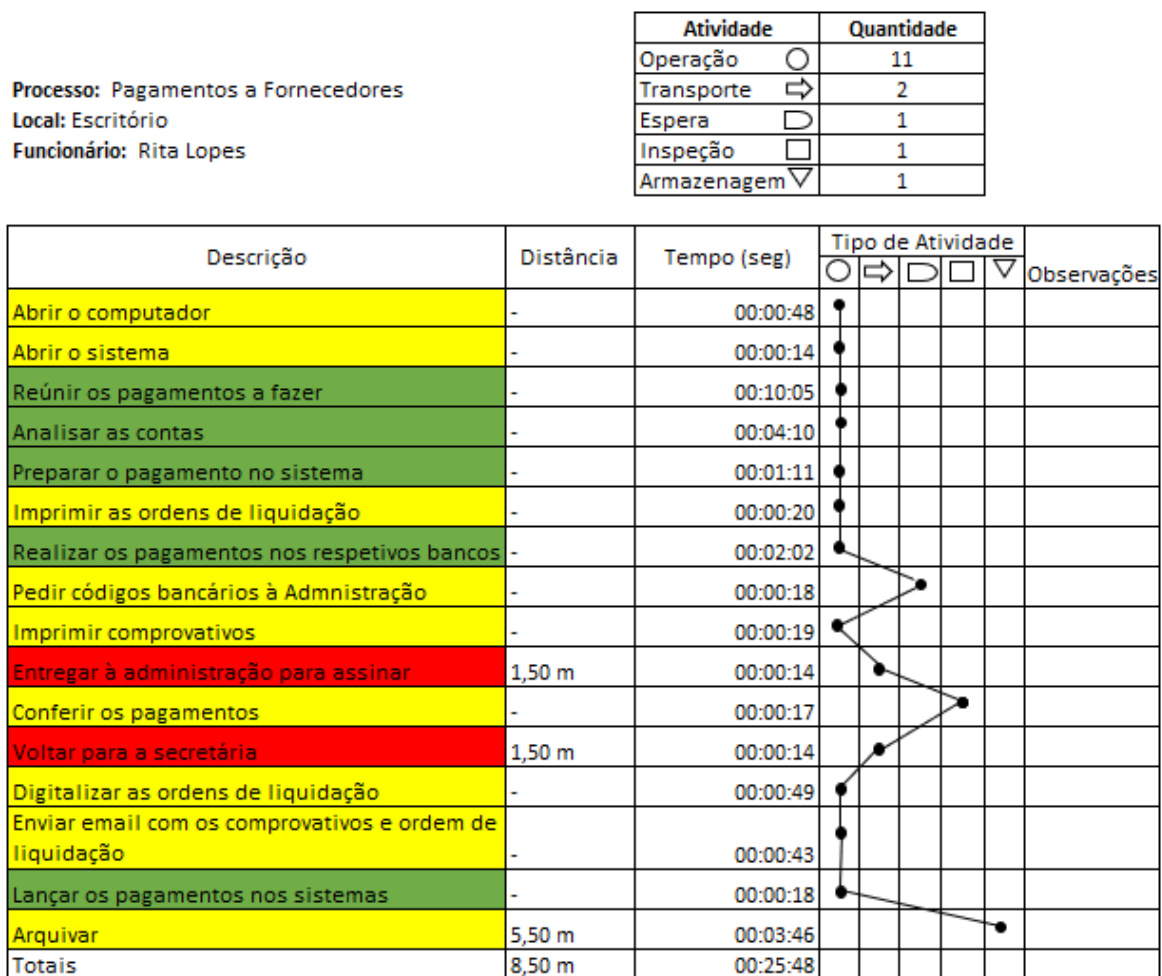


Figura 16 - Diagrama de Processo

Na figura 16 está desenhado o processo de pagamento a fornecedores, este processo apresenta um *lead time* de 25 minutos e 48 segundos e são percorridos 8 metros e 50 centímetros. É composto por 11 operações, 2 transportes, 1 espera, 1 inspeção e 1 arquivo. Posto isto, é visível que os desperdícios encontrados são o de movimento, quando é preciso movimento para entregar os

documentos à administração e o de espera, quando é necessário esperar que a administração esteja presente para dar os códigos e assinar os comprovativos.

	Não acrescenta valor	12,5%
	Não acrescenta valor, mas é necessário	56,3%
	Acrésceta valor	31,2%
		100,0%

Figura 17 - Valor das Operações

Além da informação que o diagrama de processo transmite é importante perceber quais são as atividades do processo que produzem valor, só assim é que é possível perceber quais tarefas se devem eliminar ou reduzir. Neste caso, e através da figura 17, sabe-se que 12,5% (a vermelho) é composto por atividades que não acrescentam valor ao serviço, 56,3% (a amarelo)

corresponde a atividades que não acrescentam valor, mas são necessárias, logo tem de ser reduzidas e por fim 31,3% (a verde) de atividades que produzem valor. Posto isto é necessário tomar medidas para melhorar este processo.

3.6.2. Proposta de melhoria

A partir da tarefa “realizar os pagamentos nos respetivos bancos” segue a inspeção que consiste nos códigos bancários que só a administração tem acesso, além disso é necessário que a administração assine os comprovativos de pagamento. Olhando para o diagrama de processo é perceptível que, desde o pedido do código bancário até ao processo de inspeção estar concluído, neste caso até à atividade “voltar para a secretária” estão presentes duas atividades que não acrescentam valor e três que não acrescentam valor, mas são necessárias, agregando um tempo de 1 minuto e 22 segundos em desperdício.

Posto isto, para melhorar este processo as atividades que não acrescentam valor devem ser eliminadas. Para tal levanta-se a seguinte questão, porque é que a tarefa de inspeção não é suficiente? É necessário assinar também os comprovativos?

Se pensarmos bem os códigos bancários que são pedidos à administração não contem informação clara, apenas informam do valor e por vezes a entidade, e como tal, é necessário haver uma nova assinatura no comprovativo. Por isso, as ações de melhoria para este processo seriam, ou a própria administração fazer os pagamentos, o que é pouco exequível na medida em que estes têm pouco tempo, ou então as mensagens que as plataformas financeiras enviam passassem a ser mais explícitas, contendo não apenas o valor, mas sim concretamente o nome do destinatário e o valor. Alerto também que há entidades que não é necessário código, por exemplo o Estado, o que faz com que seja necessária uma assinatura, se houvesse uma mensagem de inspeção concreta, não seriam necessárias assinaturas. A figura 18 retrata o diagrama de processo com a ação de melhoria implementada.

Processo: Pagamentos a Fornecedores
Local: Escritório
Funcionário: Rita Lopes

Atividade	Quantidade
Operação ○	10
Transporte ⇨	0
Espera □	1
Inspeção □	0
Armazenagem ▽	1

Descrição	Distância	Tempo (seg)	Tipo de Atividade					Observações
			○	⇨	□	□	▽	
Abrir o computador	-	00:00:48	●					
Abrir o sistema	-	00:00:14	●					
Reúnir os pagamentos a fazer	-	00:10:05	●					
Analisar as contas	-	00:04:10	●					
Preparar o pagamento no sistema	-	00:01:11	●					
Imprimir as ordens de liquidação	-	00:00:20	●					
Realizar os pagamentos nos respectivos bancos	-	00:02:02	●					
Pedir códigos bancários à Administração	-	00:00:18		●				
Digitalizar as ordens de liquidação	-	00:00:49	●					
Enviar email com os comprovativos e ordem de liquidação	-	00:00:43	●					
Lançar os pagamentos nos sistemas	-	00:00:18	●					
Arquivar	5,50 m	00:03:46					●	
Totais	5,50 m	00:24:44						

Figura 18 - Diagrama de Processo melhorado

Com a melhoria este processo “pagamento a fornecedores” melhorou o *lead time* em 1 minuto e 22 segundos e reduziu o movimento em 3 metros, além disso as operações reduziram para 10 e o transporte e a inspeção foram eliminados, como se verifica na figura 18.

	Não acrescenta valor	0,0%
	Não acrescenta valor, mas é necessário	58,4%
	Acrésceta valor	41,6%
		100,0%

Figura 20 – Valor das Operações melhorado

	Não acrescenta valor	12,5%
	Não acrescenta valor, mas é necessário	56,3%
	Acrésceta valor	31,2%
		100,0%

Figura 19 - Valor das Operações

Além das vantagens descritas, é perceptível na figura 20 que o processo melhorou efetivamente, porque comparando com a figura 19, o processo melhorado não apresenta atividades que não acrescentam valor, eliminando os 12,5% existentes na figura 19.

3.7. 3º Caso de Estudo - Eliminação de erros frequentes na função de contabilista na empresa XPTO

3.7.1. Estado atual

Durante meio ano foram registados os tipos e número de erros frequentes na função de contabilista. Esse registo está presente na tabela 7.

Erros frequentes (6 meses)	Nº frequência	Tempo de correção (minutos)
Mandar legalizar um carro sem estar pago	1	15
Errar num troco	4	5
Errar num preço de um carro	5	10
Errar num lançamento contabilístico	25	40
Errar na contagem do caixa	15	30
Total	50	100

Tabela 7 - Tabela de erros frequentes

Segundo a tabela 7, sabe-se que houve cerca de 50 erros em meio ano, sendo eles o mais frequente “errar num lançamento contabilístico”, com 25 frequências, e o menos frequente foi “mandar legalizar um carro sem estar pago”, com 1 frequência.

Agora que se sabe quais os erros e a sua frequência, vai-se tentar resolver o problema de “errar num lançamento contabilístico”, deste modo, se for possível resolver este erro, reduzimos o tempo de correção (40 minutos) e reduzimos os erros totais encontrados para metade.

Com foco na solução, foi feita uma análise de causa e efeito, presente na figura 21.

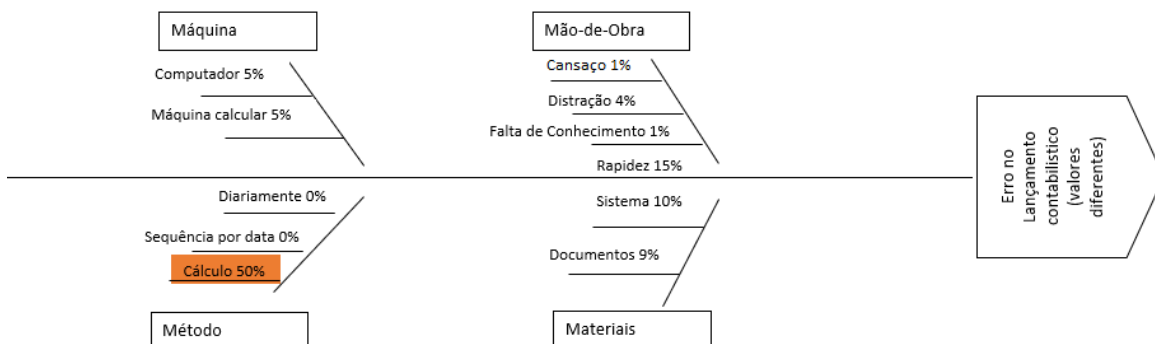


Figura 21 - Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa presente na figura 21, representa as causas do problema a estudar. Na cabeça do peixe encontra-se o problema a resolver, que neste caso é “erro no lançamento contabilístico”, nas escamas estão presentes as causas, estas dividem-se em materiais, mão-de-obra, máquina e método. Assim sendo, é possível estudar as variadas causas dentro destas métricas.

Na mão de obra, o que origina erros pode ser o cansaço, distração, falta de conhecimento e rapidez, nos materiais pode ser o sistema ou documentos, nas máquinas pode ser o computador ou a máquina de calcular e por fim, no método pode ser diariamente, sequência por data ou o cálculo.

Após identificadas as causas é necessário perceber a frequência de erros devido a essas causas e conclui-se que 50% do erro contábilístico deve-se ao cálculo, segue-se a rapidez com 15%, sistema com 10%, documentos com 9%, computador e máquina de calcular com 5%, distração 4%, cansaço e falta de conhecimento 1% e o método diário e sequência por data 0%.

O processo de lançamento contábilístico consiste em: reunir os documentos a lançar, organizá-los por data, abrir o sistema, inserir os dados do documento no sistema, fazer o cálculo na máquina de calcular e inserir esses dados no sistema.

Posto isto, a causa que deve ser melhorada é o cálculo. Após identificada a principal causa deste problema é necessário recorrer aos 5 porquês para chegar a uma conclusão objetiva.

1. Porquê? porque o cálculo no sistema dava erro
2. Porquê? porque os valores dados pela máquina estão errados
3. Porquê? porque os dados inseridos pelo colaborado foram errados
4. Porquê? porque foi demasiado rápido
5. Porquê? porque criou-se hábito na função

Através desta ferramenta, conclui-se que o problema é causado devido ao hábito humano que causa erros no cálculo da máquina que se transmite para o sistema e a partir daí é gerado o erro contábilístico. Para contornar a situação deve-se pensar em propostas de solução juntamente com o colaborador.

3.7.2. Proposta de melhoria

Com o diagrama percebe-se que o problema está no cálculo e com os 5 porquês percebe-se que o problema está no input humano.

Uma solução seria, inserir os dados no sistema e este fazer os cálculos sozinho. A próxima solução é confirmar o cálculo no fim do lançamento contábilístico, ou seja, o colaborador insere o cálculo na máquina, coloca esse valor no sistema, no final o sistema tem de dar igual ao que deu na máquina de calcular, por isso se o colaborador perder alguns segundos a comparar o valor da máquina de calcular com o valor do sistema, percebe se o valor está certo ou errado, se estiver errado corrige no imediato, se não, continua o trabalho sem interrupção, assim poupar-se-á 40 minutos da correção do lançamento contábilístico. A tabela 8 apresenta as ações corretivas descritas de forma mais sucinta.

Ação Corretiva	Responsável	Data prevista de Início	Data prevista de fim	Confirmação
Inserir os dados automaticamente no sistema	Rita Lopes	14/junho	17/junho	Não validado
Confirmar o cálculo no fim do lançamento contabilístico	Rita Lopes	05/julho	30/julho	Validado

Tabela 8 - Tabela de Ações Corretivas

Segundo a tabela 8, existem duas ações corretivas, ambas efetuadas por Rita Lopes e nas datas previstas, mas a ação corretiva escolhida foi “confirmar o cálculo no fim do lançamento contabilístico”, pois a primeira ação corretiva “inserir os dados automaticamente no sistema” apresentou condicionantes na execução devido às limitações do sistema.

3.8. 4º Caso de Estudo - Diagrama de Esparguete da localização de uma fotocopidora na empresa XPTO

3.8.1. Estado atual

A XPTO apenas tem uma fotocopidora para todos os departamentos da empresa e a pergunta que sucede é: será que a fotocopidora está bem localizada, uma vez que é usada por todos os departamentos? Para resolver a questão fez-se um diagrama de esparguete.

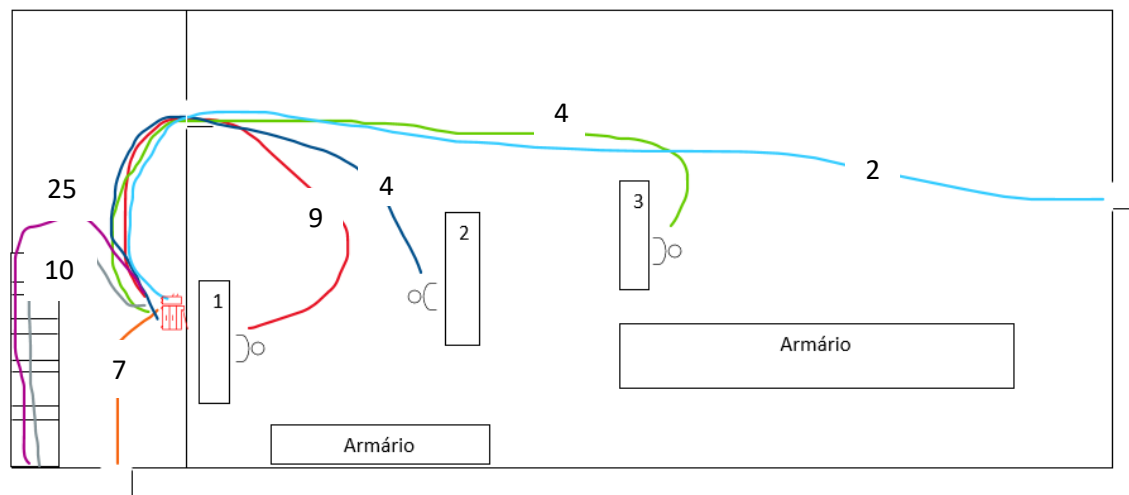


Figura 22 - Diagrama de Esparguete

Departamento	Cor	Distância ida e volta	Tempo ida e volta	Frequência semanal
Vendas		70 m	00:05:10	10
Recepção		70 m	00:05:10	25
Peças		40 m	00:02:15	7
Escritório 1		12 m	00:00:40	9
Escritório 2		14 m	00:00:45	4
Escritório 3		16 m	00:00:50	4
Administração		20 m	00:01:08	2
Total		242 m	00:15:58	61

Tabela 9 - Tabela de dados do Diagrama de Esparguete

O Diagrama de Esparguete presente na figura 22 apresenta uma visão do plano de uma sala. Este diagrama mostra os movimentos dos vários utilizadores da fotocopidora. Para auxiliar o diagrama, a tabela 9 contém informação das cores e as devidas legendas, da distância ida e volta que a fotocopidora está dos vários usuários, do tempo ida e volta e da frequência semanal.

Com o diagrama de esparguete, presente na figura 22, e a tabela 9 sabe-se que a administração apenas usa a fotocopidora duas vezes por semana, segue-se o escritório 2 e 3 que utilizam 4 vezes por semana, o departamento de peças 7 vezes, o escritório 1 utiliza 9 vezes, o departamento de vendas 10 vezes e por último a recepção que utiliza mais a fotocopidora com 25 frequências.

Sabe-se ainda que os departamentos que utilizam mais a fotocopiadora são as vendas e a recepção e são também, os que se encontram mais longe da mesma a uma distância de 70 m, logo apresentam o tempo mais elevado com 5 minutos de percurso. É ainda de salientar que este movimento excessivo aumenta a probabilidade de acidente. Neste período de estudo houve ocorrência de dois acidentes nas escadas, devido a este trajeto para a fotocopiadora.

3.8.2. Proposta de melhoria

Posto isto, conclui-se que a fotocopiadora deveria estar situada mais perto dos utilizadores mais frequentes, assim os valores ficavam mais nivelados, eliminava-se tempo e movimento desnecessário, bem como a espera que provinha deste movimento era eliminada.

Para tal, a solução ideal seria colocar uma segunda fotocopiadora no piso 1 para a recepção e para as vendas, e a primeira fotocopiadora ficava para os restantes utilitários. Como havia uma fotocopiadora em stock, experimentou-se a ideia de melhoria.

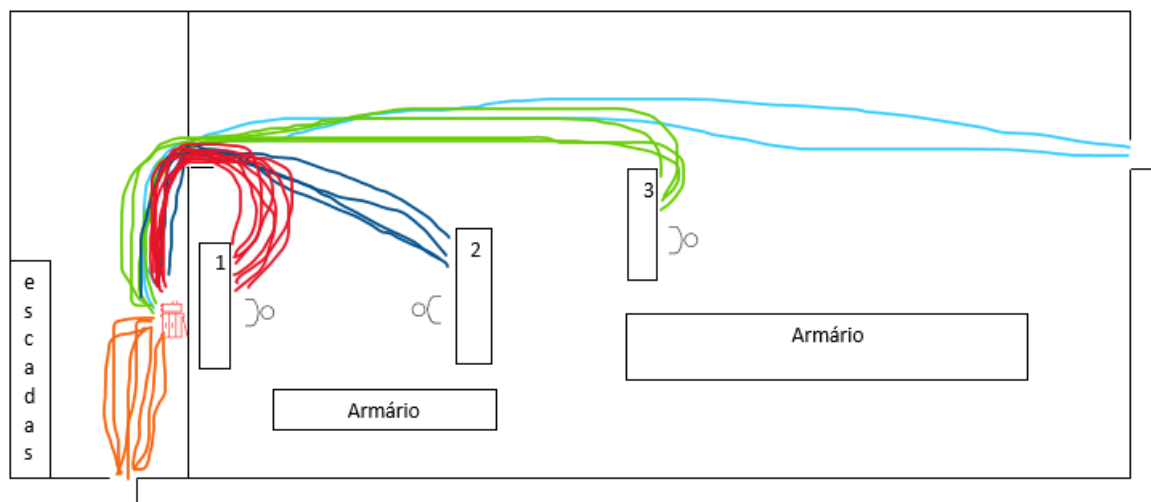


Figura 23 - Diagrama de Esparguete piso 2

Na figura 23 está presente o piso 2, onde não houve alterações no posicionamento da fotocopiadora, simplesmente o departamento de vendas e a recepção passaram a não usar esta fotocopiadora, nesta posição a fotocopiadora consegue abranger as necessidades dos departamentos presentes no piso 2, o departamento de peças, a administração, o escritório 1, 2 e 3.

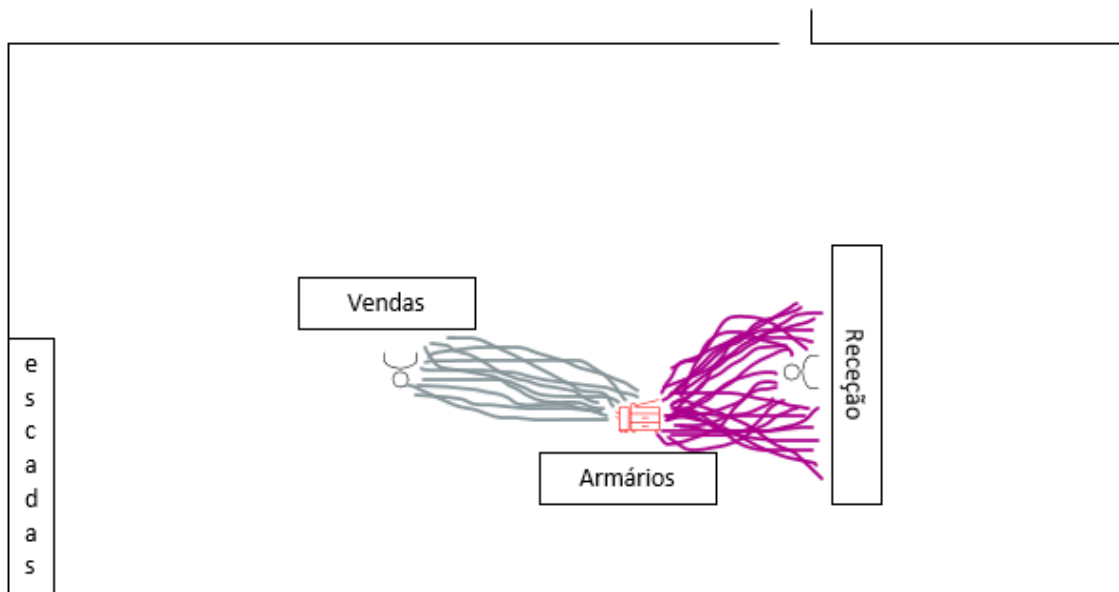


Figura 24 - Diagrama de Esparguete piso 1

Já na figura 24, mostra a fotocopiadora colocada no piso 1 para ficar mais perto da recepção e das vendas, assim não há necessidade de eles subirem ao 2º piso, nem de correr o risco de cair das escadas, além disso, respondem mais rápido ao cliente contribuindo para um serviço com valor.

Departamento	Cor	Distância ida e volta	Tempo ida e volta	Frequência semanal
Vendas	cinza	6 m	00:00:35	10
Recepção	roxo	5 m	00:00:30	25
Peças	laranja	40 m	00:02:15	7
Escritório 1	vermelho	12 m	00:00:40	9
Escritório 2	azul escuro	14 m	00:00:45	4
Escritório 3	verde claro	16 m	00:00:50	4
Administração	azul claro	20 m	00:01:08	2
Total		113 m	00:06:43	61

Tabela 10 - Tabela de dados do Diagrama de Esparguete melhorado

Na tabela 10, estão presentes os novos dados depois das melhorias e verifica-se que houve uma redução do tempo de ida e volta de 9 minutos e 15 segundos, e de 64 metros (70-6) nas vendas e 65 metros (70-4) na recepção. Agora com a melhoria implementada, a distância total ida e volta passou de 242 metros para 113 metros.

Claro que, com a aquisição de uma nova fotocopiadora proporcionou um acréscimo de valor na energia, no entanto esse custo acaba por ser insignificante comparado com as vantagens que são: a eliminação do desperdício de movimento, o valor agregado na prestação do serviço, o cliente que usufrui de uma recepção eficiente, sem tempos de espera resultantes de movimento.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise de resultados consiste em percebermos se os resultados gerados pelas mudanças foram vantajosos como era espectável.

Na formação *E-learning* na empresa Efacec, não houve tempo para realizar a formação, logo ainda não há resultados que possam ser analisados, mas com a construção desta formação é que se tornou possível implementar *lean* na empresa XPTO. No entanto, quando se realizar a formação na Efacec, certamente que haverá vantagens visíveis no desempenho dos colaboradores.

Para ajudar, na análise dos resultados dos casos práticos realizados na empresa XPTO, esta análise será baseada nos vetores *lean* que permitem quantificar os cinco vetores mais importantes que se deve ter em conta numa organização.

No primeiro caso prático de otimização de processos, foram retiradas as informações presentes na tabela 11, esta mostra que o processo 1 com a ação de melhoria “Eliminar o movimento entre a receção e o escritório” teve resultados em todos os vetores exceto qualidade. No vetor custo, o processo 1, apresentou uma redução de 0.83€, no prazo foi possível entrega imediata, na segurança eliminou-se a probabilidade de acidente e na moral o stress do colaborador e do cliente também foi reduzido. O processo 2 com a ação de melhoria “Passar a atividade de contagem de peças da receção para o departamento de peças” apresentou resultados positivos nos vetores qualidade e custo, na qualidade os erros de dados foram eliminados e no custo houve uma redução de 2.91€ por processo. Por fim, o processo 3 com a ação de melhoria “Preencher contrato digital”, apresenta resultados positivos nos vetores qualidade, custo e segurança. No vetor qualidade os contratos digitais passaram a ser preenchidos sem erros, no custo houve uma redução de 0.91€ por processo e na segurança passou a haver uma maior segurança na informação, pois os dados passaram a ser inseridos digitalmente.

		Vetores Lean				
Ações de melhoria		Qualidade	Custo ¹	Prazo	Segurança	Moral
Processo 1	Eliminar o movimento entre a recepção e o escritório	Não definido	Redução de 0.83€, por processo (0.083€*10 minutos)	Troco entregue ao cliente de imediato	Não há movimento, logo menos probabilidade de acidente	Não há stress consequente da demora do troco
Processo 2	Passar a atividade contagem de peças da recepção para o departamento de peças	Dados inseridos no sistema sem erros	Redução de 2.91€, por processo (0.083€*35 minutos)	Não definido	Não definido	Não definido
Processo 3	Preencher o contrato digital em vez do manual	Contratos digitais são preenchidos sem erros	Redução de 0.91€, por processo (0.083€*11 minutos)	Não definido	Dados dos clientes guardados automaticamente em sistema (segurança informação)	Não definido

Tabela 11 - Análise de resultados - Primeiro Caso de Estudo

No segundo caso de estudo que consiste em eliminar as atividades que não acrescentam valor, do processo de pagamento a fornecedores, apresentou resultados vantajosos. Segundo a tabela 12, a ação de melhoria “Eliminar as atividades que não acrescentam valor, criando códigos bancários completos” apresentou melhorias no vetor da qualidade, pois com esta ação a informação que os códigos transmitem passam a ser de qualidade, no custo, houve uma redução do *lead time* de 1 minuto e 22 segundos que corresponde a mais ou menos 0.12€. Nos vetores prazo, segurança e moral não foram quantificadas melhorias.

		Vetores Lean			
Ações de melhoria	Qualidade	Custo ²	Prazo	Segurança	Moral
Eliminar as atividades que não acrescentam valor, criando códigos bancários completos	Qualidade de informação	Redução de 0.12€ em cada processo (0.083€*1.5 minutos)	Não definido	Não definido	Não definido

Tabela 12 - Análise de resultados - Segundo Caso de Estudo

No terceiro caso de estudo, presente na tabela 13, consiste em reduzir erros frequentes na atividade de contabilista. Para tal, implementou-se uma ação de melhoria que consistia em criar

¹ Os cálculos foram efetuados com base salarial de 5€ por hora

² Os cálculos foram efetuados com base salarial de 5€ por hora

um mecanismo de confirmação do cálculo, assim sendo, ao nível de qualidade os erros foram eliminados em 100%, em termos de custo 40 minutos foram eliminados, que corresponde a 3.32€, pois já não é necessário corrigir este erro, a nível de moral o colaborador ao ser eficiente no seu trabalho sente-se mais motivado e por fim a nível de prazo e de segurança não houve alteração, pois não havia consequências neste nível.

Vetores <i>Lean</i>					
Ações de melhoria	Qualidade	Custo ³	Prazo	Segurança	Moral
Criar um mecanismo de confirmação do cálculo (tipo de erro trabalhado)	Erros reduzidos em 100%	Redução de 3.32€ gastos em cada correção (0.083€*40 minutos)	Não definido	Não definido	O colaborador sente-se confiante e motivado, sem errar

Tabela 13 - Análise de resultados - Terceiro Caso de Estudo

A ação de melhoria presente na tabela 14, pertence ao quarto caso de estudo que consiste em perceber se a fotocopiadora está bem posicionada. Chegou-se à conclusão de que a melhor ação corretiva era colocar uma segunda fotocopiadora no primeiro piso, assim os utilizadores mais frequentes tinham acesso a uma fotocopiadora mais perto do seu local de trabalho. Esta ação trouxe vantagens que estão representadas na tabela 14, a nível de custo houve uma redução de 0.76€ gastos por desperdício de movimento, a nível do prazo os clientes não esperam demasiado pelas fotocópias, estas são entregues no imediato, a nível de segurança, o facto de não ser preciso subir escadas, nem movimento reduziu os acidentes de 2 para 0 e assim previne-se o risco de acidente de trabalho, a nível moral, esta assenta na satisfação do cliente por ter um serviço valorizado que acaba por contagiar o colaborador, por fim a nível de qualidade não foi definido.

Vetores <i>Lean</i>					
Ações de melhoria	Qualidade	Custo ⁴	Prazo	Segurança	Moral
Colocar uma segunda fotocopiadora perto dos utilizadores mais frequentes	Não definido	Redução de 0.76€ gastos em movimento (0.083€*9.2 minutos)	Entrega de fotocópias aos clientes no prazo definido	Redução acidentes de 2 para 0	Cliente satisfeito, contagia o colaborador

Tabela 14 - Análise de resultados - Quarto Caso de Estudo

³ Os cálculos foram efetuados com base salarial de 5€ por hora

⁴ Os cálculos foram efetuados com base salarial de 5€ por hora

5. CONCLUSÃO

A partir da análise crítica aos casos de estudo, verifica-se que a implementação do *Lean Office* na função de contabilidade apresentou resultados positivos. Cada caso apresentava um problema e em cada caso foi possível solucionar através da metodologia *lean*.

Na formação *E-learning*, concluo que foi fundamental na minha aprendizagem explorar com mais detalhe os conhecimentos adquiridos durante o mestrado. Reforço ainda, que se não tivesse aprendido mais com a Efacec, não tinha destreza nem capacidade para pensar *lean*. Essa aprendizagem ficou refletida na escolha certa dos conceitos *lean* que se adequam ao ambiente onde será apresentada esta formação, ao ambiente industrial.

Ao longo deste projeto foi possível colocar em prática algumas ferramentas *lean*, como por exemplo o diagrama de *ishikawa* foi fundamental no terceiro caso prático para identificar o principal problema dos erros frequentes. Com a utilização dos 5 porquês foi possível identificar a principal causa do problema identificado. Estas ferramentas permitiram que os erros fossem eliminados em 50% do total número de erros.

O diagrama de esparguete também foi fulcral, no quarto caso prático, para o desenho objetivo da posição de uma fotocopiadora que estava a trazer problemas como: descontentamento, espera desnecessária e acidentes. Com esta ferramenta a visualização ficou clara e tornou-se mais fácil pensar em melhorias. Assim os acidentes foram reduzidos de 2 para 0 e houve uma redução de 0.76€ em desperdício de movimento.

Para concluir este projeto, serão respondidas as questões de investigação. A primeira questão de investigação sobre a possibilidade de otimizar processos no *office*, sim é possível, os casos práticos mostrados evidenciam redução de *lead time*, eliminação de desperdícios e consequentemente criação de valor. Mais concretamente no primeiro caso prático de otimização de processos no *office*, houve uma redução de 0.83€ no processo 1, 2.91€ no processo 2 e 0.91€ no processo 3. Estes valores representam desperdício de tempo, espera, movimento e sobre processamento que estavam a ser praticados e que agora foram eliminados.

A segunda questão de investigação sobre a contribuição do BPMN, este foi essencial no desenho dos processos no primeiro caso prático, tornou os processos de simples leitura, acessíveis e perceptíveis. A partir destes desenhos foi possível visualizar melhorias e implementá-las com foco na otimização dos processos.

Por fim, a última questão sobre as vantagens da metodologia *lean*, foi exemplificado neste projeto que é possível tornar os processos do *office* mais magros, ou seja, sem desperdícios, com o *lead time* reduzido, com eficiência e principalmente com entrega de valor ao cliente, através do serviço prestado com valor. Além disso, com esta metodologia foi possível pensar *lean*, pensar nos seus princípios, sendo eles o valor, cadeia de valor, fluxo, sistema pull e melhoria contínua.

Com uma linha de pensamento baseado nestes princípios, é possível implementar *lean* com sucesso, seja a nível industrial como administrativo. Termino lembrando a todas as organizações que é necessário focar na melhoria contínua, tentando sempre “fazer melhor do que ontem, mas nunca tão bom como amanhã”.

5.1. Limitações e melhorias futuras

Neste capítulo serão apresentadas as limitações que houve neste processo e as melhorias futuras que tem como objetivo eliminar essas limitações.

A primeira limitação foi o tempo, não houve tempo para implementar lean na empresa Efacec, apenas houve tempo para construir uma formação *E-learning* sobre a matéria. Como ainda não havia nada escrito sobre o tema na empresa, o processo de pesquisa e seleção de temas essenciais para os formandos em questão ocupou imenso tempo, mas como nada vai sem trabalho, a formação ficou espetacular e correspondeu às expectativas dos chefes da empresa, assim sendo irão avançar com a formação e de seguida o plano de implementação *lean* continua em marcha, para um projeto piloto e de seguida para um departamento em questão, até chegarmos à empresa toda.

A segunda limitação foi o facto de não haver suporte por parte da empresa XPTO, assim foi mais difícil obter dados e estar motivada. Por fim, a terceira limitação foi a situação pandémica atual que não permitiu que houvesse uma visita à Efacec, no entanto, dentro dos limites a empresa foi apresentada o melhor possível.

Como melhoria futura para este projeto, implementar a standardização é um objetivo para perceber a longo prazo se as melhorias realizadas no projeto funcionam. A par da standardização, a metodologia PDCA estará sempre presente para encaminhar os projetos da melhor forma possível.

Agora é objetivo reduzir estas limitações implementando soluções de melhoria contínua de todos os projetos e limitações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, C. M. (2020). *ANÁLISE DOS FLUXOS DO CANTEIRO DE OBRAS PELO USO DO DIAGRAMA ESPAGUETE* [Trabalho de bacharel]. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.
- Brännmark, M., & Håkansson, M. (2012). Lean production and work-related musculoskeletal disorders: overviews of international and Swedish studies. *Work*, 41, 2321–2328. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0459-2321>
- Carina Mira Tavares, A. (2019). *Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP): Estudo Exploratório* [Tese de mestrado]. Universidade Nova de Lisboa.
- Carla, L. (2018). *DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DA MELHORIA CONTÍNUA* [Tese de mestrado]. INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA.
- Carvalho, C. P., Carvalho, D. S., & Silva, M. B. (2019). Value stream mapping as a lean manufacturing tool: A new account approach for cost saving in a textile company. *International Journal of Production Management and Engineering*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2019.8607>
- Cássia Mendonça Silva, C., Núbia Morais Arouche, M., Maria Lima, Z., Celia Silva Vieira, A., Mendonça Pinheiro, E., & Pitágoras -São Luís, F. (2019). Aplicação de ferramentas da manufatura enxuta: um estudo de caso em uma fábrica de colchões Application. *JOURNAL OF LEAN SYSTEMS*, 4(1), 87–104. <http://leansystem.ufsc.br/>
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1), 124–134. <https://doi.org/10.1016/J.CSI.2011.06.002>
- Faria, E., & Sousa. (2019). *Aplicação de ferramentas Lean na medição do desempenho da redução da produção de resíduos numa instalação de tratamento de efluentes de dessulfuração* [Tese de mestrado]. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Fearne, A., Garcia, M., & Dent, B. (2012). Dimensions of Sustainable Value Chains: Implications for Value Chain Analysis Andrew. *RsearchGate*. <https://doi.org/10.1108/13598541211269193>
- Ferreira, C., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Lopes, M. P., Pereira, T., & Silva, F. J. G. (2019). ILeanDMAIC - A methodology for implementing the lean tools. *Procedia Manufacturing*, 41, 1095–1102. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.10.038>
- Filipa, I., Fernandes De Sousa, J., & Osswald, P. (2019). *Melhoria de eficiência no processo de produção de um semiacabado de cortiça* [Tese de mestrado]. Universidade do Porto.
- Flávio Vieira, G., & Manoel Guimarães Weiss, J. (2021). Applications of template A3 and value-stream mapping in process improvement: the case of building elevators installation. *SCIELO*, 28(1). <https://doi.org/10.1590/1806-9649.2020v28e4795>
- Folletto, D. M., Jorge, P., Matos, T., & Gavioli Bragança, A. (2018). *Monitorização de Produção com Geração de Relatórios e Alertas* [Tese de mestrado]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Iranmanesh, M., Zailani, S., Hyun, S., Ali, M., & Kim, K. (2019). Impact of Lean Manufacturing Practices on Firms' Sustainable Performance: Lean Culture as a Moderator. *Sustainability*, 11(4), 1112. <https://doi.org/10.3390/su11041112>
- Jadhav, P., & Ekbote, N. (2021). Implementation of lean techniques in the packaging machine to optimize the cycle time of the machine. *Materials Today: Proceedings*.

- <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.162>
- Jesus Barbosa Machado, N. (2013). *GESTÃO DA QUALIDADE DOS CUIDADOS DE ENFERMAGEM-UM MODELO DE MELHORIA CONTÍNUA BASEADO NA REFLEXÃO-AÇÃO* [Tese de doutoramento]. UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319–1337. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772>
- Lídia, V., & Cunha, S. (2010). *Melhoria Contínua do Sistema de Controlo da Qualidade* [Tese de mestrado]. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Linkov, I., Carluccio, S., Pritchard, O., Bhreasail, N., Galaitsi, S., Sarkis, J., & Keisler, J. M. (2020). The case for value chain resilience. *Management Research Review*, 43(12). <https://doi.org/10.1108/MRR-08-2019-0353>
- Moraes dos Santos, L. (2020). *LEAN OFFICE APLICADO EM PROCESSOS DE UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL DE GRANDE PORTE DO SETOR DE ENERGIA* [Trabalho de Bacharel]. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA.
- Nápoles, I. I. G. de. (2021). *Aplicação de conceitos Lean para melhoria do desempenho de uma unidade de produção de transformadores* [Tese de mestrado, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/72182>
- Neves, P., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., Pereira, T., Gouveia, A., & Pimentel, C. (2018). Implementing Lean Tools in the Manufacturing Process of Trimmings Products. *Procedia Manufacturing*, 17, 696–704. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2018.10.119>
- Oliveira, W. (2021, September 28). *O que é BPMN? A notação mais usada para modelar processos*. <https://www.heflo.com/pt-br/bpm/notacao-bpmn/>
- Onubi, H. O., Yusof, N. A., & Hassan, A. S. (2020). How environmental performance influence client satisfaction on projects that adopt green construction practices: The role of economic performance and client types. *Journal of Cleaner Production*, 272. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122763>
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras* (6th ed.). LIDEL.
- Seraphim, E. C., Silva, Í. B., & Agostinho, O. L. (2010). Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. *Gest. Prod.*, 17(2), 389–405. <https://bityli.com/cA83ub>
- Silva, J. M. da, Teles, G., Lima, C. M. G., Pimentel, T. C., Júnior, O. de O. S., & Madrona, G. S. (2020). Implementação de ferramentas de qualidade em uma indústria de massas alimentícias recheadas. *Research, Society and Development*, 9(8). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5444>
- Souza Limea, E. (2021). *LEAN OFFICE: AVALIAÇÃO DA SUA APLICABILIDADE EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA FEDERAL BRASILEIRA* [Tese de mestrado]. UNIVERSIDADE PÚBLICA FEDERAL BRASILEIRA.
- Spejo, J. M. R., & Bueno, A. F. G. M. (2019). O AVANÇO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING NO MUNDO GLOBALIZADO. *Revista Interface Tecnológica*, 16(1), 302–313. <https://bityli.com/gDGewQ>
- Tayal, A., & Singh Kalsi, N. (2021). Review on effectiveness improvement by application of the lean

tool in an industry. *Materials Today: Proceedings*, 43(2), 1983–1991.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.431>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. SIMON & SCHUSTER.