

Melhoria no desempenho do processo Após Venda - fornecimento de peças

Tânia Renata de Melo Domingues

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Hermenegildo Pereira



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2014-01-27

Aos meus pais e irmão,

Resumo

O presente documento é desenvolvido e escrito no âmbito da disciplina de Dissertação, do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

A globalização acentuou o clima de competitividade empresarial e o desafio de afirmação nos negócios por isso a satisfação e a lealdade do cliente tornaram-se cruciais para um desenvolvimento e expansão sustentável. É fundamental melhorar o nível de serviço para antecipar as expectativas e necessidades do cliente.

Nesta dissertação é estudado o serviço Após Venda, um dos processos chave no sucesso da Empresa, sendo objetivo do projeto, que fundamenta o presente documento, melhorar o desempenho do processo no fornecimento de peças.

O âmbito do projeto é a melhoria dos processos para satisfação dos pedidos dos clientes, com diminuição do *lead time* e sua variabilidade, implementando um indicador de desempenho que promova melhores resultados e a elaborando um Catálogo de Vendas orientado para o Cliente.

Na avaliação da situação original, *as is*, foram utilizadas ferramentas estatísticas de análise dos dados e identificados os problemas associados, os quais foram enquadrados em planos de ação individualizados, formalizados como propostas a implementar e focalizados em cada problema.

As soluções propostas para os problemas, explicitadas nos planos de ações, foram implementadas aplicando o ciclo *PDCA* (*plan-do-check-act*), tendo por base uma resolução estruturada *Kaizen*, que estabelece a sequência de etapas/ações.

Implementadas as ações propostas, verificaram-se as expectáveis melhorias, seguindo um procedimento iterativo com a utilização de ferramentas estatísticas de análise dos dados e interpretação dos resultados obtidos.

Avaliam-se os resultados obtidos, positivamente, na diminuição significativa do *lead time* do processo e da sua variabilidade, na elaboração dum Catálogo Promocional que agrega valor a peças obsoletas propostas a um público-alvo capaz de as reutilizar e, na proposta de reformulação dum indicador de desempenho do processo Após Venda adequado às necessidades da Empresa e do cliente.

Improved After-Sales Process Performance – parts supply

Abstract

This document is developed and written under the Dissertation of Master in Mechanical Engineering, Faculty of Engineering of University of Porto.

Globalization increases the climate of business competitiveness and the challenge of affirmation in business, so customer's satisfaction and loyalty have become crucial for sustainable expansion. It is essential to improve the service level in order to anticipate customer needs and expectations.

In this dissertation is studied the After Sales Service, one of the key processes for the success of the Company, being the goal of the project, which bases this document, improving process performance in parts supply.

The scope of the project is the improvement of procedures to achieve the satisfaction of the customer's orders, reducing the lead time and its variability, with the measurement of performance through the implementation of an indicator which promotes better results and the preparation of a Sales Catalog oriented to the customer.

On the evaluation of the original situation, as is, were used statistical tools of data analysis and identified the problems associated, which were framed in individualized action plans, formalized as proposals to implement and focused on each problem.

The proposed solutions for the problems, explained on the plans of action, were implemented by applying the PDCA (plan-do-check-act), based on a Kaizen structured resolution that establishes the sequence of steps/actions.

After implementing the proposed actions, the expected improvements were verified, following the iterative procedure using statistical tools of data analysis and interpretation of results.

The obtained results are evaluated, positively, with a significantly decreasing of the lead time of the process and its variability, in the preparation of a Promotional Catalogue which aggregates value to obsolete parts, proposed to a target audience, capable of reusing them, and in a reformulation proposal of a performance indicator of an After Sales process suitable to the needs of the Company and the customer.

Agradecimentos

Aos meus pais e irmão por estarem sempre presentes e me acompanharem tanto durante esta dissertação como ao longo de todo o percurso acadêmico que me fez chegar aqui. Um obrigada muito especial pelo apoio, motivação e acima de tudo por me fazerem sentir capaz de ultrapassar todos os obstáculos. Sou o que sou e fiz o que fiz graças a vocês.

À Eng. Helena Nunes por além de me orientar e me acolher na Empresa, também partilhar comigo a sua experiência académica e empresarial, transmitindo um pouco de sabedoria que não se aprende academicamente. Ao Eng. Ivo Sá por acompanhar todo o meu percurso na CaetanoBus. Por isso, agradeço a ambos pela dedicação, autonomia e responsabilidade depositados.

Ao Prof. Hermenegildo Pereira pela sua prontidão e disponibilidade demonstradas ao longo do projeto, e pela sua capacidade de transmissão de conhecimentos tendo por base exemplos práticos derivados da sua longa experiência profissional e académica, um muito obrigada.

Aos meus companheiros da faculdade na Empresa Cátia Pereira e Jorge Viterbo pelo apoio e ajuda dados ao longo de todo o projeto e por fazerem desta experiência algo de referência a nível de companheirismo.

A todos os Colaboradores da Empresa por me acolherem e me fazerem sentir parte da instituição. Obrigada pelo apoio, ajuda, transmissão de conhecimentos e, por me ensinarem, partilharem e aconselharem de modo a sensibilizar-me sobre o que é o “mundo do trabalho”. Em particular ao Manuel Vieira e Joaquim Silva pela sua paciência demonstrada e ao Lucindo Almeida por fazer questão de me acompanhar e ajudar no que fosse necessário.

À Prof. Maria Teresa Galvão Dias pelo impulso inicial e pelos seus conselhos sábios.

Por último e não menos importante, agradeço a todos os meus companheiros e amigos da faculdade por estarem sempre presentes, pelo apoio incondicional, preocupação e capacidade de me alegrar nos momentos mais difíceis. E às minhas amigas Ana, Cátia, Rita, Kelly, Estefânia e Francisca por estarem do meu lado nesta etapa da mesma forma que me apoiaram em muitas outras lutas... porque o tempo vai passando mas vocês ficam!

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação do Grupo Salvador Caetano.....	1
1.2	Apresentação da CaetanoBus	1
1.3	O projeto “Melhoria no desempenho do processo Após Venda – fornecimento de peças”	2
1.4	Estrutura da dissertação	3
2	Estado da arte: Avaliação de desempenho	4
2.1	<i>Performance models</i>	4
	Balanced Scorecard (BSC)	5
2.2	<i>Key performance indicators (KPI)</i>	8
	Características de um bom indicador	9
	Implementação de indicadores chave	10
	Método para análise estatística	11
	Representação de indicadores	12
2.3	Metodologia para resolução de problemas	13
2.4	Processos robustos	15
3	Análise do estado original do processo Após Venda.....	16
3.1	Análise de dados.....	16
	Caracterização do lead time do processo	17
	Influência das variáveis disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material	18
	Influência do tipo de material no lead time	19
3.2	Observação do processo Após Venda	21
3.3	Análise do processo Após Venda	22
	Análise de encomendas com necessidade de transformação no exterior	22
	Análise de encomendas com necessidade de obra interna	29
	Análise da medição do desempenho	33
4	Ações de melhoria.....	35
4.1	Encomendas com necessidade de transformação no exterior.....	35
	Planeamento das ações de melhoria	35
	Implementação das melhorias.....	39
4.2	Encomendas com necessidade de obra interna	41
	Planeamento das ações de melhoria	41
	Implementação das melhorias.....	42
4.3	Medição de desempenho	44
	Planeamento das ações de melhoria	44
	Implementação das melhorias.....	44
5	Avaliação dos resultados obtidos.....	45
5.1	Análise de dados.....	45
	Caracterização do lead time do processo após ações de melhoria	45
	Influência das variáveis disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material	46
	Influência do tipo de material no lead time após implementações	46
5.2	Observação do processo Após Venda com implementações	48
5.3	Indicador de desempenho “Cumprimento de prazo de entrega”	49
5.4	Catálogo promocional para venda de peças obsoletas.....	51

6 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros	53
Referências	54
ANEXO A: Análise estatística: Influência do tipo de material no <i>lead time</i> do processo de fornecimento de peças Após Venda (situação original).....	55
ANEXO B: Mapa de processo original das encomendas com necessidade de obra interna	57
ANEXO C: Mapa de processo com implementações das encomendas com necessidade de obra interna	58
ANEXO D: Norma e caixas usadas para as implementações no processo das encomendas com obras internas	59
ANEXO E: Análise estatística: Influência do tipo de material no <i>lead time</i> do processo de fornecimento de peças Após Venda (após ações de melhoria)	61
ANEXO F: Catálogo Promocional de peças obsoletas	63

Siglas

BEM – *Business Excellence Model*

BSC – *Balanced Scorecard*

CMM – *Capability Maturity Model*

CSF – *Critical Success Factors*

EFQM – *European Foundation of Quality Management*

FCM – *Fuzzy cognitive maps*

KPI – *Key performance indicators*

PDCA – *Cycle Plan, Do, Check, Act*

PMS – *Performance measurement systems*

SEI – *Software Engineering Institute*

Índice de Figuras

Figura 1 - Organograma da CaetanoBus.	2
Figura 2 - Perspetivas do <i>Balanced Scorecard</i> . (Chytas, Glykas, and Valiris 2011)	5
Figura 3 - Cinco princípios para tornar o <i>BSC</i> uma ferramenta estratégica. (Kaplan and Norton 2001) 6	
Figura 4 - Mapa estratégico que associa os objetivos à estratégia segundo <i>Zhang Shu Engineering</i> . (Werner and Fuyuan 2011)	7
Figura 5 - Metodologia do <i>Balanced Scorecard</i> . (Chytas, Glykas, and Valiris 2011)	8
Figura 6 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> do processo de soldadura. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)	12
Figura 7 - Gráfico com a influência das atividades no processo de soldadura.(Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)	12
Figura 8 - Ciclo <i>PDCA</i> . (Faria 2012)	13
Figura 9 - Resolução estruturada de problemas. (Faria 2012)	14
Figura 10 - Oito tipos de desperdício. (Dennis 2008)	15
Figura 11 - Caracterização estatística do <i>lead time</i> original do processo Após Venda.....	17
Figura 12 - Análise da disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material no <i>lead time</i> ..	18
Figura 13 - <i>Boxplots</i> do <i>lead time</i> : foco no tipo de material.....	20
Figura 14 - Análise estatística do <i>lead time</i> para materiais internos.	20
Figura 15 - Análise estatística do <i>lead time</i> para materiais sem transformação.	20
Figura 16 - Análise estatística do <i>lead time</i> para materiais com transformação no exterior.	20
Figura 17 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> do processo de fornecimento de material Após Venda.....	21
Figura 18 - Mapa do processo real de venda de um vidro com necessidade de transformação.	23
Figura 19 - Estado dos vidros para recolha por parte do transformador (detalhe da fita-cola).	24
Figura 20 - Estado dos vidros para recolha por parte do transformador (detalhe do local).	24
Figura 21 - Estado do vidro vindo do transformador (detalhe da fita-cola).....	25
Figura 22 - Mapa do processo real de venda de um <i>kit</i> e de um tirante com necessidade de transformação.....	25
Figura 23 – Tempo decorrido entre as atividades principais em três casos reais de encomendas para transformação.....	27
Figura 24 - <i>Lead time</i> para os casos reais e média para encomendas com transformação.	27
Figura 25 - Mapa de processo das encomendas com necessidade de obra interna.	29
Figura 26 - Gráficos representativos do tempo decorrido entre a abertura e o fecho da obra interna. Da esq. para a direita e de cima para baixo: todas as obras, tipo de material estruturas, tipo de material tampas e tipo de material peças forradas.	31

Figura 27 - Tempo médio entre a abertura e o fecho das obras internas dentro do <i>lead time</i> para encomendas com transformação interna.	32
Figura 28 - Resultado do indicador "Cumprimento de encomendas" para Setembro e Outubro através da transação em SAP.	34
Figura 29 - Mapa do processo com implementações de venda de um vidro com necessidade de transformação.....	36
Figura 30 - Mapa do processo com implementações de venda de um <i>kit</i> e de um tirante com necessidade de transformação.	37
Figura 31 – Tempo decorrido/previsto entre as atividades principais em três casos reais e com implementações de encomendas para transformação.	38
Figura 32 - <i>Lead time</i> para os casos reais/com implementações e média original para encomendas com transformação.....	39
Figura 33 - Mapa de processo com implementações das encomendas com necessidade de obra interna.....	41
Figura 34 - Caraterização estatística do <i>lead time</i> do processo Após Venda após ações de melhoria.	45
Figura 35 - Análise da disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material no <i>lead time</i> com implementações e comparação com o original.	46
Figura 36 - <i>Boxplots</i> do <i>lead time</i> após ações de melhoria: foco no tipo de material.	47
Figura 37 - Análise estatística com implementações do <i>lead time</i> para materiais internos.	47
Figura 38 - Análise estatística com implementações do <i>lead time</i> para materiais sem transformação.	47
Figura 39 - Análise estatística com implementações do <i>lead time</i> para materiais com transformação no exterior.....	47
Figura 40 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> do processo de fornecimento de material Após Venda após ações de melhoria.....	48
Figura 41 - Formato da folha Excel para cálculo do resultado do indicador.....	50
Figura 42 - Resultado real dado pela folha Excel implementada do indicador "Cumprimento de prazo de entrega" para os meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro.	50
Figura 43 - Formato do ficheiro de apoio para gestão de peças obsoletas (Excel).	51
Figura 44 - Público-alvo do Catálogo Promocional e possíveis utilizações das peças.	52

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Análise da potencialidade das ferramentas estatísticas. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)	11
Tabela 2 - Ficha tipo para caracterização do indicador.(Caldeira 2013)	13
Tabela 3 - Relação entre as ferramentas estatísticas e etapas para resolução de problemas. (de Lima et al. 2013).....	14
Tabela 4 - Prazos de entrega comunicados ao cliente (estipulados pelo procedimento)	19
Tabela 5 - Quadro resumo da análise estatística do <i>lead time</i> em geral e para os tipos de materiais. 20	
Tabela 6 - Problemas em encomendas para transformação e respetivo impacto.	28
Tabela 7 - Problemas em encomendas para transformação interna e respetivo impacto.	32
Tabela 8 - Ficha de caracterização do indicador "Cumprimento de encomendas"	33
Tabela 9 - Ficha de caracterização do indicador "Após Venda - Resultado".	33
Tabela 10 – Análise dos resultados e impacto no desempenho do Após Venda.....	34
Tabela 11 – Problemas em encomendas para transformação e respetiva ação de melhoria.	35
Tabela 12 - Problemas em encomendas para transformação e respetivo plano de ação.	39
Tabela 13 – Problemas em encomendas com obra interna e respetiva ação de melhoria.....	41
Tabela 14 – Problemas em encomendas com obra interna e respetivo plano de ação.....	43
Tabela 15 – Análise dos resultados e respetiva ação de melhoria.....	44
Tabela 16 – Análise dos resultados e respetivo plano de ação.....	44
Tabela 17 – Comparação dos resultados da análise estatística do <i>lead time</i> original e após ações de melhoria.....	47
Tabela 18 - Ficha de caracterização do indicador "Cumprimento de vendas" redefinida: indicador "Cumprimento de prazo de entrega".	49
Tabela 19 - Apresentação dos resultados, simulados, para o indicador calculado em Excel.	50
Tabela 20 - Problemas detetados com o cálculo do indicador e proposta de solução.....	51

1 Introdução

Ao longo deste capítulo faz-se uma pequena descrição do grupo e da Empresa onde decorreu o projeto. Apresenta-se com algum detalhe o projeto em questão e a estrutura desta obra.

1.1 Apresentação do Grupo Salvador Caetano

O início da história do Grupo Salvador Caetano remonta a 1946. É neste ano que o fundador Salvador Fernandes Caetano cria a empresa Martins & Caetano & Irmão, Lda, uma fábrica de carroçarias, o despoletar da Toyota Caetano Portugal, SA, e do próprio Grupo. Em 1968 torna-se distribuidor exclusivo da Toyota em Portugal. É em 1971 que é inaugurada a unidade Fabril de Ovar com capacidade para produzir cinquenta unidades por dia. Passados dez anos foi fundada a Sociedade Gestora de Participações Sociais (SGPS): Caetano - Fogeca SGPS, SA (atualmente Grupo Salvador Caetano SGPS).

No ano de 1967 contratualiza-se a primeira exportação de autocarros e assistência pós venda de autocarros (com destino a Inglaterra). Nos anos seguintes o grupo cresceu e internacionalizou-se, expandindo para vários países. Houve também uma aposta na diversificação de produtos e atividades.

Coincidente com o 50º aniversário de atividade do grupo (1996) o fundador tinha criado ou adquirido cinquenta empresas.

É a 27 de Junho de 2011 que Salvador Fernandes Caetano falece, deixando um universo empresarial de mais de cento e cinquenta empresas com cerca de sete mil colaboradores.

1.2 Apresentação da CaetanoBus

A CaetanoBus teve origem em 1946, ano em que Salvador Fernandes Caetano fundou uma inovadora fábrica de carroçarias para autocarros. Estes foram os primeiros passos de um percurso empresarial de sucesso, hoje concretizado no Grupo Salvador Caetano, e no seio do qual nasceu a CaetanoBus em 2002, em parceria com a Daimler-Chrysler. Oito anos depois (Janeiro de 2010) terminou a participação alemã no capital da Empresa, tendo o Grupo Salvador Caetano adquirido a totalidade das ações na posse da Daimler.

A empresa CaetanoBus produz carroçarias montadas em chassis de várias marcas e com diferentes especificações destinadas a serviço de Turismo, transporte Interurbano e serviço de Aeroporto, adaptadas às necessidades dos seus clientes. Contudo, a maior parte da produção destina-se à exportação.

A CaetanoBus aposta na relação Qualidade-Preço, de forma a satisfazer totalmente os clientes e os utilizadores dos produtos. Para isso, investe na melhoria contínua da produção e na utilização eficiente dos recursos.

A sua missão assenta na produção de autocarros que satisfaçam os clientes e utilizadores, melhorando continuamente os produtos e serviços através da gestão eficaz dos processos e da utilização eficiente dos recursos. A Empresa tem como visão: afirmar-se como uma referência em Qualidade-Preço no fabrico de carroçarias e autocarros. Os valores da CaetanoBus

assentam na identidade atual da Empresa e no objetivo futuro, na história construída por Salvador Fernandes Caetano e no futuro ambicionado:

“com tolerância... com respeito
com rigor... com cooperação
com inovação... com tradição
com qualidade e ...

sempre orientados para o nosso cliente.”

A Empresa é constituída por vários departamentos. Esta organização é representada no Organigrama seguinte:

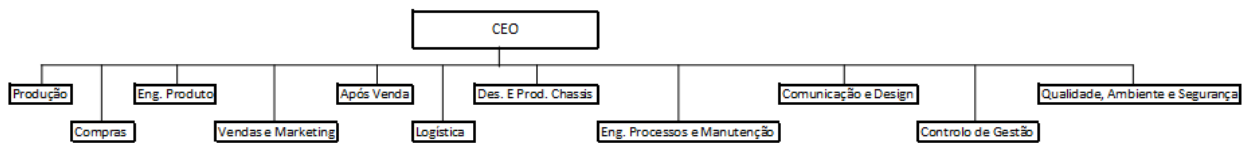


Figura 1 - Organigrama da CaetanoBus.

1.3 O projeto “Melhoria no desempenho do processo Após Venda – fornecimento de peças”

Este projeto decorreu no departamento de Logística da Empresa CaetanoBus, mais concretamente no serviço Após Venda.

O objetivo principal é melhorar o desempenho do processo Após Venda e, estando este processo inserido no departamento logístico, tem como âmbito o processo de fornecimento de peças.

Para atingir o objetivo estipulado foi necessário avaliar a situação atual através de uma análise estatística. A variável escolhida para o estudo do processo foi o *lead time*: tempo entre a encomenda do cliente e a expedição da mesma, devido à sua importância num serviço tão dependente da satisfação ao cliente. Depois de avaliado o *lead time* (tendo em conta várias variáveis com influência neste tempo), **o foco foi dado ao processo logístico presente no processo global do serviço Após Venda: fornecimento da encomenda pedida pelo cliente.** Neste foco foram detetados problemas e foram sugeridas ações de melhoria. Em paralelo foi estudada a medição de desempenho presente na Empresa, os seus problemas e implementações necessárias para o seu correto funcionamento e melhoria. Por último, foram implementadas as melhorias apresentadas e foi estudado o seu impacto no *lead time* do processo.

Tendo presente o objetivo principal do Após Venda de satisfação do cliente e agregação de valor tanto para o cliente como para o meio envolvente, foi elaborado um Catálogo Promocional de peças (tidas como obsoletas para a organização) com o intuito de presentear os clientes e difundir pelo meio nacional uma quantidade significativa de materiais que podem ser adquiridos por fornecedores locais a preços reduzidos, instituições de ensino para a área de investigação e mesmo por colecionadores singulares.

Inicialmente apresenta-se o estado da arte focado na avaliação de desempenho, indicadores de desempenho, processos robustos e metodologia para resolução de problemas que serve como sustentação teórica aos capítulos seguintes de análise, implementação e avaliação do Após Venda.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação segue a seguinte estrutura:

- Estado da arte: Avaliação de desempenho – sustentação teórica da obra
 - Modelos de desempenho – *BSC*
 - Indicadores chave de desempenho (*KPIs*)
 - Metodologia para resolução de problemas
 - Processos robustos
- Análise do estado original do Após Venda
 - Análise de dados – análise estatística do *lead time* original
 - Observação do processo Após Venda – diagrama de *Ishikawa* original
 - Análise do processo Após Venda original (por tipo de material encomendado e medição de desempenho) – mapeamento de processos para deteção de problemas
- Ações de melhoria – por tipo de material encomendado e medição de desempenho
 - Planeamento das ações de melhoria
 - Implementação das melhorias
- Avaliação dos resultados obtidos
 - Análise de dados – análise estatística do *lead time* depois das melhorias (*lead time* geral e por tipo de material encomendado)
 - Observação do processo Após Venda – Diagrama de *Ishikawa* com implementações
 - Medição de desempenho implementada
 - Catálogo Promocional para venda de peças obsoletas
- Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

2 Estado da arte: Avaliação de desempenho

“If you can’t measure it, you can’t manage it.”

Peter Ducker

Atualmente vive-se num clima de competitividade empresarial extremo, portanto o papel da gestão para o sucesso da empresa tornou-se crucial. Deste modo, é fundamental ter acesso aos resultados da empresa em tempo real para poder confrontá-los com os previamente estabelecidos, compará-los e compreendê-los. Só assim é possível intervir, atempadamente, tomando as decisões de uma forma informada e de encontro aos objetivos da empresa. Como não é suficiente para o sucesso de um negócio apenas ter definido a sua missão e os seus objetivos fundamentais surge a necessidade de se aliar uma estratégia para os atingir. (Caldeira 2013)

A estratégia é muito diversa e depende do tipo de negócio disputado pela empresa podendo assim passar por baixos preços e grandes séries, ou noutra perspetiva, um nível de serviço de referência e preços altos. É importante ter em conta que esta estratégia não se pode limitar ao campo financeiro, sendo o conceito de sucesso empresarial muito mais amplo. É neste contexto que surge a necessidade de uma ferramenta de gestão do desempenho que ponha em evidência as perspetivas a ter conta para medição do sucesso empresarial. Alguns destes modelos de desempenho são apresentados a seguir, no entanto, o foco será dado à técnica desenvolvida por Robert Kaplan e David Norton (Harvard) denominada *Balanced Scorecard*. Nesta obra a maior ênfase será atribuída aos indicadores de desempenho apresentando a sua definição, características, implementação e análise estatística com algum detalhe.

2.1 Performance models

A avaliação do desempenho tem vindo a receber cada vez mais atenção por parte das empresas e foram apontadas algumas razões para este crescimento: a mudança ao longo do tempo no trabalho a desempenhar, a competitividade, a melhoria contínua, os prémios nacionais e internacionais da gestão, as mudanças organizacionais, o poder da tecnologia da informação e a mudança da procura externa. Deste modo, foram desenvolvidos vários modelos para medição do desempenho das organizações, nomeadamente: *Balanced Scorecard* (apresentado com detalhe a seguir), *Business Excellence Model (BEM)*, *Key Performance Indicators* (abordagem a ver com detalhe ao longo desta obra) e *Capability Maturity Model (CMM)*. (Meng 2011)

O *BEM* foi proposto pela *European Foundation of Quality Management (EFQM)* e descreve a relação de causa-efeito entre os atuadores e resultados num processo de negócios numa organização. Como atuadores refere-se a liderança, a estratégia, os recursos e gestão de recursos humanos e processos, quanto aos resultados estes assentam no campo financeiro, satisfação do cliente, satisfação dos colaboradores e impacto na sociedade. O modelo foi gradualmente evoluindo de uma gestão totalmente baseada na qualidade (*management of quality*) para uma abordagem de excelência na gestão (*quality of management*). O *CMM* foi desenvolvido pelo *Software Engineering Institute (SEI)* da *Carnegie Mellon University* e ajuda a organização a identificar melhores práticas do que as implementadas e quais as que devem ser melhoradas. Este sistema descreve o processo de desenvolvimento de *software*. (Meng 2011).

A maioria dos sistemas para medição de desempenho (PMS) são baseados no conceito do BSC com os indicadores chave duma organização, no entanto, há outros sistemas, além dos referidos anteriormente, a que se pode recorrer como: *performance prism*, *a performance pyramid*, *Sink and Tuttle model* e *dynamic performance measurement system*. (Pidun and Felden 2010)

Balanced Scorecard (BSC)

Hoje em dia, o complexo mundo dos negócios exige que as organizações reajam, rapidamente, para se adaptarem às mudanças constantes e às exigências competitivas do mercado, sendo crucial a introdução de um sistema de medição de desempenho. Como tradicionalmente este sistema se baseava numa abordagem estritamente financeira não permitia a identificação e integração de todos os fatores críticos para atingir a excelência empresarial. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011) Surgiu assim a ferramenta BSC que não se foca somente na parte financeira mas integra também medições de desempenho segundo quatro perspetivas: financeira, cliente, interna (processos) e melhoria e inovação, ilustradas na figura seguinte. (Werner and Fuyuan 2011)



Figura 2 - Perspetivas do *Balanced Scorecard*. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011)

No entanto, as organizações têm vindo a transformar o BSC, ferramenta de gestão, numa ferramenta estratégica, tendo em conta cinco princípios: (Kaplan and Norton 2001)

1. Transformar a estratégia em condições operacionais: Descrever e comunicar a estratégia de uma forma consistente e em termos, de facto, operacionais;
2. Alinhar a organização à estratégia: Alinhar e integrar a contabilidade, produção, vendas, marketing, entre outros, com a estratégia;
3. Envolver os colaboradores para tornar a estratégia uma preocupação diária de todos: Envolver todos os colaboradores na estratégia, para além de tomarem conhecimento, aplicarem-na no desenvolvimento de objetivos pessoais;
4. Assumir a estratégia de modo contínuo é crucial: rever regularmente e ajustar de modo a alinhar com os objetivos financeiros, com a formação e com o desenvolvimento;
5. Mobilizar as mudanças com uma liderança apropriada.

O mapa estratégico referido na figura seguinte (no ponto: Transformar a estratégia em condições operacionais) fornece um quadro para criação de valor segundo quatro perspetivas (Figura 3): (Werner and Fuyuan 2011)



Figura 3 - Cinco princípios para tornar o BSC uma ferramenta estratégica. (Kaplan and Norton 2001)

- Perspetiva financeira: foco no sucesso financeiro da organização. No entanto, uma gestão baseada somente no campo financeiro faz com que a gestão tome decisões não mobilizadoras de todos os *stakeholders*. O exemplo da *Eastman Kodak Company* que dispensou centenas de colaboradores para reduzir custos e maximizar o proveito, o que parece razoável do ponto de vista somente financeiro, no entanto, esta decisão fez com que se perdesse o valor associado ao conhecimento desses mesmos colaboradores e, para além disso, ao serem contratados por empresas competidoras, todas as suas habilidades, formação e experiência foram usadas a custo zero. Conclui-se que se a decisão considerasse outras perspetivas provavelmente a Empresa não teria sofrido as consequências nefastas. (Werner and Fuyuan 2011);
- Perspetiva do cliente: confronto entre a visão da organização que os clientes de fato têm e a que se pretende transmitir. De notar que a palavra cliente refere-se aos utilizadores/consumidores de um produto ou serviço produzido por uma organização. (Werner and Fuyuan 2011) Como as empresas criam valor através dos seus clientes, o seu ponto de vista (satisfação do cliente) tornou-se muito importante para avaliar o desempenho da organização. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011) Focar o negócio na orientação para o cliente torna-se cada vez mais uma prática comum nas empresas, no entanto, a imagem que as organizações pretendem transmitir nem sempre vai ao encontro do que realmente acontece. (Werner and Fuyuan 2011)
- Perspetiva interna: identificação dos processos internos críticos em que a organização se deve focar, (Chytas, Glykas, and Valiris 2011) desenvolvendo continuamente a proximidade da empresa ao negócio, a sustentabilidade deste e a capacidade dos processos para satisfazer as necessidades explícitas e as expectativas dos clientes. (Werner and Fuyuan 2011)
- Melhoria e inovação: levantamento das necessidades para criar as condições necessárias para um crescimento sustentável a longo prazo e sua melhoria contínua. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011) Com um futuro incerto, é um investimento inteligente na preparação da empresa para lidar e confrontar. Nesta perspetiva são abordados aspetos muito importantes como: formação dos colaboradores, inovação dos produtos/serviços, adaptação rápida às mudanças do mercado e marketing para fazer frente à competitividade empresarial. (Werner and Fuyuan 2011)

Em resumo, a perspectiva financeira foca-se no sucesso financeiro, o ponto de vista do cliente baseia-se na satisfação do cliente, a melhoria dos processos internos beneficia o funcionamento da empresa e a perspectiva da inovação prepara a organização para o futuro em várias vertentes como formação, desenvolvimento e crescimento sustentável. (Werner and Fuyuan 2011)

De acordo com Kaplan e Norton o sucesso de uma estratégia assenta em dois passos: descrevê-la e geri-la. No entanto, não é possível gerir uma estratégia sem saber como medi-la, e, obviamente, não dá para medir algo que não se saiba descrever claramente. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011) Por isso, inicialmente é necessário definir os objetivos que suportem a estratégia a atingir em cada perspectiva da *Balanced Scorecard*. Neste contexto surge um Mapa Estratégico desenvolvido por *Zhang Shu Engineering* (ver Figura 4) que retrata as estratégias a seguir e os objetivos associados. De notar que estes objetivos têm de ir ao encontro da missão e estratégia definida para a empresa e se, por alguma razão, entrarem em conflito, tanto a estratégia como os objetivos devem ser repensados. Apesar da simplicidade, este conceito é muito crítico e leva a um diagnóstico e análise das premissas envolvidas. (Werner and Fuyuan 2011)

Zhang Shu Engineering Balanced Scorecard Strategy Map Strategy and Objectives		
Perspetiva	Strategy	Objectives
Financial ↑	We will ensure that we use our resources and people to maintain financial success	Financial success
Customer ↑	We will meet or exceed our customers' current and future expectations and requirements with innovative, high quality engineering solutions and superior service, at a reasonable cost.	- Customers impressed with quality of engineering solutions and services. - Attract new customers - Retain current customers - Provide on-time delivery of solutions, goods and services.
Internal ↑	We will provide our engineering and programming professionals and staff with an efficient and effective means to produce and deliver high quality, innovative technical engineering solutions and services in a timely fashion.	- Achieve and maintain cutting-edge production capability. - Maintain or if necessary acquire well functioning facilities
Innovation learning and growth	- We will attract and retain high caliber people and promote an environment that develops their technical, interpersonal, and business skills and knowledge. - We will strive to develop and maintain an active means of attracting new clients and a means to expand our practice into related engineering and computer development areas. - We will strive to be aware and on the cutting-edge of engineering and computer technology.	- Maintain a trained and knowledgeable workforce - Be on the cutting edge of engineering, computer and business technology - Develop business through innovative client identification and acquisition

Figura 4 - Mapa estratégico que associa os objetivos à estratégia segundo *Zhang Shu Engineering*. (Werner and Fuyuan 2011)

Na figura 5 apresenta-se o esquema do processo associado à ferramenta *Balanced Scorecard* despoletado com a missão da empresa e consequentemente a estratégia e objetivos a adotar. Os objetivos são medidos através dos *KPI* (indicadores chave) que necessitam da definição dos *targets* (nível de desempenho desejado para cada medição). Os *FCMs* (*fuzzy cognitive maps*) são grafos que permitem uma representação *casual-loop* permitindo tanto a descrição da situação proporcionando o alinhamento com as pessoas e a estratégia como a simulação através de cenários *what-if* e, por fim, o ajuste dos *targets* definidos inicialmente (processo iterativo). (Chytas, Glykas, and Valiris 2011)

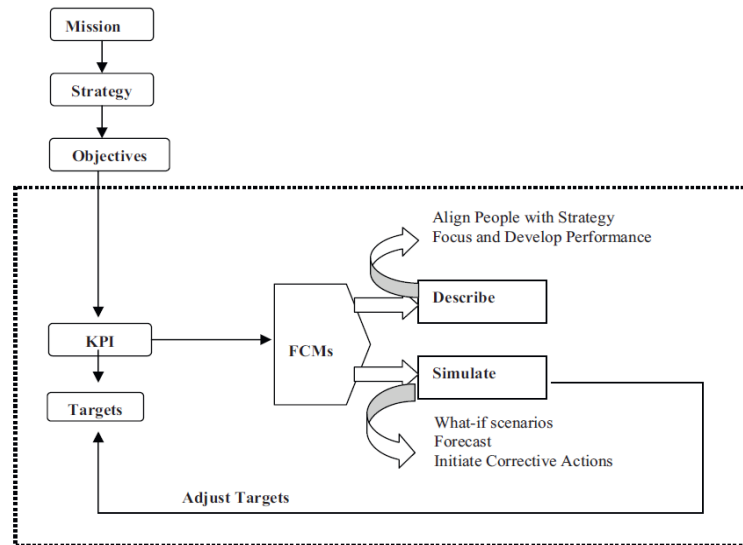


Figura 5 - Metodologia do *Balanced Scorecard*. (Chytas, Glykas, and Valiris 2011)

2.2 Key performance indicators (KPI)

KPI é um indicador chave definido como crítico tendo em conta a estratégia, missão e a realização dos objetivos da organização. É um parâmetro de avaliação para os processos *core* da empresa que tem sido implementado em vários tipos de organizações. Esta forte adesão deve-se a dois aspetos atraentes: os *KPIs* são indicadores de desempenho que refletem a estratégia organizacional, estando de acordo com a mesma; os *KPIs* monitorizam o que é crítico para a organização agindo, através dos processos, focalizada nos objetivos estratégicos e operacionais. (Wang and He 2012)

No entanto, existe um risco associado à avaliação através de *KPIs* se existirem fatores intangíveis que afetem os processos da organização mas cujos resultados, não sendo mensuráveis, podem não ser tidos em conta na análise *BSC*. Nestes casos, seria mais apropriado usar indicadores indiretos como: fatores de sucesso, maturidade, relações e dependências. (Pidun and Felden 2010)

Para entender a aplicabilidade dos *KPIs* refere-se o seu enquadramento em cinco categorias:

- Quantitativos: apresentados como um número;
- Práticos: relacionados com os processos da organização;
- Direcionais: reflexo do ponto de situação, melhoria ou não da empresa;
- Acionáveis: suficientes para provocar mudança no controlo da organização;
- Financeiros: usados para medição do desempenho da empresa. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

Tendo em conta o contexto empresarial português maioritariamente constituído por pequenas e médias empresas, a medição genérica de desempenho mais comum é: correto à primeira (controlo de qualidade para prevenir falhas), vendas por período de tempo (normalmente por mês), entrega completa a tempo (o cliente recebe exatamente o que encomendou e dentro do prazo estipulado), proveito por produto (lucro recebido por produto vendido), lucro gerado (proveito conseguido num determinado período de tempo) e *cash flow* (fluxo de dinheiro dentro da empresa, conceito importante na contabilidade). (Osadnik and Landryova 2011)

É de realçar a importância de implementar um modelo de leitura de desempenho claro e que crie consenso para todos os intervenientes. (Caldeira 2013)

Características de um bom indicador

Um indicador para ser bom tem de refletir um conjunto de características, no entanto, é difícil encontrar um indicador que acumule as que são apresentadas a seguir. Por uma questão de bom senso estas características não devem despoletar uma atitude que leve a rejeitar um indicador que não respeite as quinze cumulativamente, mas sim, serem vistas como um modo de diferenciação de um indicador bom de um mau, até porque com o tempo é expectável que o sistema seja otimizado e ajustado à realidade da organização em que está inserido. (Caldeira 2013)

Um bom indicador é: (Caldeira 2013)

- Pertinente: necessidade de garantia da utilidade do resultado para a gestão da organização (geração de valor acrescentado);
- Credível: utilização de fontes de informação que não suscitem dúvidas para obtenção dos resultados;
- Ajustado: quanto ao esforço para a sua obtenção vs. valor acrescentado para a gestão: evitar situações em que o valor da informação é inferior ao custo associado para ter acesso a essa mesma informação;
- Legível: facilidade de interpretação dos resultados por parte de todos os intervenientes;
- Simples: é de valorizar a sua simplicidade de modo a agilizar a sua obtenção e garantir a sua segurança;
- Acessível: valorização para bases de dados localizadas dentro da organização;
- Automático: calculado automaticamente maximizando a credibilidade e agilidade evitando a intervenção humana;
- Auditável: facilidade em ser avaliado em auditorias periódicas para deteção de erros;
- Temporal: alinhamento da periodicidade dos resultados dos indicadores com a periodicidade da monitorização;
- Calculável: possível de ser calculado fora da periodicidade estabelecida. Apesar da dificuldade deste ponto, por estar condicionado pelo uso de programas e pelo cálculo automático programado, é importante haver a possibilidade de cálculo extraordinário quando justificável;
- Imune: a efeitos externos, necessidade de avaliação dos fatores que afetam o resultado, possibilidade de integração de outros indicadores com capacidade de explicar esses fatores;
- Robusto: gerador de efeitos secundários, avaliação prévia dos possíveis efeitos prejudiciais e implementação de medidas para os eliminar/minimizar;
- Pró-benchmarking: possibilidade de comparação com processos equivalentes (uniformização dos indicadores);
- Atualizável: atualização ou substituição rápida dos *KPIs* implementados de modo a responder rapidamente às necessidades da organização, da informação e do mercado;
- Atingível: perceção do estado da situação através da definição de uma meta, avaliação da distância para atingir o objetivo estabelecido. (Caldeira 2013)

Tradicionalmente o sucesso é definido como a capacidade de atingir as expectativas predefinidas. Mas sendo os conceitos de sucesso e insucesso ambíguos surge a necessidade de estabelecer objetivos de modo a criar um critério que defina a situação fronteira. Esta necessidade é colmatada com a escolha de metas para avaliar o desempenho com os *KPIs*. (Lam, Chan, and Chan 2010)

Implementação de indicadores chave

Partindo da abordagem apresentada no ponto anterior em que se denota uma complexidade enorme na escolha de um bom indicador, é de prever que possam surgir dificuldades na implementação, por isso, um procedimento sugerido por David Parmenter¹ para implementação de indicadores de desempenho numa pequena e média empresa: (Osadnik and Landryova 2011)

- 1) Nomear um responsável externo pelo projeto: é importante um ponto de vista imparcial para evitar que a experiência e os “vícios” dos colaboradores afetem a habilidade de avaliação da organização;
- 2) Convencer e familiarizar todos os envolvidos: a organização deve estar de acordo com a utilidade dos *KPIs* e ter conhecimento dos detalhes e das necessidades para o projeto;
- 3) Começar com um modelo de seis perspectivas: anteriormente abordou-se o sistema *BSC* que contempla quatro (financeira, do cliente, interna e de melhoria e inovação), no entanto, David sugere o aditamento de mais duas: perspectiva dos colaboradores; da comunidade e meio;
- 4) Foco nos fatores críticos para o sucesso (*CSF*): como já foi referido, os *KPIs* têm de estar de acordo com a missão, estratégia da empresa, por isso, é de esperar que o foco para a implementação dos *KPIs* seja dado aos fatores que de alguma forma sejam críticos para atingir o sucesso empresarial. É comum a confusão entre os *CSFs* e os *KPIs* mas são conceitos diferentes, enquanto os *KPIs* permitem medir e monitorizar o progresso da realização da estratégia e seus objetivos, os *CSFs* devem ser formulados na reflexão estratégica e por isso são requisitos a incorporar no planeamento estratégico e no plano de negócio da organização;
- 5) Seguir a regra 10/80/10: a organização deve definir 10 *Key Result Indicators*, até 80 Indicadores de desempenho e 10 *KPIs*. É comum fazer-se confusão entre indicadores de desempenho e *KPIs*, mas a empresa pode ter muitos indicadores de desempenho que não são *KPIs* pois estes são eleitos como os mais importantes para a organização;
- 6) Selecionar uma equipa para estar centrada somente no projeto dos *KPIs*: estabelecer uma equipa de 2 a 4 pessoas que ter um conhecimento profundo da organização, de marketing e excelentes *soft-skills*;
- 7) “*Just do it*”: a equipa selecionada deve começar a trabalhar de imediato no projeto e não investir demasiado tempo em mais pesquisa e atividades relacionadas;
- 8) Usar os sistemas já existentes no primeiro ano: de modo a evitar atrasos associados à implementação de novos sistemas. É de realçar a vantagem adicional de ganhar experiência durante este ano de modo a definir qual o(s) sistema(s) que atingem as expectativas;
- 9) Juntar toda a informação na mesma base de dados e torná-la acessível a todos: toda a informação recolhida (mesmo aquela que aparentemente não esteja diretamente relacionada com os 10 *KPIs*) deve ser compilada na mesma base de dados de modo a ser compreensível e *user-friendly* para todos os envolvidos;
- 10) Os formatos dos modelos de relatórios dos *KPIs* são uma forma de arte: a equipa deve desenvolver modelos adequados e usar boas práticas disponíveis para a apresentação e desenvolvimento destes relatórios;

¹ David Parmenter é um escritor especialista no desenvolvimento de *winning KPIs*, práticas de gestão e liderança. É autor da obra “Key performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning”.

- 11) Se aplicável, renomear o *scorecard* (indicador de desempenho): este ponto não é essencial neste processo de implementação de *KPIs*, no entanto, serve para mostrar que os pequenos detalhes às vezes podem ter um impacto enorme no resultado, e, por isso, pode ser necessário renomear o indicador de desempenho de modo a evitar relutância por parte dos envolvidos desde o início. (Osadnik and Landryova 2011)

Método para análise estatística

Depois de escolhidos os indicadores convenientes e de implementado o processo de medição de desempenho, é necessário conseguir quantificar. Por existir uma grande variabilidade de ferramentas para análise estatística torna-se indispensável selecionar as mais adequadas para o processo associado aos *KPIs*. Deste modo avaliam-se sete ferramentas mais usuais tendo em conta quatro critérios: (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

- Adequação à avaliação associada aos *KPIs*;
- Conhecimento por parte dos envolvidos;
- Simplicidade no processamento e avaliação;
- Velocidade da avaliação. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

Apresenta-se a seguir uma tabela que analisa essas ferramentas de acordo com os quatro critérios, sendo assim, pontua com um certo ou uma cruz de acordo com aplicabilidade de cada ferramenta nos critérios sugeridos.

De acordo com a informação dada pela tabela, as ferramentas estatísticas mais adequadas para esta situação são os fluxogramas, os histogramas e o diagrama de *Ishikawa*. No entanto, como os fluxogramas são muito utilizados para ilustrar o fluxo dos processos, a sua aplicabilidade nos *KPIs* não é tão atrativa, sendo preferenciais os outros dois. O diagrama de *Ishikawa* é uma ferramenta adequada para caracterizar um processo ou as condições que determinam o seu desempenho face a um indicador, prevenindo a omissão de passos e riscos porque permite visualizar as atividades e o seu peso no processo total, os constrangimentos e os fatores que podem influenciar o seu desempenho. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

Tabela 1 - Análise da potencialidade das ferramentas estatísticas. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

Statistical method	a.	b.	c.	d.
Tables/ database	✓	✓	X	X
Flow charts	✓	✓	✓	✓
Ishikawa diagram	✓	✓	✓	✓
Histograms	✓	✓	✓	✓
Paret analysis	✓	X	X	X
Regulation diagrams	✓	X	X	X
Scatter diagrams	✓	X	X	X

O uso dos histogramas justifica-se na análise específica das atividades pertencentes ao processo global, deste modo representam-se as situações que carecem de estudo dentro de partes específicas do processo global. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

A título de exemplo apresenta-se a seguir um diagrama de *Ishikawa* que representa o caso concreto de um processo de soldadura onde se visualizam as atividades associadas ao processo global para, posteriormente, se poderem estudar os problemas que podem ocorrer em cada atividade e a sua influência para duração total. O histograma mostra a influência das atividades específicas na soldadura, apresentando o seu peso no processo global. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

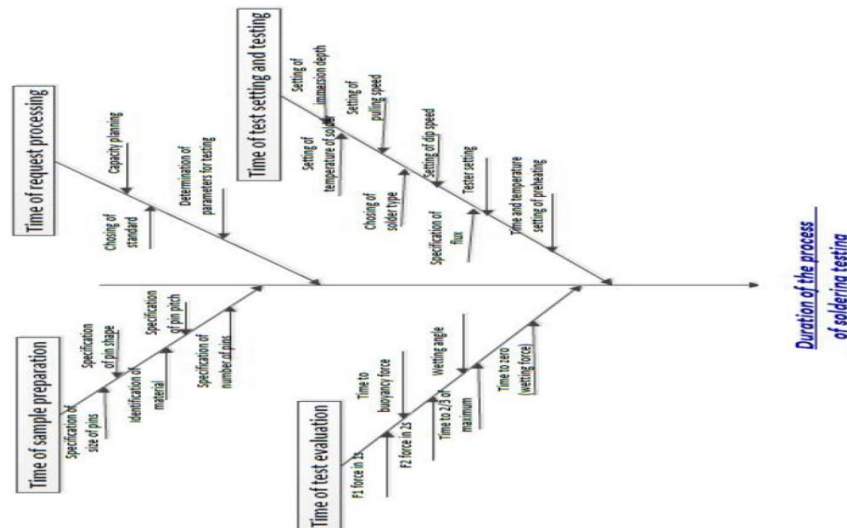


Figura 6 - Diagrama de *Ishikawa* do processo de soldadura. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

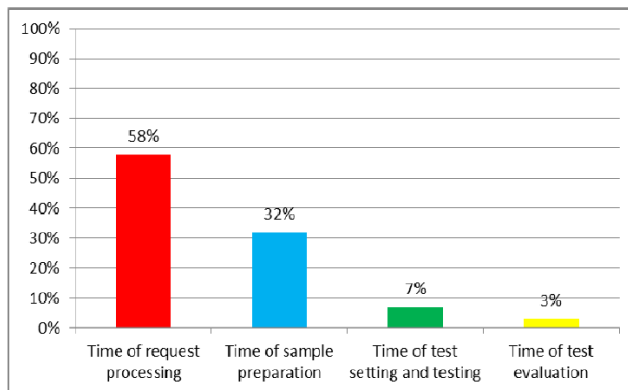


Figura 7 - Gráfico com a influência das atividades no processo de soldadura. (Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

Representação de indicadores

Depois de se terem abordado as características para escolha de um bom indicador, o processo para implementação de um sistema de medição de desempenho e se terem escolhido as ferramentas estatísticas convenientes para o diagnóstico dos processos a medir, apresenta-se agora uma ficha tipo para caracterização dos indicadores. Esta ficha compila as informações mais relevantes para o indicador escolhido, nomeadamente, o seu objetivo, forma de cálculo,

fonte de informação, frequência de monitorização, polaridade, meta estipulada, possíveis observações e visualização gráfica. (Caldeira 2013)

Tabela 2 - Ficha tipo para caracterização do indicador.(Caldeira 2013)

Indicador	Nível de satisfação do cliente
Para que serve?	Medição do nível de satisfação dos clientes quanto aos serviços prestados pela organização, é reflexo da qualidade do trabalho desenvolvido pela empresa.
Como se calcula?	Nº clientes satisfeitos (ou muito satisfeitos) /Nº total clientes
Qual a fonte de informação?	Direção de Marketing
Quando se deve apurar?	Mensalmente
Qual a polaridade?	Positiva (quanto maior for o valor melhor)
Como é estabelecida a meta?	No início do ano, a Direção estabelece o nível a atingir mensalmente
Notas	Geralmente é determinado através de inquéritos aos clientes.

2.3 Metodologia para resolução de problemas

O método usado para deteção e resolução dos problemas segue um ciclo *PDCA*: *plan*, *do*, *check*, *act*. (ver figura seguinte) A lógica deste ciclo segue as seguintes etapas: (Pescod 1994)

- Compreender a situação atual: recolha e análise de dados (ferramentas para controlo estatístico na tabela 1 e nas Figuras 6 e 7);
- Deteção dos problemas através da análise dos dados anteriores;
- Ações de melhoria a implementar;
- Verificação dos resultados obtidos com as implementações;
- Decisão do que resta fazer e estabelecer uma nova abordagem para a situação.



Figura 8 - Ciclo *PDCA*. (Faria 2012)

O *Kaizen* sugere uma sequência de passos e respetivas ações na resolução estruturada de problemas. A figura seguinte ilustra essa sequência dando ênfase, através de uma cor mais escura, aos passos correspondentes ao ciclo *PDCA*. (Faria 2012)

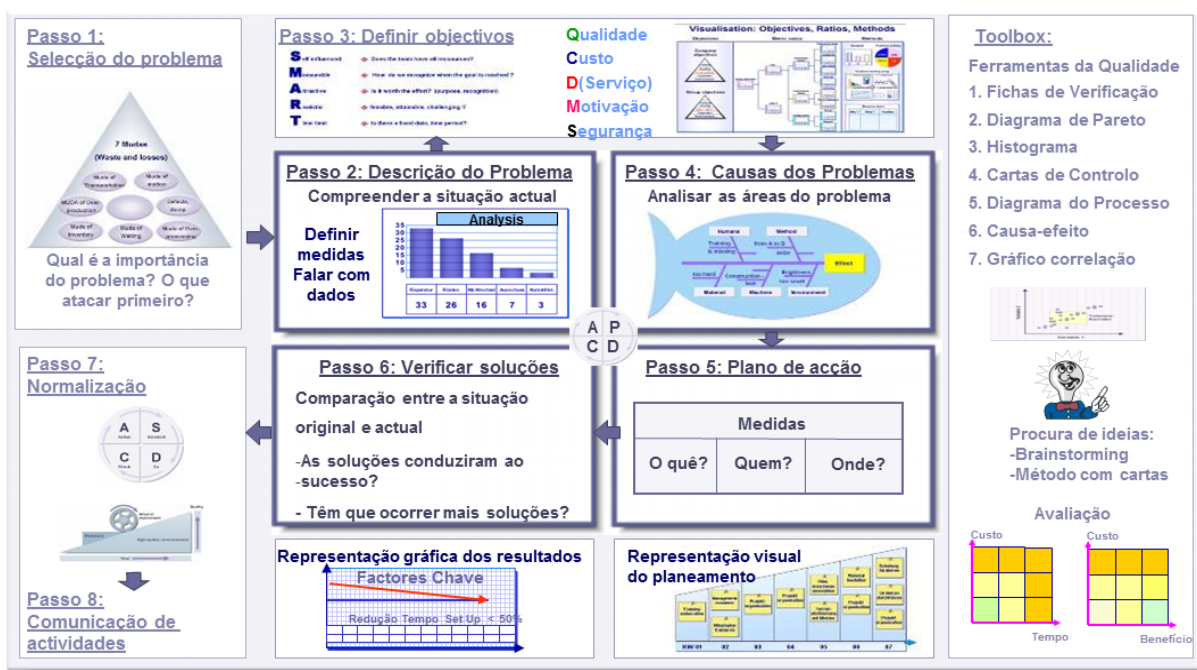


Figura 9 - Resolução estruturada de problemas. (Faria 2012)

De modo a aplicar estes conceitos apresenta-se de seguida uma tabela que estabelece a relação entre as ferramentas recomendadas e os passos ou etapas apresentados. (de Lima et al. 2013)

Tabela 3 - Relação entre as ferramentas estatísticas e etapas para resolução de problemas. (de Lima et al. 2013)

Fase	Etapas	Atividade	Ferramenta	Pergunta-chave
1	Definição do Problema	Analisar a situação actual para identificar e compreender os problemas existentes	MCT; Mapa de Processo	O que é e por que o processo estudado é importante?
2	Coleta e Análise de Dados	Analisar os dados coletados; separar fatos relevantes de versões de baixa relevância; identificar as causas	Gráfico de Valor Agregado; Diagrama de Espinha de Peixe; Simulação	Quais são as entradas e saídas do processo?
3	Propostas de Melhorias	Encontrar as soluções potenciais para o problema	FMEA; Diagrama Espinha de Peixe; Gráfico de Valor Agregado; Mapa de Processo	Quais as ações tomadas para melhorar o processo?
4	Análise dos Resultados Esperados	Implementar as ações potenciais de melhoria e levantar o que mudou no processo	Simulação; <i>Benchmarking</i> Interno	As ações tomadas melhoraram o processo?

O estudo do caso real abordado nesta dissertação segue a metodologia apresentada.

2.4 Processos robustos

Processos fiáveis focalizados na criação de valor para o cliente e na redução de custos para a organização, que os definiu e utiliza, terão um desempenho robusto. (Melton 2005) O objetivo é oferecer ao mercado a qualidade requerida, a tempo, *Time to Market*, com o menor custo o que determina uma diminuição contínua do desperdício, *muda*, eliminando atividades que não agregam valor. (Dennis 2008)

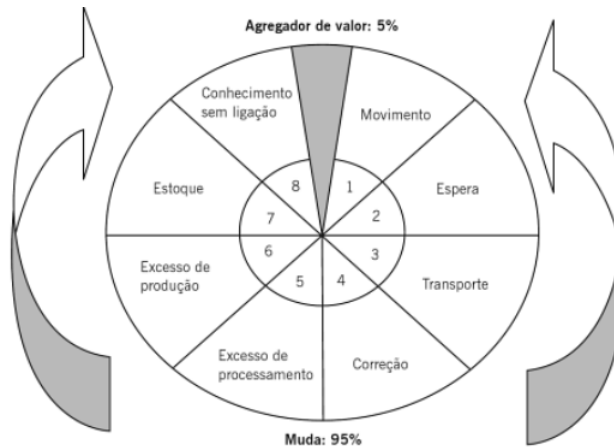


Figura 10 - Oito tipos de desperdício. (Dennis 2008)

Os princípios e conceitos *Lean* promovem a fiabilidade dos processos com: (Melton 2005)

- Identificação do valor;
- Eliminação do desperdício;
- Fluxo de valor para o cliente;
- PQCDSM.

Respondendo às elevadas expetativas do cliente com: Produtividade, Qualidade, Custo, tempo de entrega (*Delivery*), Segurança e Motivação. (Dennis 2008)

As metodologias *Lean* procuram prevenir nos processos a irregularidade e a sobrecarga *Muri*, a redução da variabilidade *Mura*, balanceando os recursos na realização das solicitações dos clientes sem desperdício *Muda*. (Dennis 2008)

O *Lean* focaliza-se na oferta de valor para o cliente com eliminação do desperdício e envolvimento permanente da organização numa dinâmica de melhoria contínua orientada pela estratégia do negócio e monitorizando o desempenho dos processos. (Dennis 2008)

“The controlling of the processes is possible only when we are able to measure them.”
(Winkelhoferova, Marikova, and Tupa 2012)

3 Análise do estado original do processo Após Venda

Tendo sempre como base os objetivos principais de monitorização do processo e diminuição da variabilidade associada inicia-se o presente capítulo, com a caracterização do estado original, *as is*, do serviço Após Venda. Assim, além da descrição do processo, também se identificam os problemas e suas causas em três etapas:

- Análise dos dados: análise gráfica através da ferramenta informática *Minitab*;
- Observação do processo e seus fatores: diagrama de *Ishikawa*;
- Análise do processo: mapeamento das tarefas e identificação das causas dos problemas.

Tendo presente que este processo serve diretamente o cliente elegeu-se como variável do estudo o **lead time** (neste caso, tempo decorrido entre a encomenda do cliente final e a expedição desta) por se tratar de um tempo crítico para o cliente e que põe em causa o bom funcionamento deste serviço. Este tempo foi retirado do SAP (ferramenta logística usada pela Empresa) para todos os materiais faturados. Neste caso, para os meses de Setembro e Outubro, escolhidos para caracterização do estado original: antes das ações de melhoria.

3.1 Análise de dados

De modo a analisar o processo Após Venda distinguem-se dois tipos de variáveis:

- 1) Variável dependente: o efeito que é necessário analisar, neste caso, o *lead time*;
- 2) Variáveis independentes: causas para o efeito descrito.

Depois da familiarização de uma forma prática com o processo em questão, foram escolhidas as seguintes variáveis que causam efeito direto no tempo, entenda-se no *lead time*:

- Disponibilidade do material no momento de encomenda: existência de *stock* no Armazém da Empresa ou necessidade de encomenda do material ao exterior ou de transformação externa ou interna;
- Tipo de mercado: mercado a que se vende o material. Como as expedições podem ser diárias (caso mercado ibérico) ou semanais (caso mercado internacional) esta variável também causa um efeito no *lead time* em estudo;
- Tipo de material: neste serviço podem ser fornecidos três tipos de materiais
 - Sem transformação: material que se compra a um fornecedor e, que de seguida, se vende ao cliente final;
 - Com transformação: material que se compra a um fornecedor e que se vende a um transformador para ser modificado de alguma forma e, só depois, é novamente comprado para vender ao cliente ao final;
 - Com obra interna: material que se compra a um fornecedor e que pode, ou não sofrer uma transformação no exterior, mas que ainda necessita de ser modificado pela própria Empresa, para só depois ser vendido ao cliente final.

Caracterização do lead time do processo

Para caracterizar o *lead time* original do processo retiraram-se do SAP os tempos decorridos entre a encomenda do cliente final e a expedição da mesma encomenda para todos os materiais faturados nos meses de Setembro e Outubro. Esta caracterização é dada pela figura seguinte:

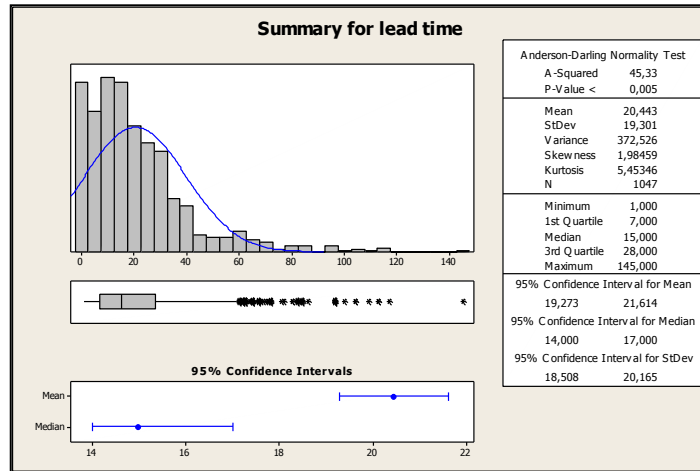


Figura 11 - Caracterização estatística do *lead time* original do processo Após Venda.

Destacam-se as seguintes informações:

- Média = 20 dias úteis;
- Desvio padrão = 19 dias úteis;
- Variância = 373;
- P-value < 0,005: os dados não seguem uma distribuição normal.

De acordo com estes resultados conclui-se que o processo tem uma variabilidade associada muito alta, agravada pelo fato de se tratar de um serviço de prestação direta ao cliente, que pode pôr em causa a boa imagem da Empresa e a satisfação do cliente. Deste modo o esforço será concentrado na diminuição da variabilidade, justificado com esta citação do autor Michael L. George no seu livro “*Lean Six Sigma*”:

“We have tended to use all our energy and Six Sigma science to move the mean [delivery time] to...12 days. The problem is, as has been said, ‘the mean never happens,’ and the customer is still seeing variances in when the deliveries actually occur—a heroic 4-day delivery time on one order, with an awful 20-day delay on another, and no real consistency... variation is evil.”

CaetanoBus trabalha em *Ex-works*³), sendo esta o resultado da soma destes dias (apresentados a seguir) à data de pedido por parte do cliente.

Tabela 4 - Prazos de entrega comunicados ao cliente (estipulados pelo procedimento)

Mercado	Ibérico		Internacional		Vidros/para-brisas
Disponibilidade de <i>stock</i>	Com <i>stock</i>	Sem <i>stock</i>	Com <i>stock</i>	Sem <i>stock</i>	
Prazo de entrega dado ao cliente (dias úteis)	2	14	5	15	30

Analisando cada variável:

- Disponibilidade de *stock* (existência de *stock* ou não no momento da encomenda): estudo do *stock* ideal a ter na Empresa para melhorar o tempo de resposta ao cliente. Como o prazo de entrega comunicado ao cliente tem em conta este fator, não entra no âmbito deste projeto;
- Tipo de mercado (ibérico ou internacional): estudo da possibilidade de ajustar as expedições. A variabilidade associada a esta variável deve-se à existência de expedições diárias para o mercado ibérico (tornando o tempo de espera do material muito menor), enquanto que no mercado internacional as expedições são semanais e agravadas pelo fato de existir uma lista de materiais a expedir que é tirada no início da semana e que condiciona os materiais a expedir nessa semana. Assim, um material que chegue à Empresa numa Terça-feira, tendo sido tirada a lista no dia anterior, só poderá ser expedido na Sexta-feira seguinte porque a lista já abrange os materiais que vão ser enviados nessa Sexta-feira, ficando nove dias úteis em espera no Armazém. Como este processo está no procedimento deste serviço também sai fora do âmbito deste projeto;
- Vidros/para-brisas: material frágil e que tem um prazo de entrega por parte dos fornecedores muito alto por isso tem um prazo próprio para entrega ao cliente;
- Tipo de material: apesar de não ser tido em conta no momento da definição do prazo ao cliente, percebe-se pela figura 12 que é um fator que tem associado uma grande variabilidade. Por isso é a variável escolhida para estudo.

Influência do tipo de material no lead time

Para ilustrar a influência do tipo de material no *lead time* do processo apresenta-se, a seguir, uma análise gráfica através de *boxplots* e, de seguida, para cada tipo de material uma análise estatística básica. (consultar cópia no **anexo A**)

³ Termo usado no comércio internacional (*incoterm*). É uma modalidade de comércio que põe fim à responsabilidade da empresa vendedora no momento da expedição. Assim sendo, o cliente é responsável pelo transporte da empresa para as suas instalações.

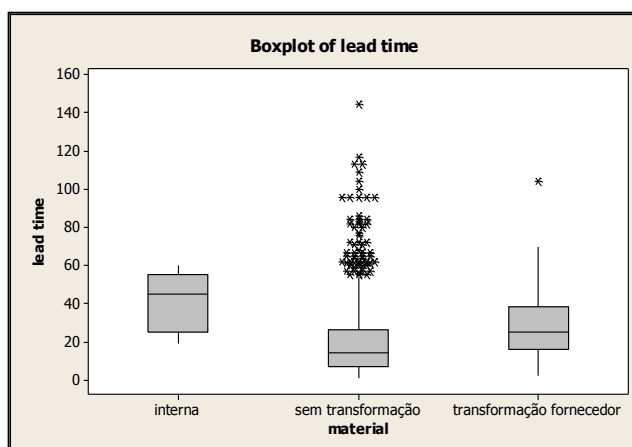


Figura 13 - Boxplots do lead time: foco no tipo de material.

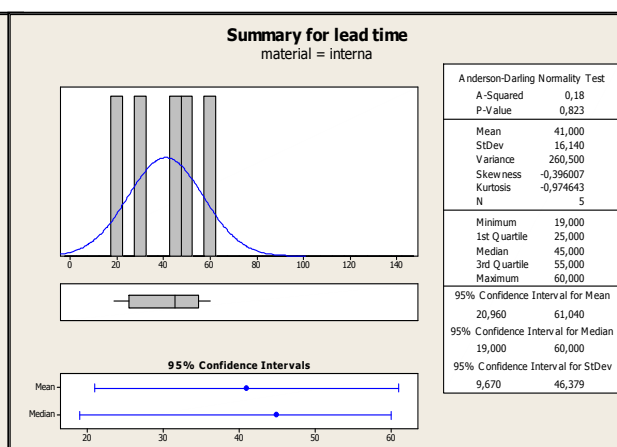


Figura 14 - Análise estatística do lead time para materiais internos.

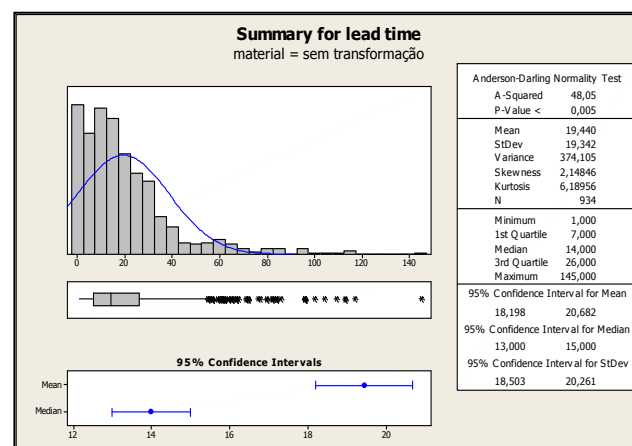


Figura 15 - Análise estatística do lead time para materiais sem transformação.

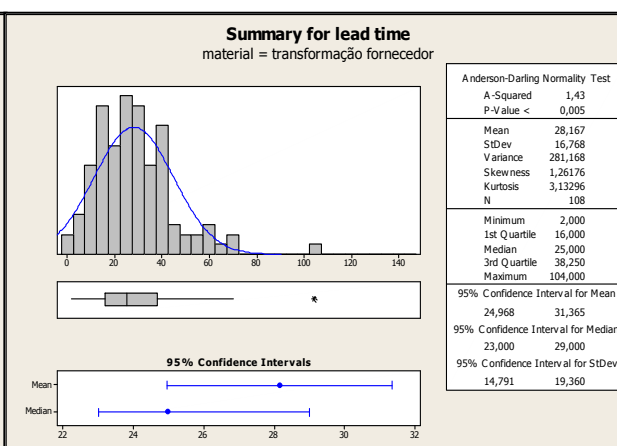


Figura 16 - Análise estatística do lead time para materiais com transformação no exterior.

De modo a condensar a informação mais importante que foi apresentada nas figuras e nas páginas anteriores, apresenta-se a seguir um quadro resumo:

Tabela 5 - Quadro resumo da análise estatística do lead time em geral e para os tipos de materiais.

Análise estatística	Lead time em geral	Lead time para materiais internos	Lead time para materiais sem transformação	Lead time para materiais com transformação no exterior
Média	20 dias úteis	41 dias úteis	19 dias úteis	28 dias úteis
Desvio padrão	19 dias úteis	16 dias úteis	19 dias úteis	17 dias úteis
Variância	373	2861	374	281

Analisando o quadro verifica-se a existência de uma variabilidade enorme (desvio padrão com valores muito altos) e de uma média também alta (tendo em conta que os tempos estipulados pelo procedimento variam de 2 dias úteis a 30 dias úteis no máximo).

Assim sendo é necessário estudar a origem deste problema: tempos de entrega com uma média superior ao esperado e com uma variabilidade associada elevada.

3.2 Observação do processo Após Venda

Tendo em conta os resultados obtidos no ponto anterior, torna-se necessário analisar o processo Após Venda tendo em conta a distinção por tipo de material. Para tal, construi-se um diagrama de *Ishikawa* que resume as atividades do processo e a relevância destas dentro da organização. Também mostra os *Delays* (D_x, D_y, D_z) associados ao exterior: receção de materiais pedidos aos fornecedores e receção de materiais que foram para transformação no exterior e internos: produção de obras.

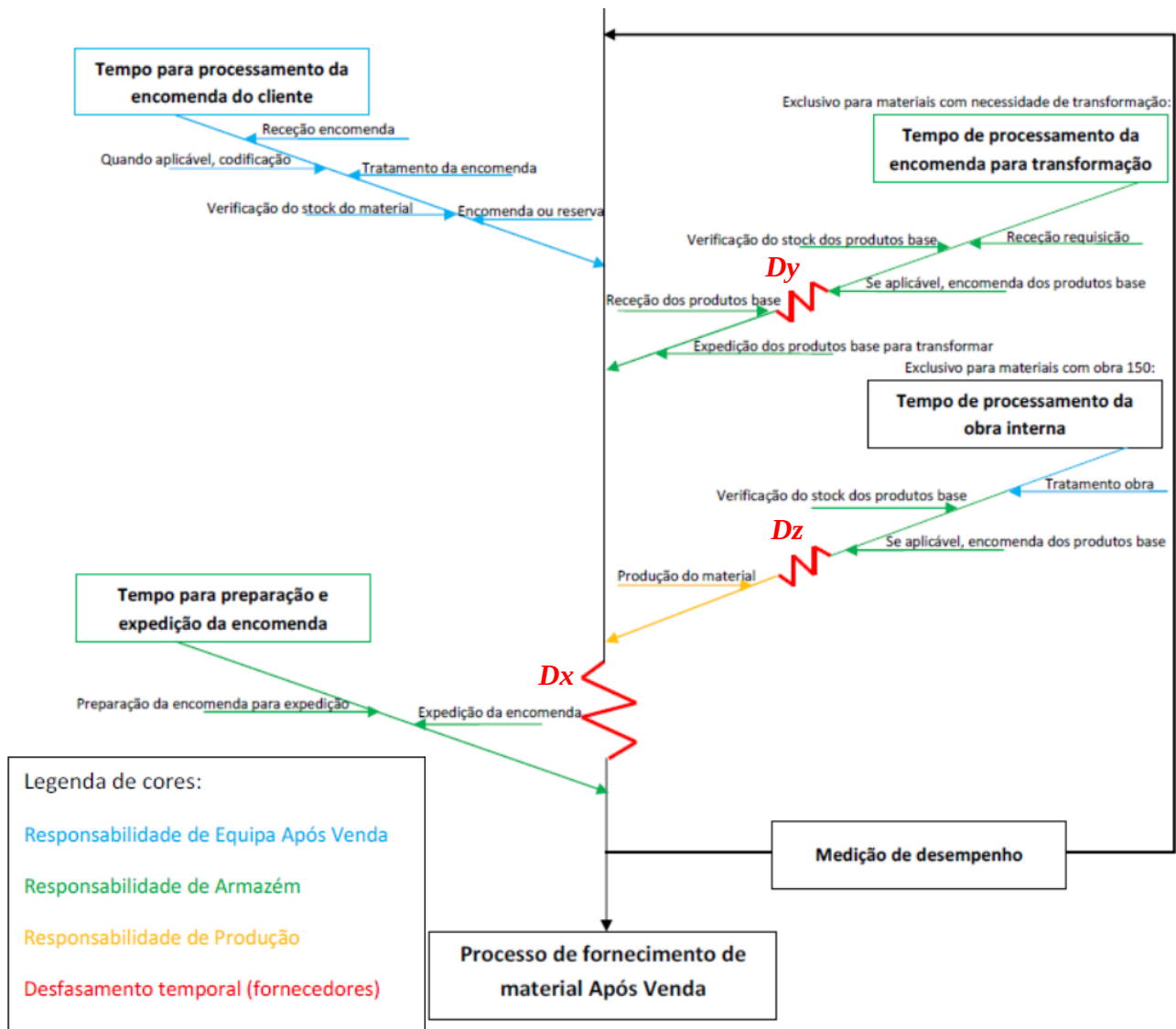


Figura 17 - Diagrama de *Ishikawa* do processo de fornecimento de material Após Venda.

Analisando o diagrama anterior percebe-se que há um tempo para processamento da encomenda e um tempo para preparação e expedição do material que é comum a qualquer tipo de material. O tempo de processamento da encomenda para transformação é exclusivo dos materiais com transformação no exterior e o tempo de processamento da obra interna exclusivo de materiais com transformação interna. De maneira a monitorizar e avaliar este processo a Empresa tem implementado um sistema de medição de desempenho, através de dois indicadores, que será abordado no ponto seguinte com mais detalhe.

3.3 Análise do processo Após Venda

Neste ponto aborda-se com mais detalhe o processo das encomendas para transformação e o das encomendas internas (não se trata das encomendas sem transformação porque, como foi referido anteriormente, o seu processo está incluído nestes), e, analisa-se também a medição de desempenho originalmente implementada na Empresa. Para cada um propomos um guião:

- Método de análise (objetivos, período temporal, tipo de amostra, dados e ferramentas usadas);
- Mapeamento dos processos (para os processos de encomendas) ou caracterização dos indicadores (para a medição de desempenho);
- Análise do *lead time* e outros dados relevantes (para os processos das encomendas) ou análise dos resultados (para a medição de desempenho);
- Problemas encontrados.

Análise de encomendas com necessidade de transformação no exterior

Método de análise

Acompanhamento *in loco* de encomendas com necessidade de venda para transformação

- Objetivos: Elaboração do mapa de processo de casos reais. Detecção de problemas associados ao processo;
- Período temporal: Período compreendido entre a encomenda do material em estudo por parte do cliente final e a expedição do mesmo (*lead time*);
- Tipo de amostra:

Análise do *lead time*: Todas as encomendas para transformação faturadas nos meses de Setembro e Outubro (situação original);

Mapeamento de processos: 1. Encomenda de um vidro para transformação num transformador com os produtos base em *stock* na Empresa; 2. Encomenda de um tirante e de um *kit* para transformação num transformador com *stock* do *kit* e sem *stock* do tirante na Empresa.

- Dados: Todas as datas do processo: encomenda, receção da requisição de compra, tratamento da requisição, encomenda e receção dos produtos base (se aplicável), recolha dos mesmos por parte do transformador, receção dos materiais transformados, preparação da expedição e sua concretização. Todas as atividades e intervenientes no processo.
- Ferramentas: SAP (datas).

Mapeamento do processo

Para compreender o processo associado à venda de peças com necessidade de transformação no exterior foram acompanhados dois casos reais em dois transformadores diferentes. De seguida mostram-se as atividades principais em cada um deles através de um mapa de processos tipo *swinlane* com os intervenientes (atores) e as suas ações principais (atividades), refere-se também o incremento de dias úteis para as atividades principais tendo como referência o dia da encomenda pedida pelo cliente, dia 0.

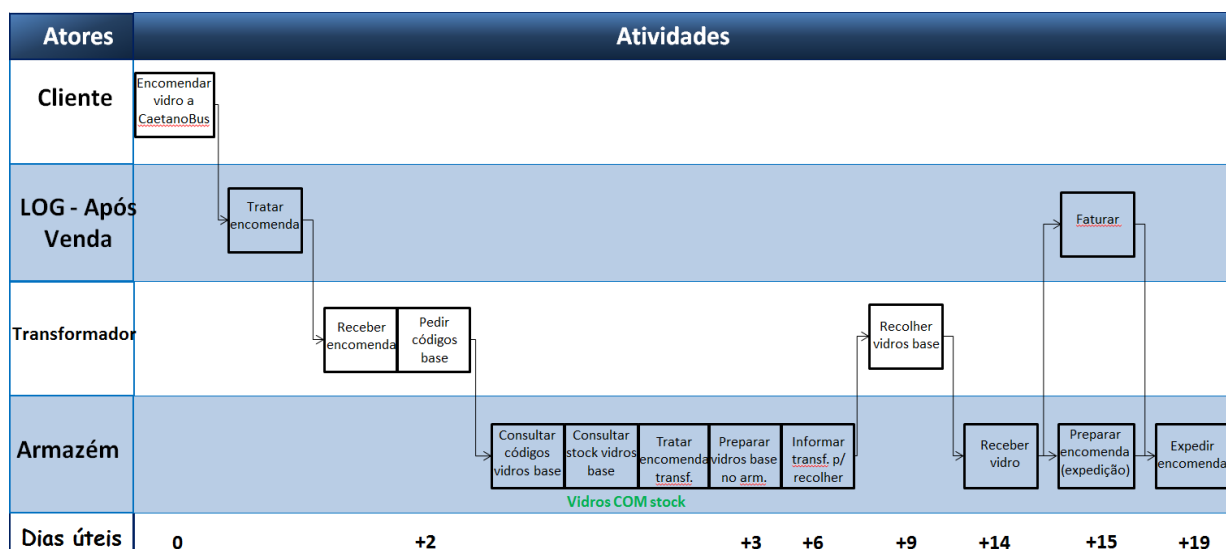
Caso real 1: Venda de vidro

Figura 18 - Mapa do processo real de venda de um vidro com necessidade de transformação.

Antes de analisar o processo é necessário esclarecer um detalhe na nomenclatura pois, neste caso, o vidro pretendido é composto por dois vidros base (com dois códigos distintos) que só depois de transformados dão origem ao produto da encomenda (pedido pelo cliente final) com um código diferente.

Analisando o mapa do processo apresentado acima, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção da encomenda de um vidro emitida por cliente;
2. Tratamento da encomenda no departamento Após Venda: registo da encomenda em SAP, verificação da existência de *stock* do produto encomendado e, se não existir, encomenda ao exterior (pode ser uma encomenda de produto final, ou neste caso, uma encomenda de serviço para transformação, ou mesmo uma encomenda de serviço interno);
3. Receção da encomenda de prestação de serviço no transformador, e consequente pedido dos códigos dos produtos base para comprar à Empresa e assim poder fazer a transformação. É de notar que nestes casos a Empresa é responsável pelo fornecimento dos materiais necessários para a transformação. O transformador compra esses produtos e só depois vende o produto final à Empresa. Com os códigos necessários, o transformador envia uma requisição à Empresa para compra dos materiais para transformar;
4. Depois da receção da requisição, o Armazém trata da encomenda através da abertura da venda dos materiais base em SAP e, como se encontravam em *stock*, prepara esses materiais para o transformador recolher;
5. O transformador recolhe os materiais, transforma os vidros e entrega o vidro final na Empresa;
6. Com o produto final pronto, a Empresa recebe-o e, conforme o tipo de mercado a que se dirige, fatura e trata da expedição diariamente ou semanalmente. Neste caso, o

vidro foi entregue na Empresa uma Segunda-feira e saiu na Sexta-feira, quatro dias úteis depois.

É necessário analisar com mais atenção algumas das atividades apresentadas acima:

- Preparação da encomenda no Armazém para recolha por parte do transformador:
 - Local: junto a uma passagem e respetiva porta de saída/entrada;
 - Estado: em cima de um cavalete, sem indicação de códigos, escrito a lápis numa fita-cola branca o nome do transformador.



Figura 19 - Estado dos vidros para recolha por parte do transformador (detalhe da fita-cola).



Figura 20 - Estado dos vidros para recolha por parte do transformador (detalhe do local).

- Recolha dos vidros por parte do transformador:
 - Apesar de a Empresa ter avisado o transformador para recolher os vidros, só depois de três dias úteis é que efetivamente foi feita a recolha, tendo em conta que é um fornecedor local com janela de carga diária na Empresa (verificou-se que quem no Armazém indicava estes materiais não se encontrava quando o transformador apareceu);
 - O transformador não trouxe os códigos correspondentes aos vidros pretendidos por isso houve uma demora na indicação dos vidros por parte dos Colaboradores do Armazém;
 - No fim, o transformador teve de se dirigir ao gabinete no Armazém para levar a respetiva fatura.
- Receção do vidro na Empresa vindo do transformador:
 - Sem etiqueta com indicação do código correspondente ao vidro final vinda do transformador;
 - Código correspondente ao material numa fita-cola branca.



Figura 21 - Estado do vidro vindo do transformador (detalhe da fita-cola).

Caso real 2: Venda de kit e tirante

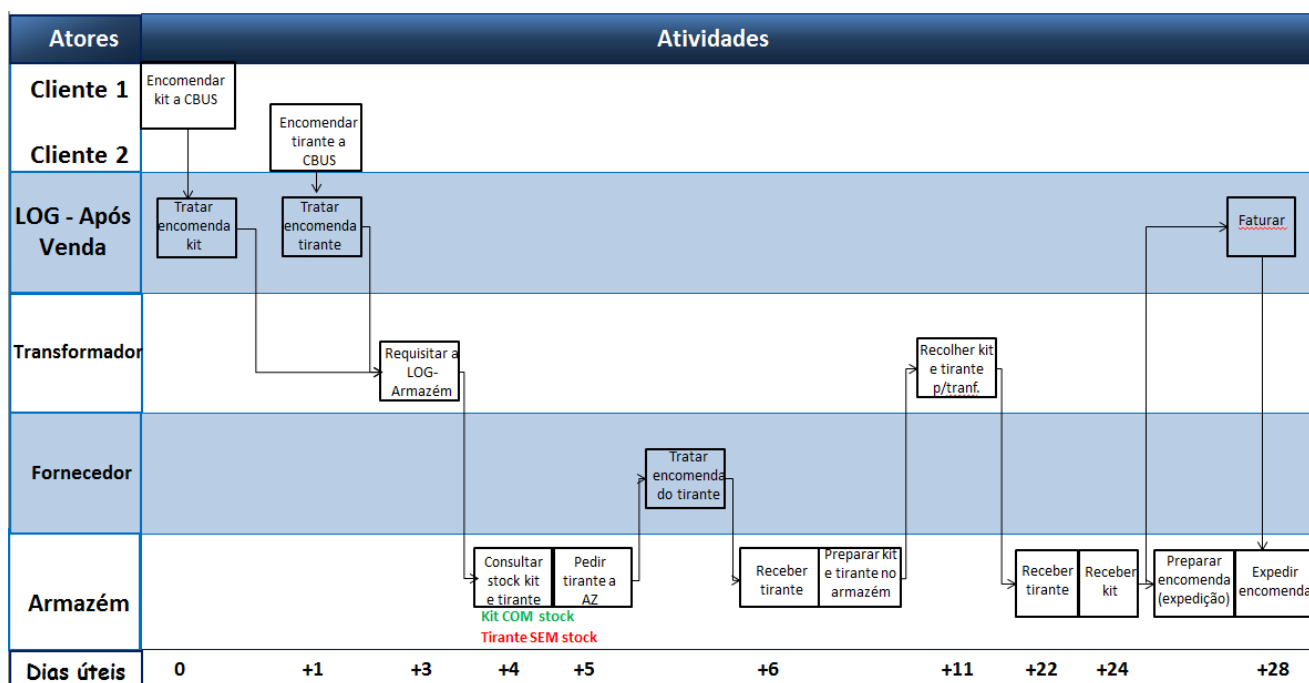


Figura 22 - Mapa do processo real de venda de um kit e de um tirante com necessidade de transformação.

Antes de analisar o processo é necessário esclarecer que este processo tem dois clientes finais diferentes, mas tendo como elo comum o transformador, o SAP agrega as duas encomendas de prestação de serviço.

Analisando o mapa do processo apresentado acima, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção da encomenda de um *kit* pedido por cliente 1 e de um tirante pedido por cliente 2;
2. Tratamento das encomendas no departamento Após Venda: registo em SAP, verificação da existência de *stock* dos produtos pedidos e, encomenda ao exterior de prestação de serviço;
3. Receção da encomenda de prestação de serviço no transformador, e consequente envio de uma requisição à Empresa para compra dos materiais para transformar;

4. Depois da receção da requisição, o Armazém verifica a existência dos produtos requisitados. Como o tirante não tinha *stock* houve necessidade de o pedir a um fornecedor;
5. O fornecedor recebe a encomenda do tirante e fornece-o à Empresa;
6. Depois de recebido o tirante, o Armazém prepara-o juntamente com o *kit* para recolha por parte do transformador;
7. O transformador recolhe, transforma ambos os produtos, e entrega primeiro o tirante e, 2 dias úteis depois o *kit*;
8. Com os produtos finais prontos, a Empresa receciona e, tratando-se de uma encomenda internacional, fatura e expede o tirante e o *kit* na Sexta-feira seguinte.

Análise do *lead time* e outros dados relevantes

Análise do tempo decorrido entre as atividades principais nos três casos reais de produtos para transformação

De modo a analisar o tempo despendido para satisfazer a encomenda do cliente apresenta-se a seguir, para os casos analisados anteriormente, o tempo decorrido entre as seguintes atividades principais:

- Encomenda do cliente até à preparação dos produtos no Armazém para recolha por parte do transformador;
- Preparação dos produtos até à recolha por parte do transformador;
- Recolha até à chegada dos materiais transformados;
- Receção dos materiais e expedição dos mesmos para o cliente final.

É de salientar que a escolha destas atividades teve em conta os objetivos iniciais, por isso, parte do primeiro, o terceiro e o último tempo são comuns a qualquer tipo de material vendido no Após Venda:

- No material comprado ao exterior e vendido conforme se compra, parte do primeiro tempo é equivalente à parte em que se processa a compra de um produto, se não houver *stock*, a terceira é o tempo para receção do produto pedido e o último tempo é a preparação para expedição;
- No material para obras internas, parte do primeiro tempo é equivalente à parte em que se processa a compra dos produtos necessários para transformação interna, se não houver *stock*, a terceira é o tempo para receção dos produtos pedidos e o último tempo é a preparação para expedição (neste caso falta analisar o tempo entre o início e o fim da transformação interna, análise feita no ponto seguinte).

Ou seja, qualquer problema detetado nos tempos referidos será comum a todos os materiais vendidos e, por isso, não se efetuou uma análise concreta ao material que é comprado e vendido sem transformação pois tratar-se-ia de uma redundância a este estudo de encomendas para transformação.

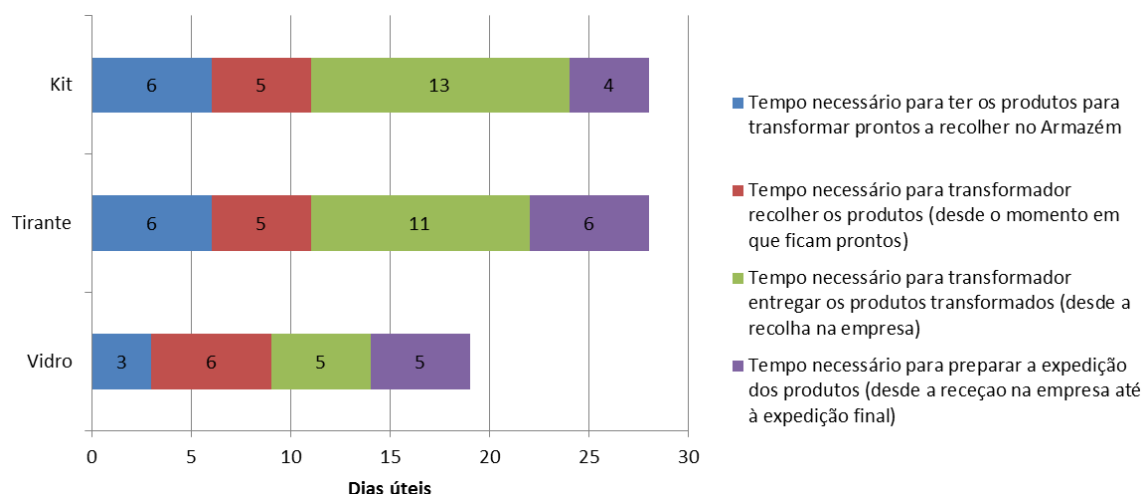


Figura 23 – Tempo decorrido entre as atividades principais em três casos reais de encomendas para transformação.

Análise do *lead time* das encomendas para transformação

Apresenta-se a seguir um gráfico onde se mostra o *lead time* associado à satisfação das três encomendas anteriores e a média do *lead time* para encomendas para transformação (analisada no ponto 3.1).

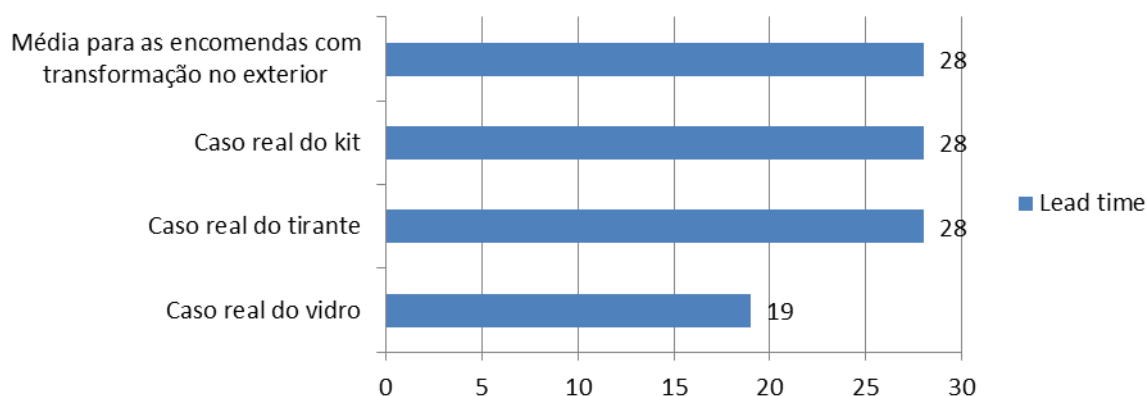


Figura 24 - *Lead time* para os casos reais e média para encomendas com transformação.

Problemas encontrados

Ao longo do acompanhamento, *in loco*, das encomendas de materiais para transformação referidas anteriormente foram detetados problemas que fazem aumentar, direta e indiretamente, o tempo de satisfação da encomenda ao cliente, ou seja, o *lead time*.

Esses mesmos problemas juntamente com o impacto para o processo são apresentados na tabela seguinte:

Tabela 6 - Problemas em encomendas para transformação e respetivo impacto.

<i>Problema encontrado</i>	<i>Impacto no lead time</i>
Avaliação do <i>stock</i> dos produtos necessários para venda ao transformador só no momento da receção da requisição	Se não houver <i>stock</i> dos produtos necessários para venda, só é feita a encomenda ao exterior quando o transformador envia a requisição, originando um tempo de espera por esses produtos quando o processo já está numa fase avançada
Desfasamento de tempo provocado pela necessidade de tratamento da requisição vinda do transformador	Abertura de venda dos produtos para transformação pelo Armazém despoletada pela requisição do transformador, originando um atraso no processo
Não definição de modelo tipo de requisição	A receção de requisições, escritas no próprio correio eletrónico, cria dificuldade a quem recebe, na compreensão e impressão para arquivo. Surge por isso a necessidade de entrar em contato com o transformador para esclarecimento e, por vezes, pedido para envio de dados que não constam na requisição
Preparação indevida e recolha demorada dos materiais pelo transformador	Atrasos de dias, na recolha dos materiais pelo transformador, por depender da disponibilidade dos operadores do Armazém da Empresa (razões apresentadas anteriormente)
Demora no fornecimento dos produtos por parte do transformador/fornecedor	Atraso no processo originado pela demora na entrega dos produtos pedidos ou transformados
Receção dos materiais não codificados	Necessidade de identificar alguns produtos, pelos desenhos, por não estarem identificados pelo fornecedor/transformador originando atraso acrescido
Materiais finais, sensíveis, sujeitos a danos na espera em Armazém	No caso internacional em que a expedição é semanal há materiais acabados, sensíveis a danos, que permanecem muito tempo no Armazém à espera de serem expedidos. Quando ocorre dano, mais tempo ficarão retidos para serem reparados

Análise de encomendas com necessidade de obra interna

Método de análise

Acompanhamento de encomendas com necessidade de abertura de obra interna

- **Objetivos:** do mapa de processo das obras internas através do levantamento das atividades efetuadas por todos os intervenientes. Cálculo do tempo médio entre a abertura e o fecho das obras. Identificação dos problemas.
- **Período temporal:**
Mapa de processo: período compreendido entre a encomenda do cliente final até à faturação;
Cálculo do tempo médio: tempos entre a abertura e o fecho de todas as obras efetuadas internamente.
- **Tipo de amostra:**
Mapa de processo: Obra interna genérica;
Tempo médio: Todas as obras de fato executadas até ao momento (até Outubro/13).
- **Dados:** Atividades e intervenientes no processo. Datas de abertura e de fecho de todas as obras (distinção por tipo de material).
- **Ferramentas:** SAP (Obras efetuadas, verificação da execução interna das obras, datas de abertura e fecho da obra)

Mapeamento do processo

De modo a compreender o processo associado à venda de peças com necessidade de transformação no interior, denominada obra interna, foram acompanhadas várias encomendas para efetuar um mapa de processo genérico. De seguida apresenta-se esse mapa de processo através de um fluxograma com os intervenientes e as suas atividades principais (consultar cópia A3 no **anexo B**). Tal como no caso anterior, este processo é despoletado por uma encomenda por parte do cliente final e termina com a expedição dessa mesma encomenda.

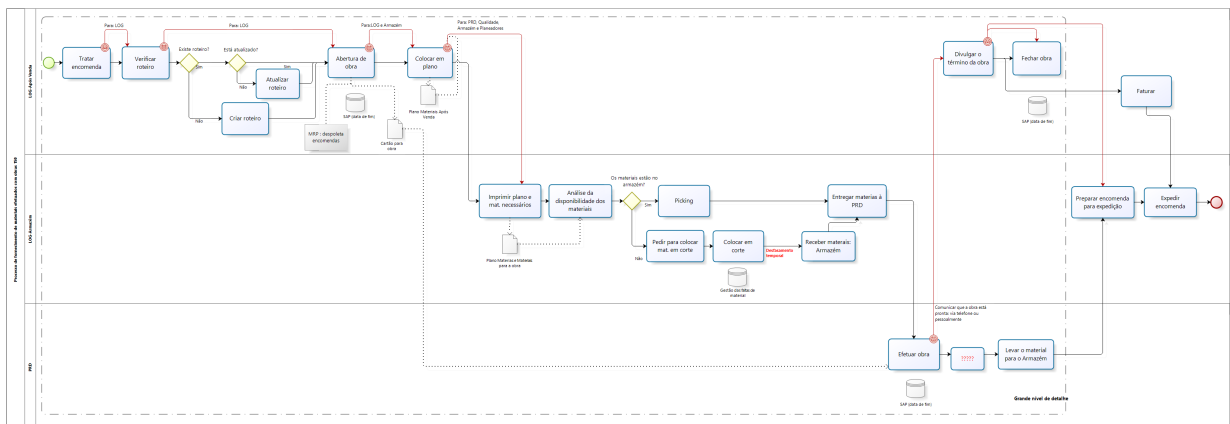


Figura 25 - Mapa de processo das encomendas com necessidade de obra interna.

Analisando o mapa do processo apresentado, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção e tratamento da encomenda vinda do cliente final;
2. Tratamento da obra interna associada ao produto encomendado: verificação da atualização do roteiro (sequência de etapas, com os respetivos tempos e postos, pelas quais o produto passa até atingir o resultado esperado), abertura da obra correspondente ao material (designada por um número sequencial ao longo do tempo) e colocação em plano de produção. É de notar que quando a obra é aberta, em SAP é despoletado, automaticamente, um MRP correspondente à obra, daí a necessidade da verificação prévia do roteiro. Este MRP despoleta, também, a encomenda dos materiais necessários à obra ao exterior se não existir *stock* em sistema;
3. Tratamento dos materiais necessários à obra: impressão do plano de produção no Armazém e entrega ao responsável para verificar o *stock* necessário fisicamente e, caso não exista, colocação dos materiais em falta num sistema de gestão de faltas de materiais da Empresa (atividade designada no processo por: “colocar em corte”), para o fornecedor correspondente receber um aviso da falta do material numa tentativa de agilizar o processo. Se existir o material procede-se ao *picking*. Em ambos os casos os produtos são entregues à Produção;
4. Se for efetuada a encomenda ao exterior, rececionam-se os materiais necessários à obra e aP efetua a transformação correspondente;
5. Informar o Após Venda, para efetuar o fecho da obra e levantar o produto final na Produção: etapa não definida e, por isso, executada de várias formas: alguém transmite a informação pessoalmente, alguém telefona ou simplesmente sente-se a falta dos materiais no Após Venda e alguém vai averiguar o que se está a passar;
6. Depois do fecho da obra e de o produto final se encontrar no Armazém, o Após Venda fatura (só possível depois da obra fechada) e prepara-se a expedição de acordo com o tipo de mercado. Para terminar o produto é expedido.

Análise do *lead time* e outros dados relevantes

Como se pode analisar no mapa de processo apresentado no ponto anterior a grande diferença entre este processo e o das obras para transformação no exterior verifica-se no período iniciado com a abertura da obra e concluído com o fecho, assim, é nesta fase que se vão concentrar as atenções.

Análise do tempo decorrido entre a abertura e o fecho da obra

De modo a analisar o tempo despendido desde a abertura e o fecho da obra (fase exclusiva de encomendas com necessidade de transformação interna) calculou-se o tempo médio entre a data de abertura e a data de fecho para todas as obras efetuadas na Empresa. Teve-se em consideração o tipo de material transformado ou efetuado internamente (estruturas, tampas ou peças forradas) porque, com a observação *in loco*, avaliou-se a influência desta variável no tempo. Os gráficos correspondentes apresentam-se de seguida. No entanto, para melhor interpretação dos mesmos, é importante referir que obras 150 é a designação interna do tipo de obras efetuadas para materiais vendidos em Após Venda e que, como referência, existe um tempo estipulado pelo plano de materiais de 10 dias úteis, tempo máximo esperado para duração da obra.

Analisando os gráficos seguintes é importante referir que a distinção, por material transformado internamente, permite avaliar o desempenho neste processo interno através do lead time e constatar que em produtos dependentes do exterior, para efetuar a transformação (ex: tampas e peças forradas), a variabilidade é superior à que se verifica nas estruturas cuja transformação é feita na Empresa e sem recurso à incorporação de produto externo.

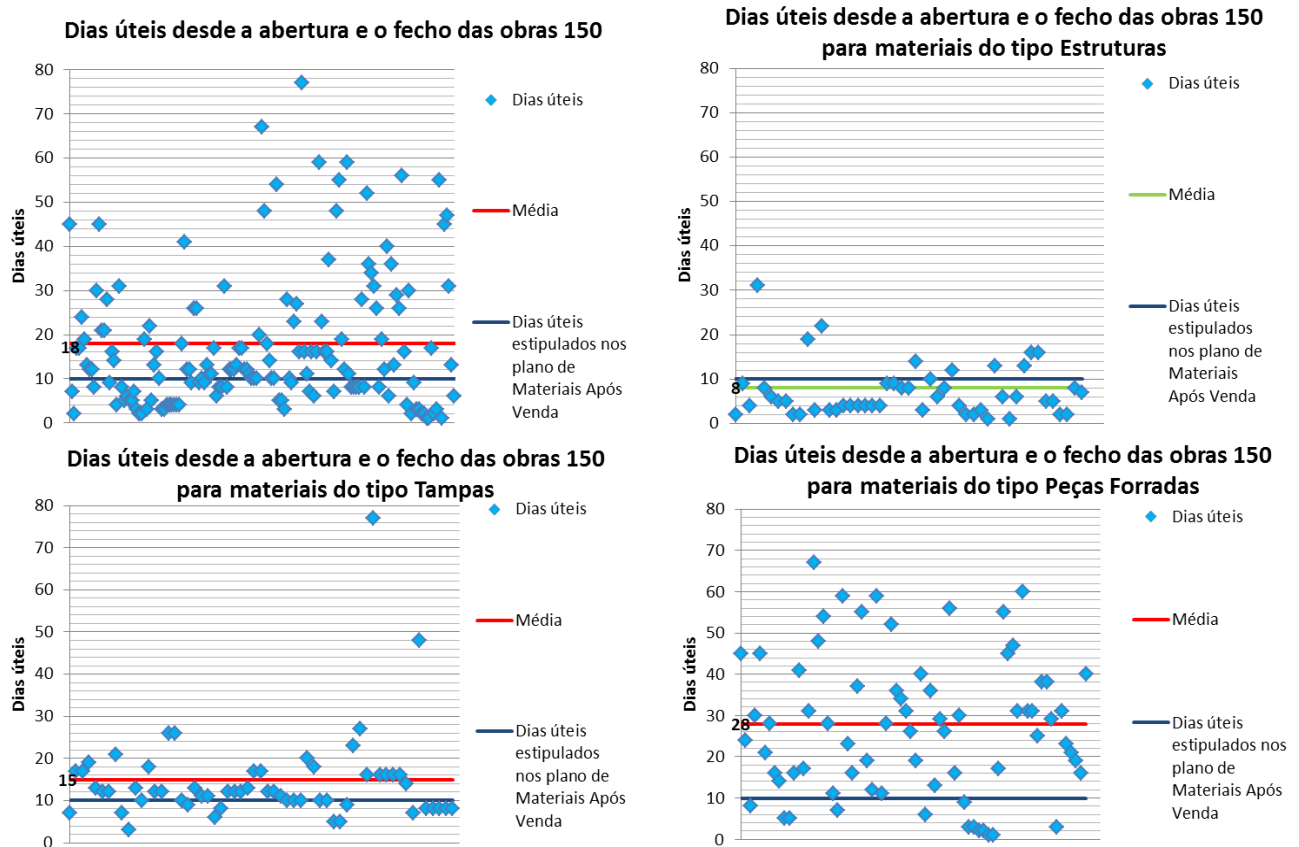


Figura 26 - Gráficos representativos do tempo decorrido entre a abertura e o fecho da obra interna. Da esq. para a direita e de cima para baixo: todas as obras, tipo de material estruturas, tipo de material tampas e tipo de material peças forradas.

Análise do lead time das encomendas com necessidade de obras internas

Para perceber o impacto do tempo entre a abertura e o fecho da obra apresenta-se a seguir um gráfico com a média deste tempo (a azul) tendo em conta o tipo de material e a vermelho o tempo restante para atingir a média do lead time para encomendas com obras internas (41 dias úteis, valor apresentado no ponto 3.1)

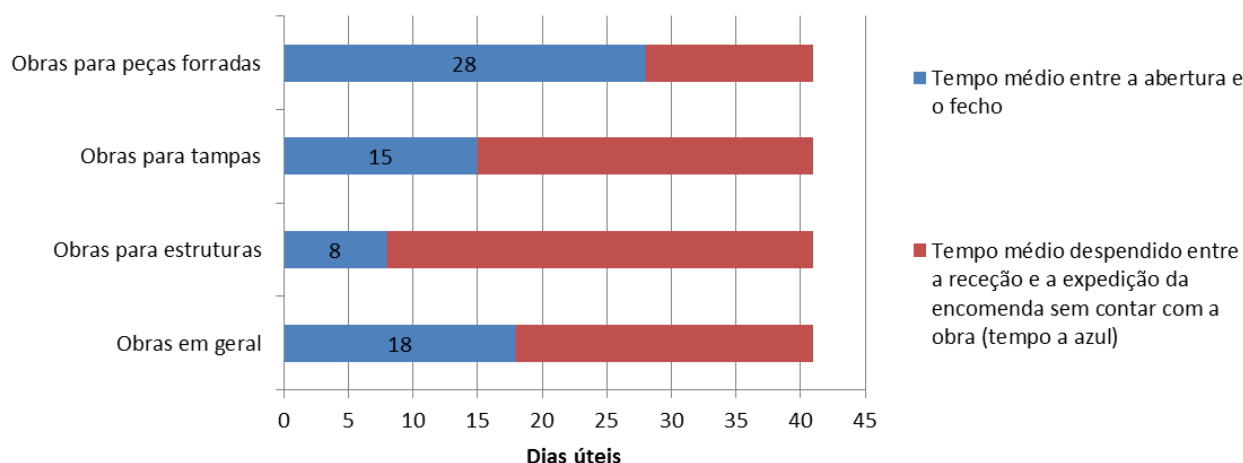


Figura 27 - Tempo médio entre a abertura e o fecho das obras internas dentro do *lead time* para encomendas com transformação interna.

Problemas encontrados

Ao longo do acompanhamento de encomendas de materiais para transformação interna foram detetados problemas que fazem aumentar, direta e indiretamente, o tempo de execução da encomenda do cliente, ou seja, o *lead time*.

Esses mesmos problemas juntamente com o impacto para o processo são apresentados na tabela seguinte:

Tabela 7 - Problemas em encomendas para transformação interna e respetivo impacto.

<i>Problema encontrado</i>	<i>Impacto no lead time</i>
Colocação tardia dos produtos necessários à obra no programa de gestão de faltas de material	Sendo a colocação em corte, dos materiais necessários, só quando se verifica o material no Armazém e o processo já está avançado, é criado um tempo de espera na chegada desses produtos
Colaborador do Armazém Após Venda sem aviso prévio da chegada dos produtos internos concluídos para preparação de embalagens e gestão de espaço	O Colaborador do Armazém não tem conhecimento prévio da chegada destes materiais e, sendo estes normalmente de tamanho razoável, são necessárias embalagens próprias e espaço, situação que por vezes atrasa a expedição em mais uma semana
Produto pronto na produção em espera durante muito tempo (não definição do fluxo de informação quando a obra está terminada)	Atraso de dias por espera do produto que se encontra pronto na produção, com origem na falta de transmissão dessa informação internamente
Divulgação não definida e por vezes deficiente do fecho da obra	Atrasos de dias porque não se efetuou o fecho da obra, mesmo que o material já tenha sido entregue ao Armazém, não sendo possível faturar e, consequentemente, expedir o material se a obra correspondente não estiver terminada

Análise da medição do desempenho**Método de análise**

- Objetivos: Levantamento dos indicadores de desempenho usados pela Empresa para o Após Venda. Caracterização dos indicadores através de uma ficha. Análise dos resultados dos indicadores. Detecção de problemas.
- Período temporal: Meses de Setembro e Outubro (situação original)
- Dados: Resultado dos indicadores para os meses de Setembro e Outubro, calculados através de duas transações automáticas programadas em SAP;
- Ferramentas: SAP.

Caracterização dos indicadores

De modo a ilustrar os dois indicadores usados pela Empresa para medir o desempenho do processo apresentam-se, a seguir, duas fichas com a caracterização dos mesmos:

Tabela 8 - Ficha de caracterização do indicador "Cumprimento de encomendas".

Indicador	Cumprimento de encomendas
Para que serve?	Medição da satisfação do cliente através do cumprimento dos prazos dados aos clientes para expedição da encomenda.
Como se calcula?	Nº de itens entregues dentro do prazo/Nº total de itens vendidos
Onde se vai buscar a informação?	Transação do SAP própria para o efeito
Quando se deve apurar?	Mensalmente
Qual a polaridade?	Positiva (quanto maior for o valor melhor)
Meta em 2013?	Não definida pela Empresa.
Notas	O prazo de entrega é estipulado pelo procedimento do Após Venda. (ver tabela 4). Este indicador é calculado para o geral, para o mercado ibérico e para os três clientes internacionais principais.

Tabela 9 - Ficha de caracterização do indicador "Após Venda - Resultado".

Indicador	Após Venda - Resultado
Para que serve?	Medição do resultado do serviço Após Venda e comparação com o objetivo previamente estipulado
Como se calcula?	Resultado=Valor venda – Valor compra
Onde se vai buscar a informação?	Transação do SAP própria para o efeito
Quando se deve apurar?	Mensalmente
Qual a polaridade?	Positiva (quanto maior for o valor melhor)
Meta em 2013?	(Confidencial)
Notas	Necessidade de calcular o acumulado ao longo do ano.

Análise dos resultados dos indicadores

Por razões de confidencialidade os resultados do indicador “Resultado – Após Venda” não serão apresentados, no entanto, para o “Cumprimento de encomendas” mostra-se, a seguir, um gráfico com o resultado (obtido pela transação em SAP), em percentagem, para os meses de Setembro e Outubro, para o geral, o mercado ibérico e para os três clientes internacionais principais.

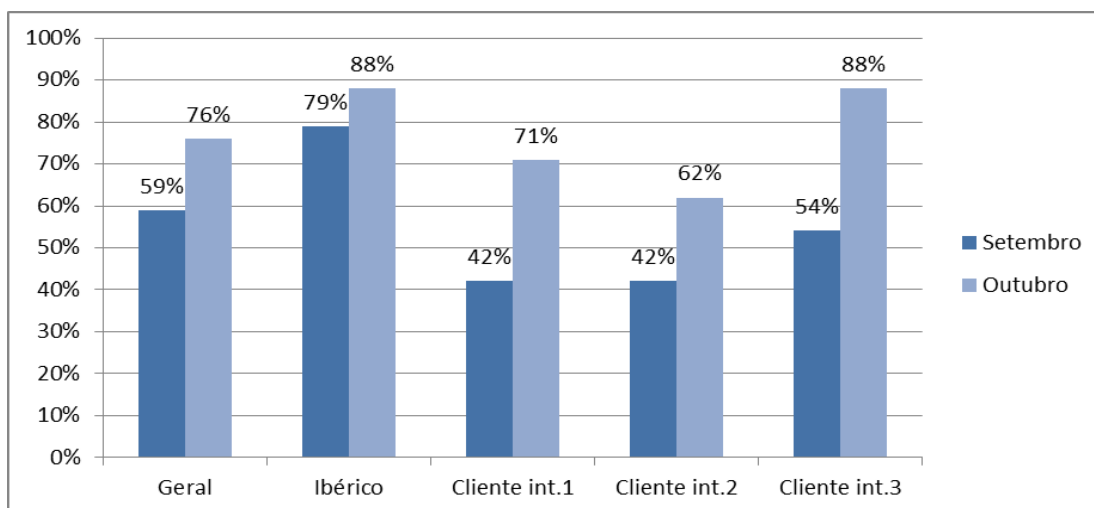


Figura 28 - Resultado do indicador "Cumprimento de encomendas" para Setembro e Outubro através da transação em SAP.

Problemas encontrados

Através da análise dos resultados dos indicadores e das transações em SAP foram encontrados alguns problemas. Estes mesmos problemas juntamente com o impacto na medição de desempenho são apresentados na tabela seguinte:

Tabela 10 – Análise dos resultados e impacto no desempenho do Após Venda.

Análise dos Resultados	Impacto no desempenho
Resultado dado pelo indicador “cumprimento de vendas” não corresponde ao pretendido	Através do indicador pretende-se medir o cumprimento do prazo de entrega dado ao cliente (ver tabela 4), no entanto, analisando o resultado do indicador através da transação chega-se à conclusão de que o indicador está a medir a existência de atraso ou não com a diferença entre a data de saída (expedição) e a data de ordem (calculada através da informação do material)
Resultado do indicador “Resultado- Após Venda” abaixo do objetivo	Não foi possível caracterizar.

4 Ações de melhoria

Depois de concretizada a análise da situação original do processo Após Venda e encontrados os problemas associados é necessário definir soluções e um plano de ações para planear e implementar as propostas de melhoria. Como a análise anterior teve em conta a distinção feita por tipo de material, o estudo processa-se da mesma forma, com a estrutura seguinte:

- Encomendas com necessidade de transformação no exterior/ Encomendas com necessidade de obra interna/ Medição de desempenho:
 - Planeamento das ações de melhoria:
 - Ações definidas para cada problema encontrado
 - Resultados previstos com a implementação
 - Implementação das melhorias na Empresa

4.1 Encomendas com necessidade de transformação no exterior

Planeamento das ações de melhoria

Ações definidas para cada problema encontrado

Para cada problema encontrado no ponto 3.3 (Tabela 6) apresenta-se, a seguir, a ação definida. Os detalhes da implementação prática de cada ação são referidos no ponto seguinte: implementação das melhorias.

Tabela 11 – Problemas em encomendas para transformação e respetiva ação de melhoria.

<i>Problema encontrado</i>	<i>Ação de melhoria</i>
Avaliação do <i>stock</i> dos produtos necessários para venda ao transformador só no momento da receção da requisição	Verificação do <i>stock</i> dos produtos necessários no início do tratamento da encomenda
Desfasamento de tempo provocado pela necessidade de tratamento da requisição vinda do transformador	Abertura da venda ao transformador no início do tratamento da encomenda
Não definição de modelo tipo de requisição	Definição dos dados que devem constar na requisição e de um formato de envio do pedido pelo transformador
Preparação indevida e recolha demorada dos materiais pelo transformador	Uso de uma prateleira destinada aos produtos para transformação à espera da recolha por parte do transformador na respetiva janela de carga/descarga
Demora no fornecimento dos produtos por parte do transformador/fornecedor	Imposição de um prazo máximo para entrega dos produtos (Após Venda: serviço com prioridade)
Receção dos materiais não codificados	Decisão de não aceitação pela Empresa dos produtos que não estiverem devidamente identificados (devolução ao fornecedor/transformador)
Materiais finais, sensíveis, sujeitos a danos na espera em Armazém	Negociação com os fornecedores para a entrega dos produtos, quando requerido, devidamente embalados e protegidos para expedição

Resultados previstos com a implementação

Com as implementações descritas na tabela anterior e, repescando os casos reais descritos no ponto 3.3 (Figuras 18 e 22), apresenta-se, a seguir, para cada um dos casos um mapa de processo com as implementações.

Mapeamento do processo com implementações de melhorias

Caso 1: Venda de vidro

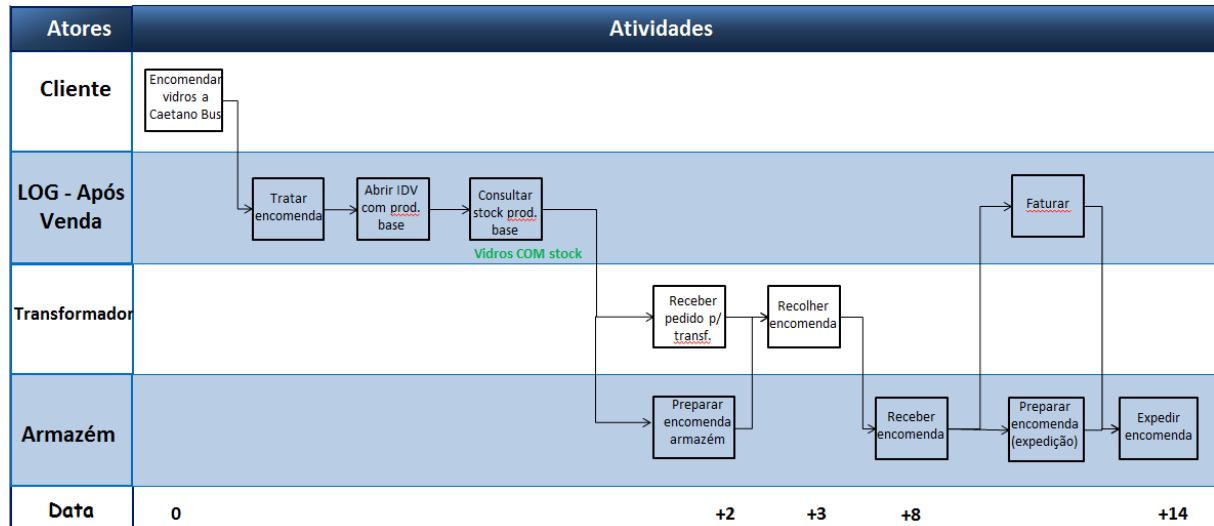


Figura 29 - Mapa do processo com implementações de venda de um vidro com necessidade de transformação.

Analisando o mapa do processo apresentado acima, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção da encomenda de um vidro emitida por cliente;
2. Tratamento da encomenda no Após Venda: registo, verificação de *stock* do vidro a transformar, pedido de transformação ao exterior;
3. (Implementação) Tratamento da transformação: abertura da venda dos vidros para transformação e consulta dos *stocks* correspondentes, considerando que há *stock*, como no caso anterior, não se efetua encomenda dos vidros ao exterior;
4. Receção do pedido de transformação no transformador;
5. (Implementação) Preparação da encomenda para transformação: quando se recebe a requisição, o pedido de vendas já está aberto por isso é só colocar os vidros na prateleira, ou perto da mesma (se o volume for grande). O fornecedor irá recolhê-los na janela de carga/descarga. Como já estão faturados e o transformador já foi avisado por telefone da sua existência, poderão ser levantados por ele;
6. (Implementação) Receção da encomenda: com a imposição de cinco dias úteis para entrega dos produtos;
7. Com o produto final pronto, a Empresa receciona-o e, sendo uma encomenda internacional, emite a fatura e expede-o na Sexta-feira seguinte.

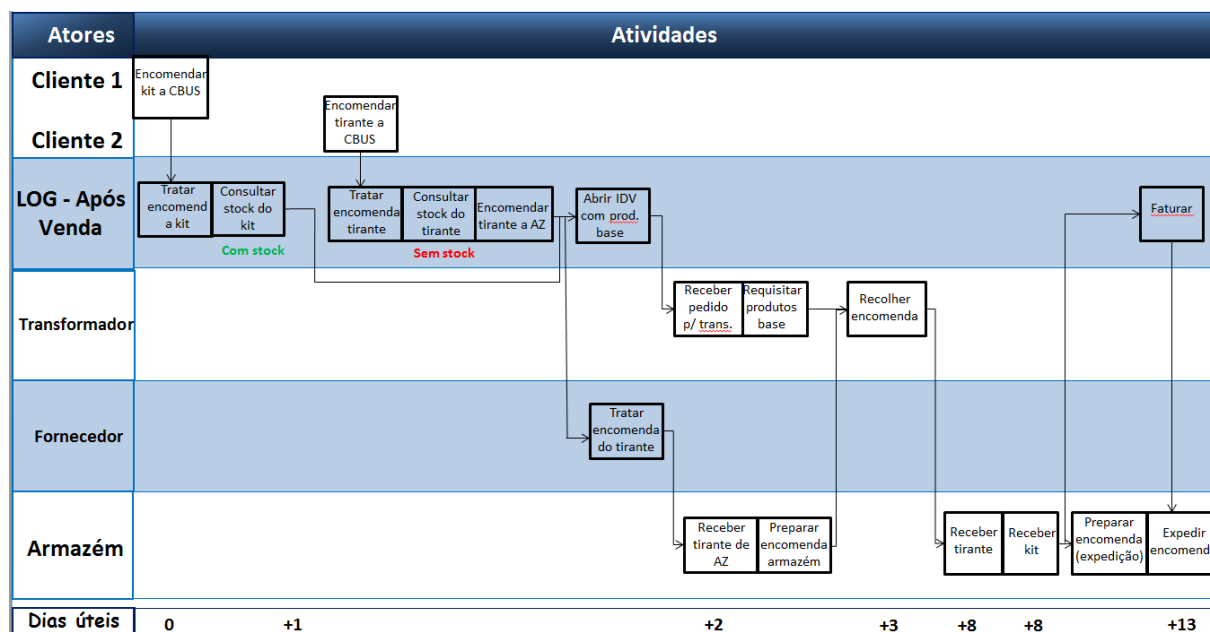
Caso 2: Venda de *kit* e de tirante

Figura 30 - Mapa do processo com implementações de venda de um *kit* e de um tirante com necessidade de transformação.

Analisando o mapa do processo apresentado acima, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção da encomenda de um *kit* pedido por cliente 1 e de um tirante pedido por cliente 2;
2. Tratamento das encomendas no Após Venda: registo, verificação dos *stocks* do *kit* e do tirante, envio de pedido de transformação ao exterior para ambos;
3. (Implementação) Tratamento da transformação: abertura da venda do *kit* e do tirante para transformação e consulta dos *stocks* correspondentes, considerando como no caso anterior, há *stock* do *kit* base e não há do tirante, por isso este é encomendado a um fornecedor exterior;
4. Receção do pedido de transformação no transformador;
5. Receção do tirante vindo do fornecedor;
6. (Implementação) Preparação da encomenda para transformação: quando se recebe a requisição, o pedido de vendas já está aberto por isso os produtos são colocados na prateleira e, na janela de carga/descarga o transformador recolhe-os. Como já estão faturados e o transformador foi avisado, por telefone, da sua existência, deverá levantá-los;
7. (Implementação) Receção da encomenda: com a imposição de cinco dias úteis para entrega dos produtos;
8. Com os produtos finais prontos, a Empresa receciona-os e, tratando-se de uma encomenda internacional, emite a fatura e expede-os na Sexta-feira seguinte.

Apresentam-se, a seguir, as alterações significativas da situação original vs. situação após melhorias:

- Avaliação do *stock* dos produtos base pelo Armazém depois da receção da requisição vinda do transformador (processo já avançado) vs. avaliação do *stock* dos produtos base pelo Após Venda no início do tratamento da encomenda: diminuição do tempo de espera;
- Abertura da venda dos produtos base ao transformador pelo Armazém depois de rececionada a requisição vs. abertura da venda pelo Após Venda no início do tratamento da encomenda: diminuição do atraso associado a uma abertura tardia;
- Não definição de formato para requisição vs. definição de um modelo tipo com as informações necessárias previamente estipuladas: melhoria na compreensão e no arquivo das requisições pelo Após Venda, eliminando a necessidade de entrar em contacto com o transformador para pedido de dados;
- Preparação indevida e recolha demorada dos materiais pelo transformador vs. uso de uma prateleira destinada aos produtos já faturados para levantamento por parte do transformador (com aviso prévio por telefone): recolha dos materiais no próprio dia;
- Demora no fornecimento dos produtos vindo do transformador/fornecedor vs. contrato onde se declara o prazo de entrega a cumprir: diminuição do atraso originado pela demora na entrega dos materiais transformados/pedidos;
- Receção de materiais não codificados vindos do fornecedor/transformador vs. contrato onde são explicitadas as condições de entrega: diminuição do atraso associado à necessidade de identificação dos materiais através de desenhos;
- Materiais finais, sensíveis, sujeitos a danos na espera em Armazém vs. contrato onde se coloca a hipótese de negociação com os fornecedores de os produtos serem entregues prontos a expedir: eliminação do risco de dano nos materiais e consequente necessidade de reparação.

Análise do *lead time* e dos tempos previstos entre as atividades principais das encomendas para transformação com a implementação de melhorias

De modo a comparar o tempo previsto para satisfação da encomenda do cliente com o tempo original apresentam-se, de seguida, dois gráficos: 1º gráfico: tempos entre as atividades principais e 2º: *lead time*, representativos da situação original e da prevista, tendo sido a original analisada e calculada no ponto 3.3 (Figuras 23 e 24)

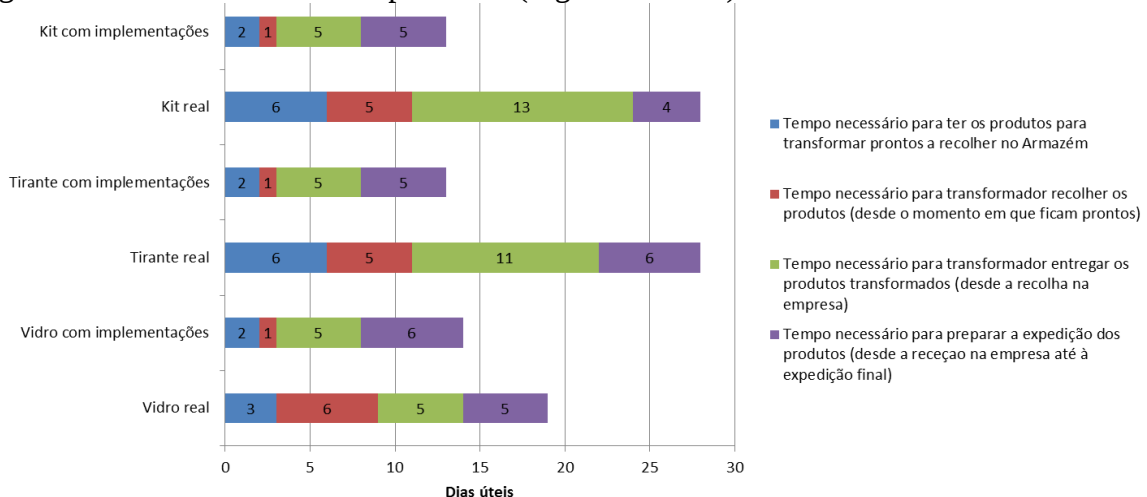


Figura 31 – Tempo decorrido/previsto entre as atividades principais em três casos reais e com implementações de encomendas para transformação.

Através da análise do gráfico anterior e dos mapas de processos conclui-se:

- Com a verificação do *stock* dos produtos para transformar e, se aplicável, encomenda ao exterior no início do tratamento da encomenda, prevê-se uma redução de um dia útil no tempo de preparação dos produtos base, além de um fluxo de informação menos confuso e com menos intervenientes, porque o Armazém só é responsável pelo *picking* e deixa de tratar de requisições e encomendas ao exterior (etapa a azul);
- Com os produtos para transformação já faturados na prateleira que lhes está destinada, prevê-se uma diminuição acentuada no tempo para o transformador recolher os produtos no Armazém (etapa a vermelho);
- Com a imposição de um prazo máximo de 5 dias úteis para entrega dos produtos por parte dos fornecedores/transformadores prevê-se uma diminuição elevada no *lead time* para todos os tipos de material (etapa a verde).

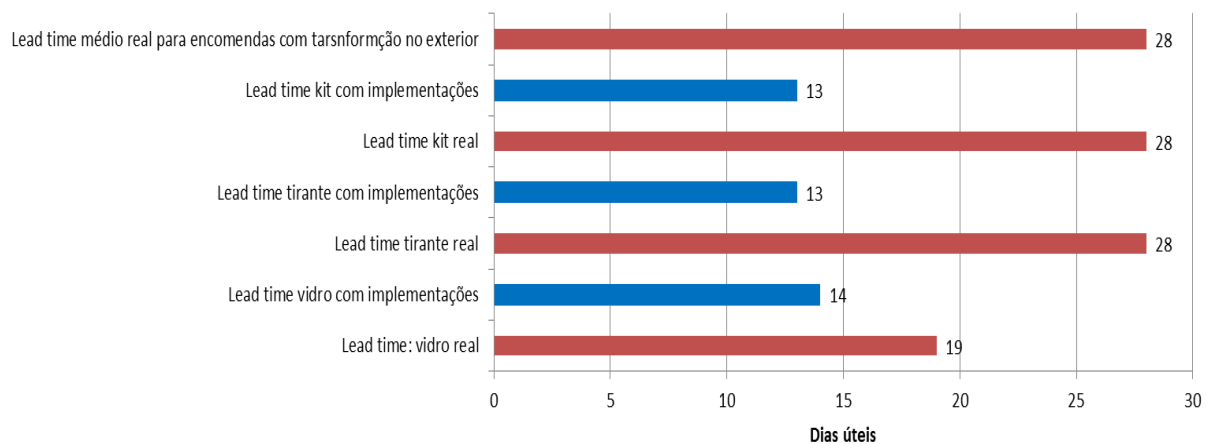


Figura 32 - *Lead time* para os casos reais/com implementações e média original para encomendas com transformação.

Implementação das melhorias

Para cada problema encontrado no 3.3 (Tabela 6) apresentou-se uma ação a executar no ponto anterior (Tabela 11). No entanto a implementação das melhorias na Empresa segue regras de gestão que determinam a definição dum plano de ação que sistematize as questões seguintes: **O quê?**, **Como?**, e **Com recurso a?**, mostrando-se assim, os detalhes da implementação prática de cada ação. O plano de ações para cada problema apresenta-se na tabela seguinte. A resposta à pergunta: O quê? é a própria ação a executar (Tabela 12).

Tabela 12 - Problemas em encomendas para transformação e respetivo plano de ação.

Problema encontrado	Plano de ação		
	O quê?	Como?	Com recurso a?
Avaliação do <i>stock</i> dos produtos necessários para venda ao transformador só no momento da receção da requisição	Verificação do <i>stock</i> dos produtos necessários no início do tratamento da encomenda	Responsável no Após Venda verifica o <i>stock</i> e, se aplicável, encomenda logo depois de tratar a encomenda do cliente	Verificação e encomenda feitas através do SAP

Problema encontrado	Plano de ação (continuação)		
	O quê?	Como?	Com recurso a?
Desfasamento de tempo provocado pela necessidade de tratamento da requisição vinda do transformador	Abertura da venda ao transformador no início do tratamento da encomenda	Responsável no Após Venda abre a venda dos produtos base logo depois de tratar encomenda do cliente	Abertura da venda feita através do SAP
Não definição de modelo tipo de requisição	Definição dos dados que devem constar na requisição e de um formato de envio	Sensibilização dos transformadores da necessidade de respeitarem um tipo de requisição definido pela Empresa	Sensibilização feita através de um contrato com os transformadores/ fornecedores
Preparação indevida e recolha demorada dos materiais pelo transformador	Uso de uma prateleira destinada aos produtos para transformação à espera da recolha por parte do transformador. Produtos já faturados na prateleira para levantamento na janela de carga/descarga respetiva	Prateleira devidamente sinalizada no Armazém. Armazém faz <i>picking</i> ou recebe os produtos. Responsável no Após Venda avisa os transformadores quando os materiais estiverem disponíveis, fatura-os no próprio dia e coloca a fatura juntamente com os produtos	Contrato com os fornecedores onde se explica o funcionamento da prateleira e são responsabilizados pela recolha no próprio dia (risco de desatualização da fatura)
Demora no fornecimento dos produtos por parte do transformador/ fornecedor	Imposição de um prazo máximo para entrega dos produtos (Após Venda: serviço com prioridade)	Fornecedores têm um prazo de entrega de 5 dias úteis desde a receção da encomenda da Empresa. Se não puderem cumprir devem comunicar ao Responsável Após Venda	Contrato com os fornecedores onde é declarado o prazo de entrega
Receção dos materiais não codificados	Produtos não devidamente identificados, não são aceites pela Empresa (devolução ao fornecedor/transformador)	Fornecedores têm de entregar produtos devidamente identificados com o código da Empresa	Contrato com os fornecedores onde são explicitadas as condições de entrega
Materiais finais, sensíveis, sujeitos a danos na espera em Armazém	Negociação com fornecedores para entrega dos produtos acabados prontos a expedir, sempre que solicitado	A Empresa e os fornecedores devem chegar a um consenso, sempre que este caso se aplique, para que os produtos sejam entregues embalados para expedição	Notificação clara das condições de fornecimento expressa no conteúdo do contrato com os fornecedores

4.2 Encomendas com necessidade de obra interna

Planeamento das ações de melhoria

Ações a executar para cada problema encontrado

Para cada problema encontrado no ponto 3.3 (Tabela 7) apresenta-se, a seguir, uma ação a executar. Os detalhes da implementação prática de cada ação são referidos no ponto seguinte: implementação das melhorias.

Tabela 13 – Problemas em encomendas com obra interna e respetiva ação de melhoria.

<i>Problema encontrado</i>	<i>Ação de melhoria</i>
Colocação tardia dos produtos necessários à obra no programa de gestão de faltas de material	Análise da existência de <i>stock</i> dos produtos necessários no início do processo. Se não houver <i>stock</i> , sinalizar um alerta ao fornecedor, no programa de gestão, requerendo a entrega imediata
Não existe aviso prévio, ao Colaborador do Armazém Após Venda, da entrega dos produtos internos concluídos para preparação de embalagens e gestão de espaço	Afixação do plano de materiais, no Armazém do Após Venda, com previsão de datas de conclusão dos produtos transformados internamente
Produto pronto na produção em espera durante muito tempo (não definição do fluxo de informação quando a obra está terminada)	“Registo” do fecho da obra através da colocação do respetivo cartão numa caixa dedicada. Recolha e entrega diária desses cartões ao Após Venda que, através da receção do cartão, tem a informação de produto pronto na produção
Divulgação não definida e por vezes deficiente do fecho da obra	Depois da receção do cartão divulgar a informação para que sejam faturados os produtos e se proceda à sua recolha na produção para o Armazém de expedição

Resultados previstos com a implementação

Maapeamento do processo com implementações

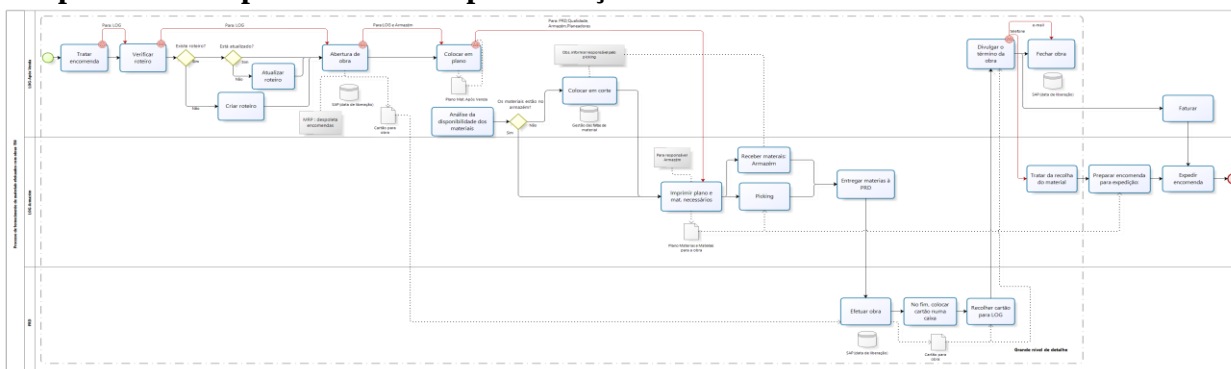


Figura 33 - Mapa de processo com implementações das encomendas com necessidade de obra interna. Com as implementações descritas na tabela anterior e, repescando o modelo de processos geral mostrado no ponto 3.3 (figura 25), apresentou-se na Figura 33, um mapa de processo com as implementações (consultar cópia A3 no **anexo C**).

Analisando o mapa do processo apresentado acima, as etapas principais a ter em conta são descritas a seguir:

1. Receção e tratamento da encomenda vinda do cliente final;
2. Tratamento da obra interna associada ao produto encomendado: verificação da atualização do roteiro, abertura da obra correspondente ao material e colocação em plano de produção. Se não existir *stock* em sistema despoleta-se a encomenda, ao exterior, dos materiais necessários;
3. (Implementação) Depois da abertura da obra faz-se a verificação da disponibilidade dos materiais na Empresa e, se não existir *stock*, regista-se o alerta no programa de gestão de materiais (“Colocar em corte”) para que se avise o fornecedor desta necessidade;
4. (Implementação) Tratamento dos materiais necessários à obra: impressão pelo Armazém de duas cópias do plano de produção, uma para afixação no Armazém Após Venda: divulgação ao responsável do Armazém das datas de conclusão das obras, e outra para notificar outro Colaborador do Armazém: verificação física do *stock* necessário e se existir, proceder ao *picking*. Senão deverá aguardar pelos fornecimentos. Em ambos os casos deverá providenciar a entrega dos produtos na Produção;
5. Depois da receção dos materiais necessários à obra, a Produção efetua a transformação;
6. (Implementação) No fim da obra, a Produção coloca o cartão respetivo numa caixa para essa recolha. Diariamente recolhem-se esses cartões e entregam-se no Após Venda para que seja efetuado o fecho da obra e se despoleta a recolha do material da Produção para o Armazém;
7. Depois do fecho da obra e de o produto final se encontrar no Armazém, procede-se à emissão da fatura e prepara-se a expedição de acordo com o tipo de mercado. Para terminar o produto é expedido.

Apresentam-se, a seguir, as alterações significativas da situação original vs. após melhorias:

- Colocação tardia dos produtos necessários à obra no programa de gestão de faltas de material vs. análise do *stock* no início do processo e, se não houver, colocação imediata no programa: diminuição do tempo de espera na chegada dos produtos;
- Colaborador do Armazém Após Venda sem aviso prévio da chegada dos produtos internos para preparação de embalagens e gestão de espaço vs. afixação das datas previstas de conclusão interna: diminuição de atraso associado ao embalamento;
- Produto pronto na Produção muito tempo e não divulgação do fecho da obra vs. “registo” da conclusão de obra através de um cartão para recolha e definição do fluxo de informação para fecho da obra: diminuição de atrasos associados.

Implementação das melhorias

Para cada problema encontrado no 3.3 (Tabela 7) apresentou-se uma ação a executar (Tabela 13). Como para cada ação é necessário criar um plano para implementação prática na Empresa, apresenta-se, a seguir, uma tabela com o plano correspondente a cada problema.

Também houve necessidade de criar uma norma para explicar o funcionamento destas obras (designadas como 150 internamente) e afixá-la junto de cada caixa disponível. As caixas são localizadas, estrategicamente, junto do relógio que os Colaboradores utilizam para registarem, com o cartão pessoal, o início e fim da sua intervenção na obra, de modo a não criar constrangimentos ou desvios da rotina. O Colaborador que recolhe os cartões já fazia um percurso diário, durante a manhã, passando pelos relógios e por isso não faz desvios.

No **anexo D** mostra-se a norma e duas fotografias das caixas feitas para colocar os cartões.

Tabela 14 – Problemas em encomendas com obra interna e respetivo plano de ação.

Problema encontrado	Plano de ação		
	O quê?	Como?	Com recurso a?
Colocação tardia dos produtos necessários à obra no programa de gestão de faltas de material	Análise da existência de <i>stock</i> dos produtos necessários no início do processo e, se não houver <i>stock</i> , colocação no programa de gestão para alertar o fornecedor da necessidade de os entregar o mais depressa possível	Responsável do Após Venda analisa o <i>stock</i> dos produtos necessários para executar a obra depois de receber a informação da abertura da obra e se não houver <i>stock</i> regista o alerta no programa de gestão	A análise do <i>stock</i> é feita através do SAP, o alerta é registado no programa de gestão de material e a informação da abertura de obra é recebido por correio eletrónico
Colaborador do Armazém Após Venda sem aviso prévio da chegada dos produtos internos concluídos para preparação de embalagens e gestão de espaço	Afixação, no Armazém do Após Venda, do plano de materiais com previsão de datas de conclusão dos produtos internamente	Responsável no Armazém imprime o plano de materiais e afixa-o no Armazém do Após Venda	Responsável pela afixação recebe o plano de materiais por correio eletrónico
Produto pronto na produção em espera muito tempo (não definido o fluxo de informação para a obra terminada)	“Registo” da conclusão da obra através da colocação do cartão da obra numa caixa para essa colheita. Recolha e entrega diária desses cartões ao Após Venda que, através da receção do cartão, tem a informação do término do produto na produção	Produção coloca o cartão na caixa, depois de executada a obra. O responsável pela recolha passa, diariamente, por todas as caixas e levanta os cartões para os entregar ao responsável pelo fecho das obras	Caixas devidamente identificadas para colocar os cartões, e instrução junto das caixas a explicar o funcionamento dos cartões
Divulgação não definida e por vezes deficiente do fecho da obra	Após a receção do cartão, tratar do fim da obra e divulgar a informação para se faturar os produtos e recolher o material para o Armazém para expedição	Responsável pelo fecho da obra divulga este fecho ao Após Venda para se poder despoletar a recolha do material para o Armazém, faturar e expedir	Cartões das obras entregues ao responsável pelo fecho das obras

4.3 Medição de desempenho

Planeamento das ações de melhoria

Ações a executar para cada problema encontrado

Para cada problema encontrado no ponto 3.3 (Tabela 10) apresenta-se, a seguir, uma ação a executar. Os detalhes da implementação prática de cada ação são referidos, a seguir, na implementação das melhorias.

Tabela 15 – Análise dos resultados e respetiva ação de melhoria.

<i>Análise dos Resultados</i>	<i>Ação de melhoria</i>
Resultado dado pelo indicador “Cumprimento de vendas” não corresponde ao pretendido	Redefinição do indicador e respetiva métrica. Estabelecer a meta do indicador
Resultado do indicador “Resultado-Depois Venda” abaixo do objetivo	Elaboração de um catálogo promocional

Resultados previstos com a implementação

De acordo com as ações apresentadas na tabela anterior os resultados previstos são:

- Redefinição do indicador e da métrica para cálculo através de um sistema já existente, de modo a não criar atrasos associados à implementação de um novo sistema;
- Elaboração de um Catálogo promocional com as peças obsoletas no Armazém.

Implementação das melhorias

Para cada problema encontrado no 3.3 (Tabela 10) apresentou-se uma ação a executar no ponto anterior (Tabela 15). O plano de ação é apresentado a seguir:

Tabela 16 – Análise dos resultados e respetivo plano de ação.

<i>Análise dos Resultados</i>	<i>Plano de ação</i>		
	<i>O quê?</i>	<i>Como?</i>	<i>Com recurso a?</i>
Resultado obtido no indicador “cumprimento de vendas” não corresponde ao pretendido	Definição do indicador pretendido e respetiva métrica	Elaboração de uma ficha tipo caracterizadora do indicador pretendido. Cálculo do indicador através de um sistema já existente na Empresa	Ficheiro em Excel que permita o cálculo dos resultados no indicador
Resultado obtido no indicador “Resultado-Depois Venda” abaixo do objetivo	Elaboração de um catálogo promocional	Levantamento das peças obsoletas existentes. Definição do preço de venda (promoção). Levantamento fotográfico das peças. Ficheiro de apoio para gestão do Catálogo	Catálogo promocional para clientes e em formato editável. Ficheiro de apoio

5 Avaliação dos resultados obtidos

Tendo sempre como base os objetivos principais de monitorização do processo e diminuição da variabilidade associada, inicia-se o presente capítulo com a caracterização do estado do processo, no serviço Após Venda, depois das implementações enunciadas. Segue-se o guião:

- Análise estatística de dados após implementações (do *lead time* depois das melhorias);
- Observação do processo: diagrama de *Ishikawa* com implementações;
- Indicador de desempenho: “Cumprimento de prazo de entrega”;
- Catálogo promocional para venda de peças obsoletas.

Esta avaliação abrange os meses de Novembro e Dezembro, escolhidos para caracterização do estado após implementações das ações de melhoria.

5.1 Análise de dados

Para comparar o *lead time* do serviço de Após Venda, original, com o após implementação das ações de melhoria segue-se uma estrutura semelhante ao capítulo 3 e, por isso, caracteriza-se o *lead time* geral do processo e a influência das variáveis disponibilidade de material, tipo de mercado e tipo de material. Apresenta-se, também, um quadro comparativo com resultados relevantes da análise estatística do *lead time* original e após a implementação acima referida.

Caracterização do *lead time* do processo após ações de melhoria

Para caraterizar o *lead time*, após implementação de melhorias no processo, retiraram-se do SAP os tempos decorridos entre a encomenda do cliente final e a expedição da mesma encomenda para todos os materiais faturados nos meses de Novembro e Dezembro. Esta caracterização é dada pela figura seguinte:

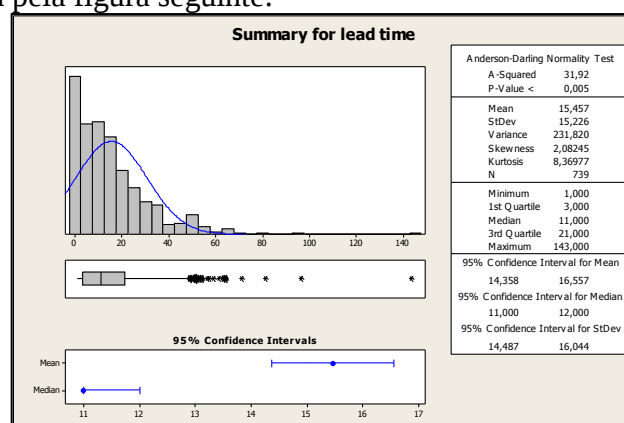


Figura 34 - Caraterização estatística do *lead time* do processo Após Venda após ações de melhoria.

Destacam-se as seguintes informações:

- Média = 15 dias úteis;
- Desvio padrão = 15 dias úteis;
- Variância = 232;
- P-value < 0,005: os dados não seguem uma distribuição normal.

Influência das variáveis disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material

De modo a ilustrar as causas associadas às variáveis no efeito *lead time* fez-se uma análise estatística através de *boxplots* para as várias combinações possíveis entre as variáveis:

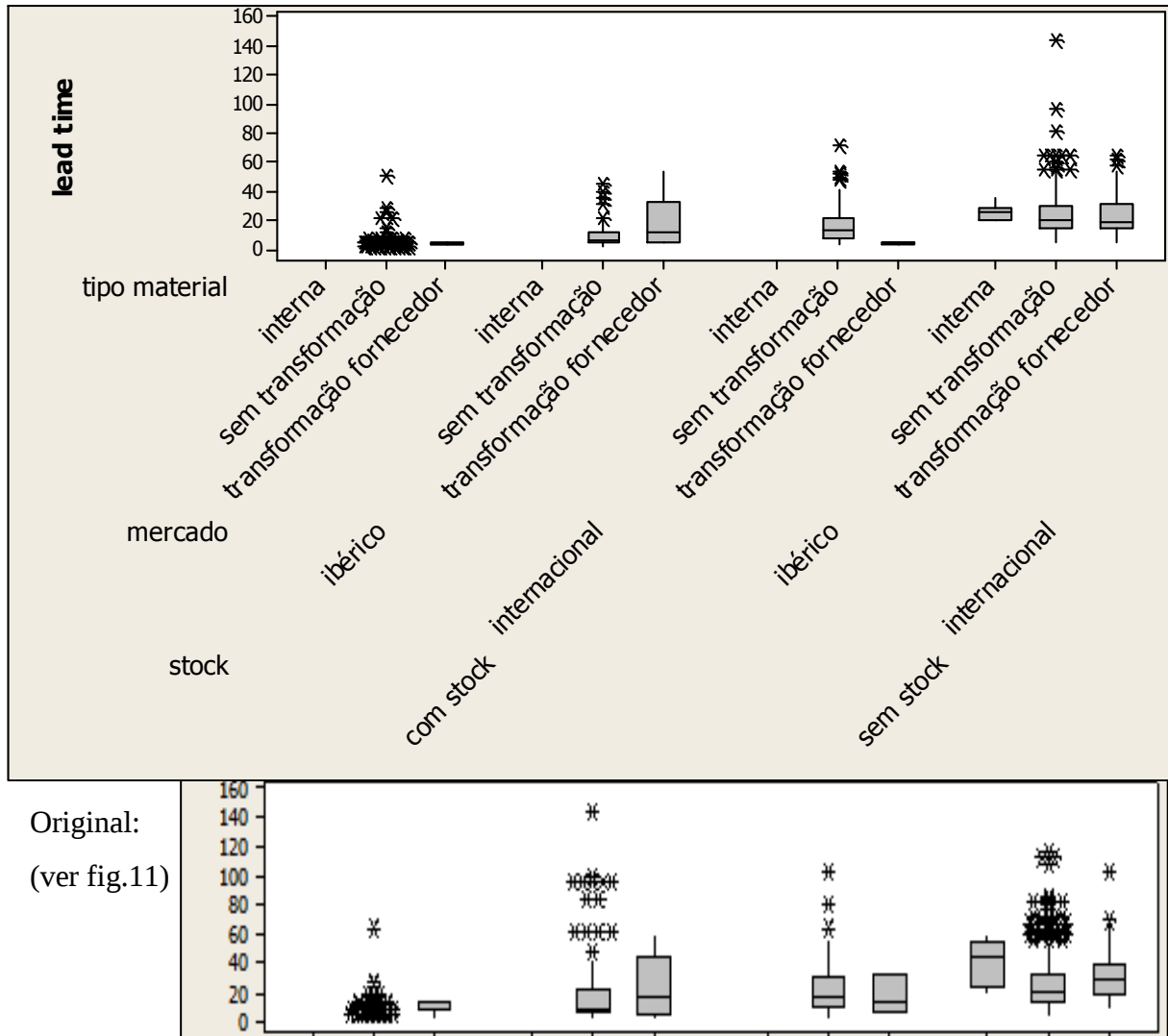


Figura 35 - Análise da disponibilidade do material, tipo de mercado e tipo de material no *lead time* com implementações e comparação com o original.

Com esta análise é possível entender visualmente a variabilidade do processo para cada combinação de variáveis. No entanto, e para podermos comparar com o estudo da situação original do capítulo 3 apresenta-se, a seguir, a análise estatística tendo em conta o tipo de material.

Influência do tipo de material no lead time após implementações

Para ilustrar a influência do tipo de material no *lead time* do processo apresenta-se, a seguir, uma análise gráfica através de *boxplots* e, de seguida, para cada tipo de material uma análise estatística básica. (consultar cópia no **anexo E**)

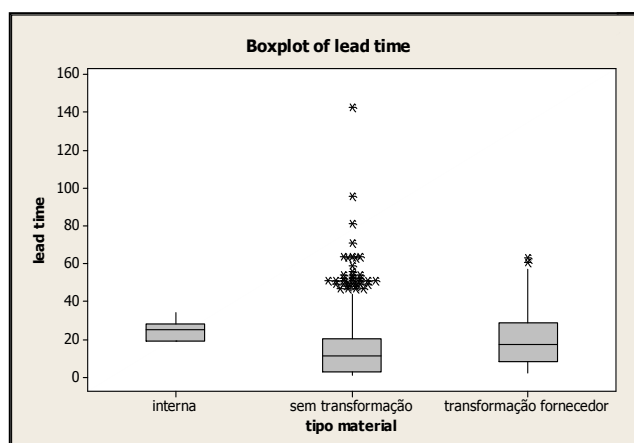


Figura 36 - Boxplots do lead time após ações de melhoria: foco no tipo de material.

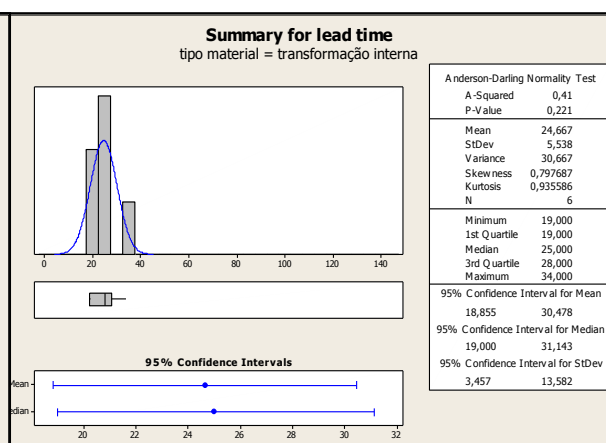


Figura 37 - Análise estatística com implementações do lead time para materiais internos.

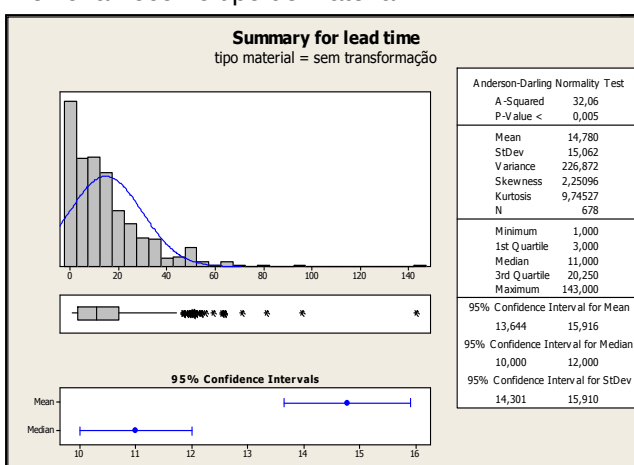


Figura 38 - Análise estatística com implementações do lead time para materiais sem transformação.

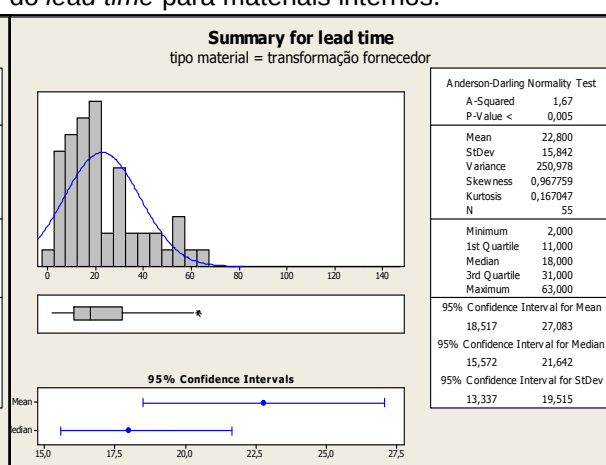


Figura 39 - Análise estatística com implementações do lead time para materiais com transformação no exterior.

Para integrar a informação relevante, que foi apresentada nas figuras e nas páginas anteriores, apresenta-se a seguir um quadro resumo que compara a situação original (capítulo 3) e após implementação das ações de melhoria:

Tabela 17 – Comparação dos resultados da análise estatística do lead time original e após ações de melhoria.

Análise estatística	Lead time em geral		Lead time para materiais internos		Lead time para materiais sem transformação		Lead time para materiais com transformação	
	Original	Após melhorias	Original	Após melhorias	Original	Após melhorias	Original	Após melhorias
Média (dias úteis)	20	15	41	25	19	15	28	25
Desvio padrão (dias úteis)	19	15	16	6	19	15	17	6
Variância	373	232	261	31	374	227	281	31

Analisando o quadro verifica-se uma diminuição significativa, após implementação das ações de melhoria, na média do lead time e na sua variabilidade. No entanto, tendo em conta a importância deste serviço (satisfação do cliente) ainda se verifica uma variabilidade grande provavelmente devido à dependência de fornecedores externos.

5.2 Observação do processo Após Venda com implementações

Seguindo a estrutura do capítulo 3: situação original do processo Após Venda apresenta-se, a seguir, o diagrama de *Ishikawa* após ações de melhoria. Mostram-se os *Delays* (Dx, Dy) associados ao exterior: receção de materiais pedidos aos fornecedores e receção de materiais que foram para transformação no exterior e internos: produção de obras.

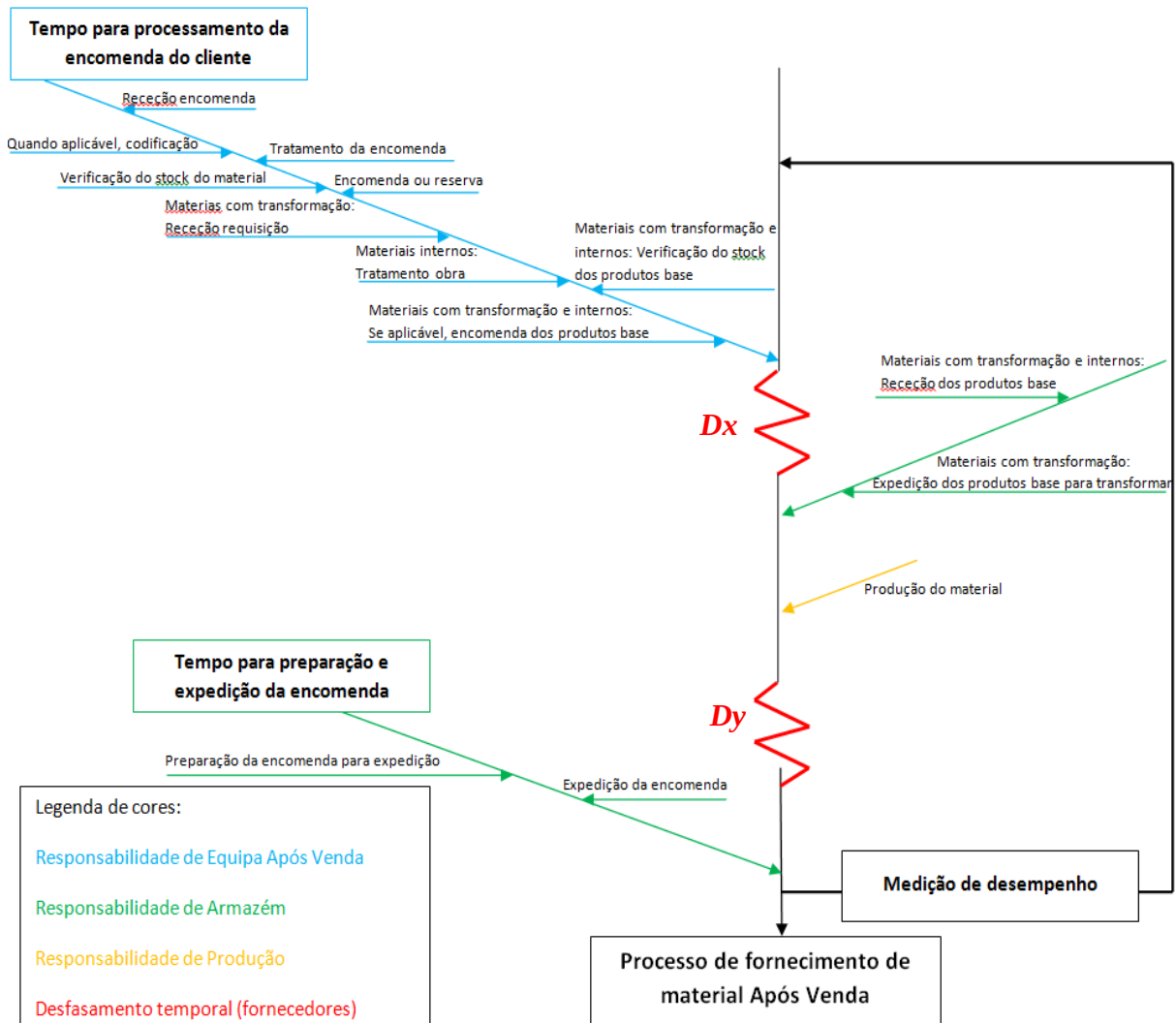


Figura 40 - Diagrama de *Ishikawa* do processo de fornecimento de material Após Venda após ações de melhoria.

Analisando o diagrama anterior e comparando com o apresentado no ponto 3.2, conclui-se que as responsabilidades, de tratamento da encomenda, foram definidas e concentradas, exclusivamente, na Equipa Após Venda, do *picking* e expedição no Armazém e da produção do material na Produção, enquanto originalmente a encomenda era tratada pela Equipa Após Venda e pelo Armazém, havendo partilha de responsabilidades por diferentes intervenientes (ex: receção da requisição e verificação e encomenda dos produtos base).

5.3 Indicador de desempenho “Cumprimento de prazo de entrega”

De acordo com o plano de ação apresentado na Tabela 16 para resolução dos problemas associados à medição de desempenho através do indicador “Cumprimento de vendas” é necessário:

- 1) Elaborar uma ficha tipo caracterizadora do indicador pretendido para a sua redefinição e definição da métrica respetiva;
- 2) Calcular dos resultados do indicador através de um sistema já existente na Empresa: ficheiro Excel.

Começando pelo primeiro ponto, caracteriza-se o indicador pretendido através da ficha apresentada:

Tabela 18 - Ficha de caracterização do indicador "Cumprimento de vendas" redefinida: indicador “Cumprimento de prazo de entrega”.

Indicador	Cumprimento de prazo de entrega
Para que serve?	Medição do nível de satisfação dos clientes com os serviços prestados pela organização, como reflexo da qualidade do trabalho desenvolvido pela Empresa para cumprir com os prazos prometidos ao cliente
Como se calcula?	$\text{N}^\circ \text{ de itens entregues dentro do prazo (cuja data de faturação é igual ou inferior à data definida pelo procedimento)} / \text{N}^\circ \text{ total de itens vendidos}$
Onde se vai buscar a informação?	SAP: data de encomenda e de faturação; Procedimento Após Venda: prazo a cumprir; SAP: variáveis que estipulam o prazo a definir pelo procedimento (com ou sem <i>stock</i> , mercado ibérico ou internacional e distinção de vidros e para-brisas)
Quando se deve apurar?	Mensalmente
Qual a polaridade?	Positiva (quanto maior for o valor melhor)
Meta?	A definir pela Empresa no final de cada ano para o ano seguinte.
Notas	Para definir o prazo proposto ao cliente aplica-se o procedimento de LOG do Após Venda que estabelece: 2 dias úteis para mercado ibérico e com <i>stock</i> disponível; 14 dias úteis para mercado ibérico e sem <i>stock</i> disponível; 4 dias úteis para mercado internacional e com <i>stock</i> ; 15 dias úteis para mercado internacional e sem <i>stock</i> e; 30 dias úteis para vidros e para-brisas.

Para obter o resultado do indicador “Cumprimento de prazo de entrega” criou-se uma folha Excel. A escolha deste método é explicitada nas seguintes razões:

- Uso de sistemas existentes na Empresa, durante o primeiro ano, para evitar atrasos associados à implementação de novos sistemas (Figura 41);
- Possibilidade de deteção de problemas associados ao cálculo do indicador não previstos inicialmente através de um sistema editável e ajustável (Tabela 20);
- Aquisição de experiência durante este ano de modo a definir qual o(s) sistema(s) que atingem as expectativas.

A folha Excel tem o seguinte formato:

Data faturação	Cliente	Data encomenda	C/stock=1; S/Stock=0	Vidros/parabrisas: 1; Outro: 0	Data procedimento	Atrasado (s/n)
01/11/2013	2768	07/10/2013	1	0	09/10/2013	s
01/11/2013	38470	21/10/2013	0	0	08/11/2013	n
04/11/2013	3090	04/11/2013	1	0	06/11/2013	n
04/11/2013	2701	23/10/2013	0	0	12/11/2013	n
04/11/2013	6385	01/11/2013	1	0	05/11/2013	n

Figura 41 - Formato da folha Excel para cálculo do resultado do indicador.

A vermelho apresentam-se os campos que devem ser preenchidos com a informação registada no SAP e referida a seguir:

- Data da fatura e data da encomenda, para cada item expedido no mês em questão;
- Variáveis que estipulam o prazo a definir pelo procedimento: Cliente (definição de mercado ibérico ou internacional); Disponibilidade de *stock*; Distinção de vidros ou para-brisas.

Os campos a verde são calculados automaticamente e são referidos a seguir:

- Data procedimento: data desejada para expedição da encomenda, que é função das variáveis que estipulam o prazo a definir pelo procedimento;
- Atrasado (s/n): S (sim) cuja data da fatura é superior à data definida pelo procedimento ou N (não) cuja data da fatura é igual ou inferior à data definida pelo procedimento.

O resultado para os indicadores é apresentada na folha Excel através de uma tabela semelhante à que apresentamos a seguir:

Tabela 19 - Apresentação dos resultados, simulados, para o indicador calculado em Excel.

	Geral	Ibérico	Cliente int. 1	Cliente int. 2	Cliente int. 3
Itens entregues não atrasados	217	102	28	52	3
Total de itens expedidos	383	133	72	85	5
% cumprimento	57%	77%	39%	61%	60%

O cumprimento de prazo de entrega é calculado para todas as encomendas expedidas no mês em questão: geral, para o mercado ibérico (grande diversidade de clientes) e para os principais clientes internacionais.

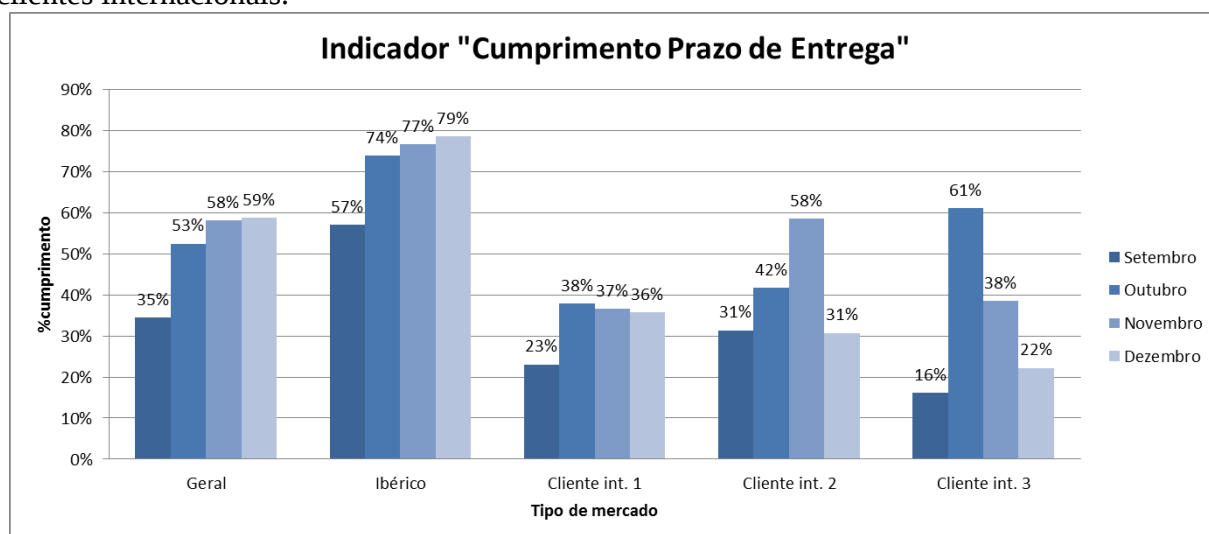


Figura 42 - Resultado real dado pela folha Excel implementada do indicador "Cumprimento de prazo de entrega" para os meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro.

Como o indicador foi calculado através de um sistema já existente e não automático foi possível ganhar experiência e detetar alguns problemas associados ao resultado. Esses problemas e as propostas de solução (quando encontradas em tempo útil deste projeto) são expostos na tabela seguinte:

Tabela 20 - Problemas detetados com o cálculo do indicador e proposta de solução.

Problema	Proposta de solução
Regista-se uma encomenda no SAP “com stock” mas no entanto quem a regista sabe da existência de uma encomenda anterior em trânsito que irá satisfazer este pedido	Definir a encomenda como “sem stock” e juntar ao pedido de compra ao exterior efetuado anteriormente (Implementada)
O cliente encomenda mas não está interessado numa satisfação parcial (encomenda com itens “com stock” e “sem stock”)	A discutir na Empresa pela Equipa Após Venda
O cliente não quer pagar as despesas de transporte por isso existem itens “com stock” à espera de serem fornecidos com itens “sem stock”	A discutir na Empresa pela Equipa Após Venda
Materiais com transformação interna registados “com stock” para não despoletar, via MRP, uma encomenda ao fornecedor da transformação	A discutir na Empresa pela Equipa Após Venda
Material dá entrada em sistema SAP mas não se encontra na Empresa (fornecedores que guardam materiais)	A discutir na Empresa pela Equipa Após Venda

5.4 Catálogo promocional para venda de peças obsoletas

O Catálogo Promocional surgiu de uma necessidade imediata de aumentar a faturação do Após Venda. No entanto, as razões para a sua elaboração não são só financeiras:

- 1) Possibilidade de gestão das peças obsoletas (gestão até agora não efetuada na Empresa) através de um ficheiro de apoio (Figura 43);
- 2) Venda de peças, que a Empresa classifica como obsoletas, a preços reduzidos para um público-alvo que pode agregar um valor aos materiais através da sua reutilização, investigação ou ensaios (Figura 44);
- 3) Organização das peças no Armazém, em local próprio (estante reservada para o efeito).

O ficheiro interno Excel para gestão das peças obsoletas tem o seguinte formato:

Materi	Pos.dps	TxtBreveMaterial	Qtd SAP	Qtd REAL	Un	ÚtEntrad	ÚtSaída	Último mov.	Classe no catálogo	Preço custo	Preço catálogo	OBS.
196896	7.90.1D	CAPA BORRACHA 9GH 145 943-001	22	22	PC	21/03/2006	27/01/2010	27/01/2010	Equipamento e instalação elétrica		2.18	Para
218366	7.90.1B	FAROLIM MATRICULA RINDER 965	0	2	PC	13/05/2009	13/05/2009	13/05/2009	Equipamento e instalação elétrica		5.94	
52304301	7.90.1B	INSTAL ELÉCT-ACRESC DISP WEBAS	0	3	PC	25/09/2012	24/10/2012	24/10/2012	Equipamento e instalação elétrica		11.00	
70000402	7.90.2D	CAIXA ILUMINAÇÃO C/LED'S-SERVIÇO	0	1	PC	12/01/2011	05/07/2011	05/07/2011	Equipamento e instalação elétrica		78.10	FOI C
70000541	7.90.1D	FAROL ILUMINAÇÃO MATRICULA A002	0	5	PC	13/06/2013	13/06/2013	13/06/2013	Equipamento e instalação elétrica		9.14	QT/CA
70002551	7.90.2C	LAMPADA MR16C 24V 20W P/PROJEC	5	4	PC	23/05/2012	29/06/2012	29/06/2012	Equipamento e instalação elétrica		6.92	Para
70003861	7.90.2B	CONECTOR BOBINA ELECTROVALVUL	0	200	PC	03/12/2011	03/12/2011	03/12/2011	Equipamento e instalação elétrica		0.75	
70005284	7.90.1D	VIDRO FAROLIM NEVOEIRO A0005441	0	10	PC	21/12/2012	21/12/2012	21/12/2012	Equipamento e instalação elétrica		3.15	vermel
70005863	7.90.2D	ARO FAROLIM HELLA C/LED'S 2SA 004	47	47	PC	07/04/2011	08/04/2011	08/04/2011	Equipamento e instalação elétrica		17.14	
70007451	7.90.3C	INTERRUPTOR FIM CURSO A63282100	0	40	PC	03/12/2011	03/12/2011	03/12/2011	Equipamento e instalação elétrica		31.97	PORT

Figura 43 - Formato do ficheiro de apoio para gestão de peças obsoletas (Excel).

O objetivo deste ficheiro é manter a informação atualizada e acrescentar informação aos produtos presentes no Catálogo que seja do interesse do Após Venda mas sem estar acessível ao cliente, para isso além da informação presente no Catálogo, também acrescenta os seguintes pontos ao ficheiro:

- Local de *stock* na Empresa: facilitar a localização rápida sem consulta ao sistema;
- Quantidade do material (real e atualizada): como não se atualizaram as quantidades, positivamente, em sistema para não acrescentar valor ao Armazém de peças obsoletas surge a necessidade de manter um registo real das quantidades;
- Quantidade do material em SAP: para comparação com a real;
- Data dos movimentos: entrada, saída e último para a caracterização de obsoleto;
- Preço de custo do material;
- Observações (detalhes importantes sobre cada material) como substituições, detalhes da qualidade, aplicabilidade, entre outros.

O Catálogo promocional divide-se por classe de materiais (Classes no catálogo na Figura 43) e, para cada classe há uma lista de material e, conseqüentemente, para cada material especificam-se os seguintes pontos:

- N° de Item, código e designação;
- Quantidade disponível e unidade;
- Preço de venda;
- Fotografia.

É apresentada uma amostra do Catálogo Promocional no **Anexo F**. A navegação dentro do Catálogo é efetuada através de hiperligações, botões e um menu de navegação.

A Figura seguinte mostra o público-alvo do Catálogo e as suas possibilidades de utilização das peças obsoletas para a Empresa, agregando valor a estes materiais:



Figura 44 - Público-alvo do Catálogo Promocional e possíveis utilizações das peças.

6 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

Definido o objetivo principal do projeto de melhoria no desempenho do processo Após Venda estabelecerem-se várias metas que foram concluídas com sucesso, nomeadamente:

- Diminuição considerável da média do *lead time* e da variabilidade associada através de melhorias dos processos (mapeamento, deteção de problemas e implementação de melhorias): diminuição visível na Tabela 17;
- Proposta de reformulação do indicador de desempenho correspondente às expectativas e necessidades através da definição do “Cumprimento de prazo de entrega” e respetiva métrica e elaboração de uma folha Excel para obtenção dos resultados: simulação de resultados do indicador na Figura 42;
- Elaboração de um Catálogo Promocional de peças obsoletas para aumento da faturação do serviço e agregação de valor aos produtos da oferta, através da sua venda (a preços muito reduzidos) a um público-alvo bem definido com capacidade para os reutilizar e adaptar: Catálogo no anexo F.

Das melhorias apresentadas é de realçar a diminuição significativa do tempo para satisfação da encomenda do cliente (*lead time*) e da variabilidade, resultados que ainda não asseguram o nível de serviço do Após Venda, sujeito ao contato direto com os clientes e que podem prejudicar a imagem e a credibilidade da Empresa. Será recomendável dar continuidade a este projeto, para eliminar os atrasos nas entregas melhorando continuamente o nível de serviço ao Cliente e o desempenho do processo Após Venda.

Apresentam-se as seguintes propostas para continuidade do projeto:

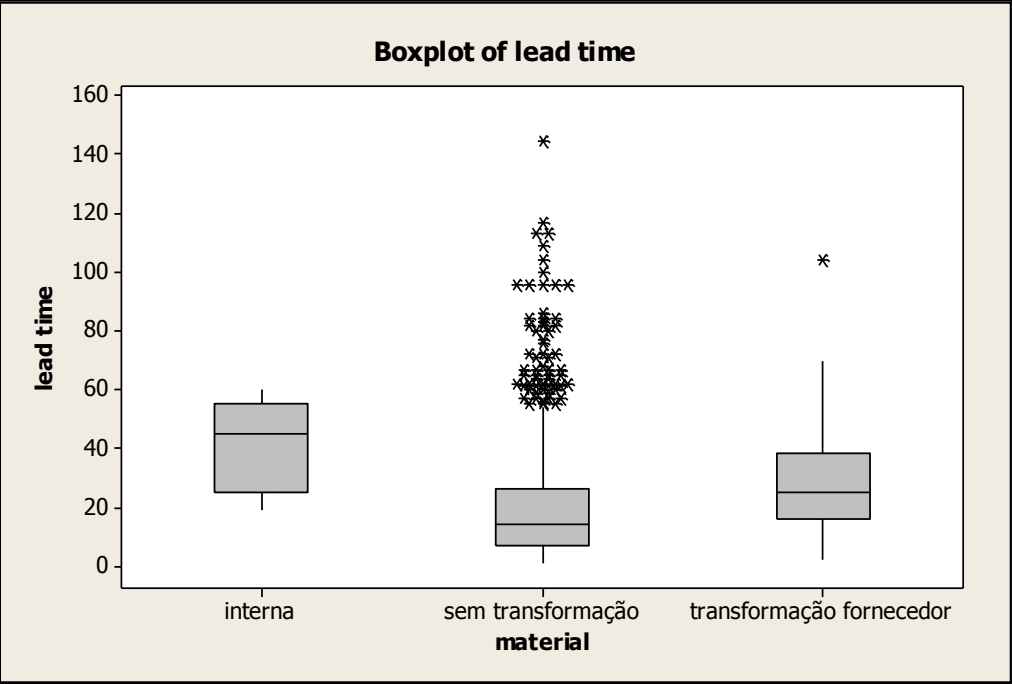
- Melhoria contínua dos fluxos de encomendas, dos vários tipos de produtos, através da aplicação do ciclo *PDCA* (processo iterativo na Figura 8);
- Resolução dos problemas detetados nos resultados no indicador “Cumprimento de prazo de entrega”, que ainda não tenham proposta de solução (Tabela 20) para implementação de uma rotina em SAP que execute o cálculo automático dos resultados no indicador;
- Estudo dos prazos estabelecidos para expedição das encomendas pedidas pelo cliente: proposta de definição destes prazos por tipo de produto (sem transformação, com transformação no exterior ou com transformação interna);
- Definição da meta do indicador “Cumprimento de prazo de entrega” e estudo de possíveis fatores que condicionam este tempo, segundo o mês em questão, como as férias da Empresa e/ou dos Clientes e Fornecedores;
- Análise do impacto das vendas associadas ao Catálogo Promocional nas vendas totais do serviço Após Venda, porque o catálogo não foi divulgado a tempo de podermos incluir este estudo no projeto.

Referências

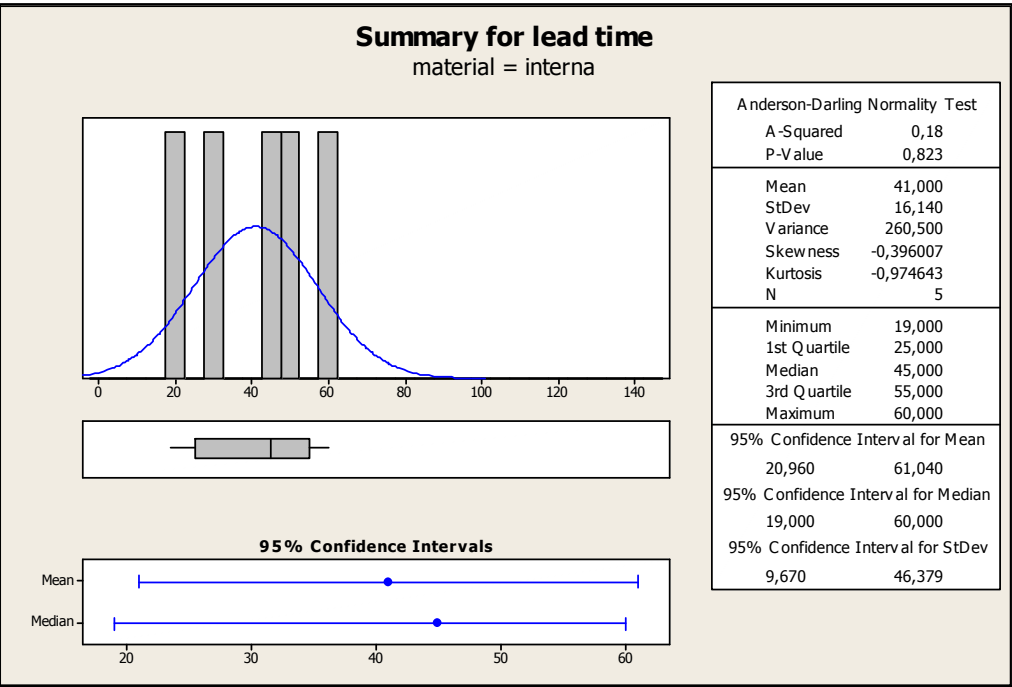
- Caldeira, Jorge. 2013. *100 Indicadores da Gestão*.
- Chytas, P., M. Glykas, and G. Valiris. 2011. "A proactive balanced scorecard." *International Journal of Information Management* no. 31 (5):460-8. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2010.12.007.
- de Lima, A. D., S. J. Bachega, M. Godinho Filho, V. J. S. da Cruz, and J. M. Rossi. 2013. "Proposal for implementation of the approach quick response manufacturing (QRM) to reduce lead-time in office operations." *Proposta de aplicação da abordagem quick response manufacturing (QRM) para a redução do lead time em operações de escritório* no. 23 (1):1-19.
- Dennis, Pascal. 2008. *Produção Lean Simplificada*.
- Faria, José A. 2012. Acetatos de apoio às aulas teóricas de Gestão da Qualidade. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Kaplan, Robert S, and David P Norton. 2001. *The strategy focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment*: Harvard Business Press.
- Lam, E. W. M., A. P. C. Chan, and D. W. M. Chan. 2010. "Benchmarking success of building maintenance projects." *Facilities* no. 28 (5-6):290-305.
- Melton, T. 2005. "The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries." *Chemical Engineering Research and Design* no. 83 (6):662-673. doi: <http://dx.doi.org/10.1205/cherd.04351>.
- Meng, X. 2011. "Performance measurement models in facility management: A comparative study." *Facilities* no. 29 (11):472-484.
- Osadnik, Petr, and Lenka Landryova. 2011. Principles of key performance indicators for small and medium enterprise in European union. Paper read at 2011 12th International Carpathian Control Conference, ICCCC'2011, May 25, 2011 - May 28, 2011, at Velke Karlovice, Czech republic.
- Pescod, WDT. 1994. "Effective use of a common problem-solving process as an integral part of TQM." *International Journal of Health Care Quality Assurance* no. 7 (7):10-13.
- Pidun, Tim, and Carsten Felden. 2010. An overview of models for business process analysis - Beyond performance measurement with KPIs. Paper read at 2010 14th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, EDOCW 2010, October 25, 2010 - October 29, 2010, at Vitoria, Brazil.
- Wang, Pan, and Wei He. 2012. Research on key performance indicator (KPI) of business process. Paper read at 2012 2nd International Conference on Business Computing and Global Informatization, BCGIN 2012, October 12, 2012 - October 14, 2012, at Shanghai, China.
- Werner, M. L., and Xu Fuyuan. 2011. Successfully executing strategy by implementing the balanced scorecard. Paper read at 2011 International Conference on Computer and Management (CAMAN 2011), 19-21 May 2011, at Piscataway, NJ, USA.
- Winkelhoferova, Martina, Veronika Marikova, and Jiri Tupa. 2012. Measuring and improvement of diagnostic processes by using KPI's and statistical method. Paper read at 35th International Spring Seminar on Electronics Technology: Power Electronics, ISSE 2012, May 9, 2012 - May 13, 2012, at Bad Aussee, Austria.

ANEXO A: Análise estatística: Influência do tipo de material no *lead time* do processo de fornecimento de peças Após Venda (situação original)

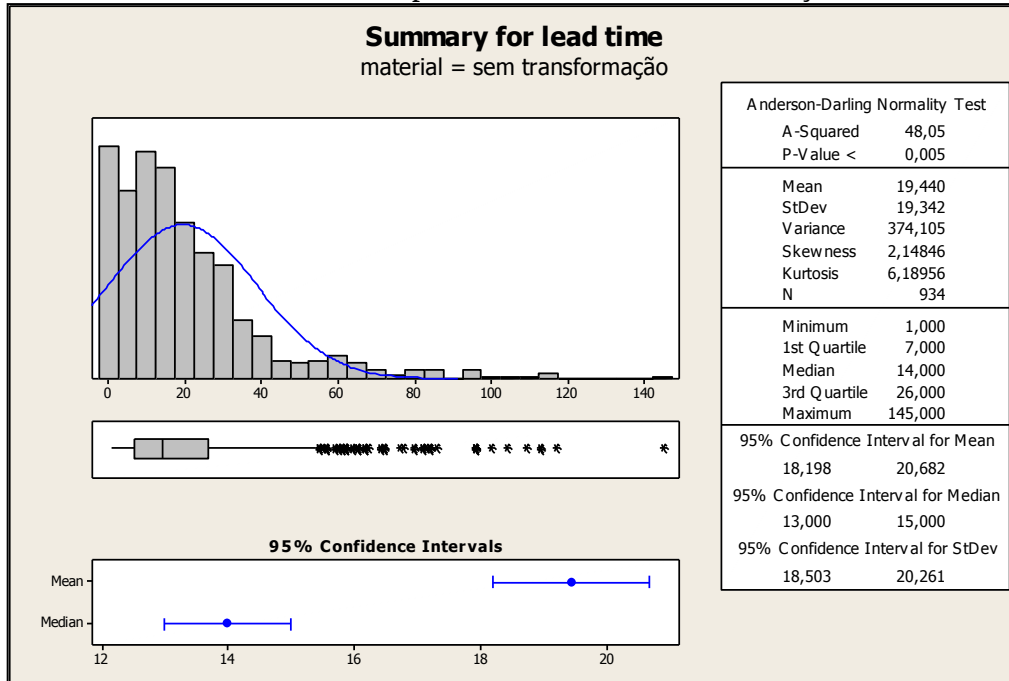
Boxplots do lead time (foco no tipo de material):



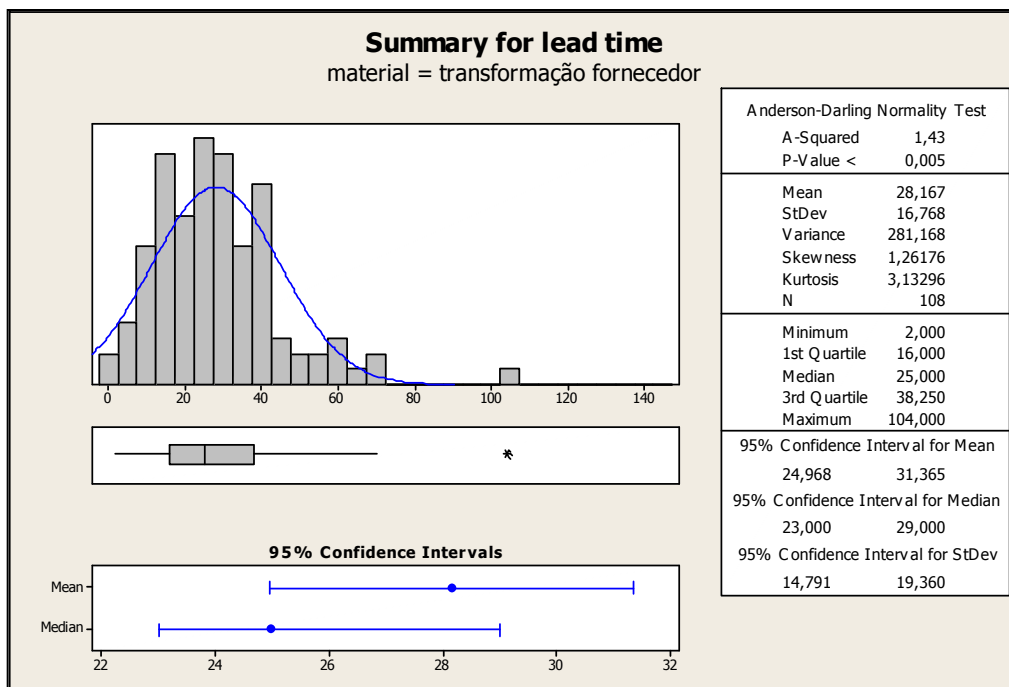
Análise estatística do *lead time* para materiais internos:



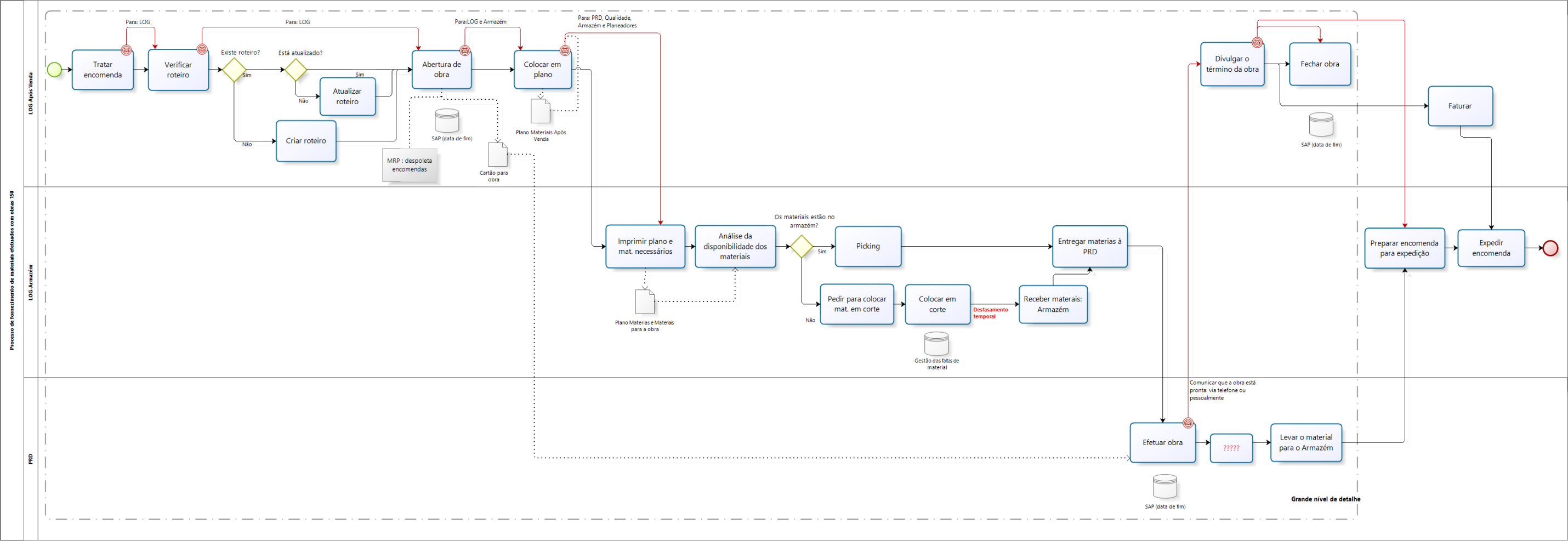
Análise estatística do *lead time* para materiais sem transformação:



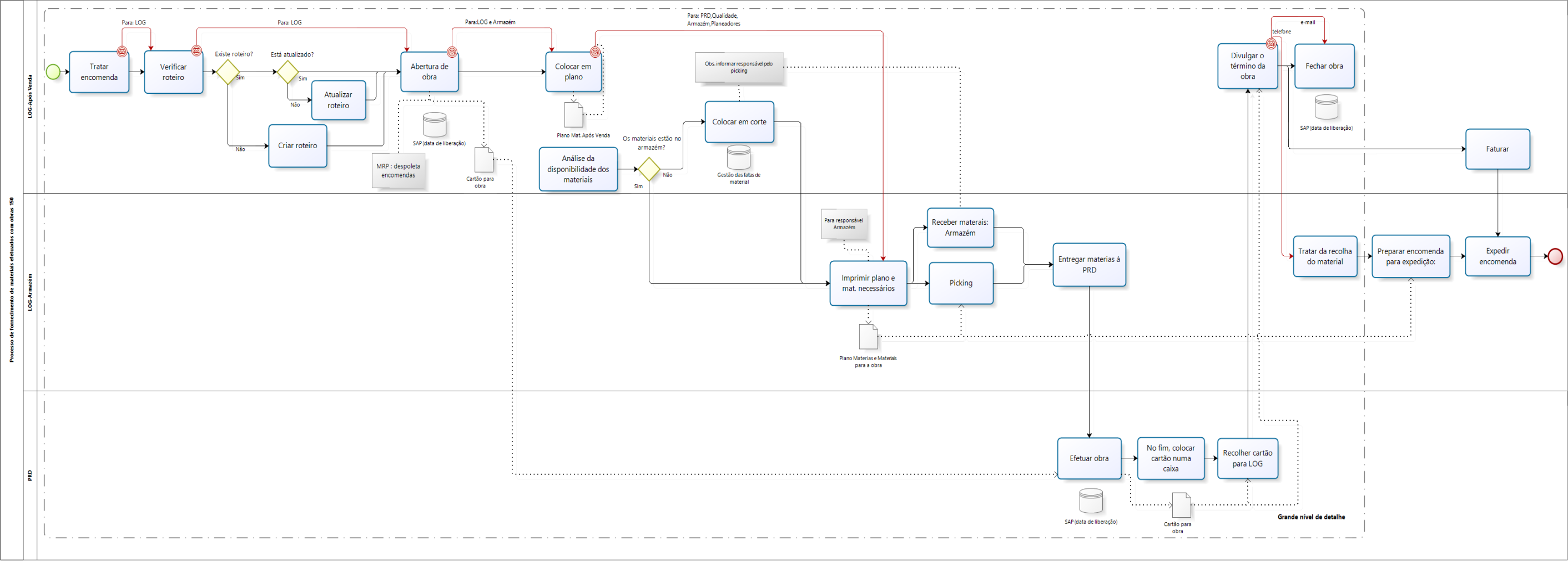
Análise estatística do *lead time* para materiais com transformação no exterior:



ANEXO B: Mapa de processo original das encomendas com necessidade de obra interna



ANEXO C: Mapa de processo com implementações das encomendas com necessidade de obra interna



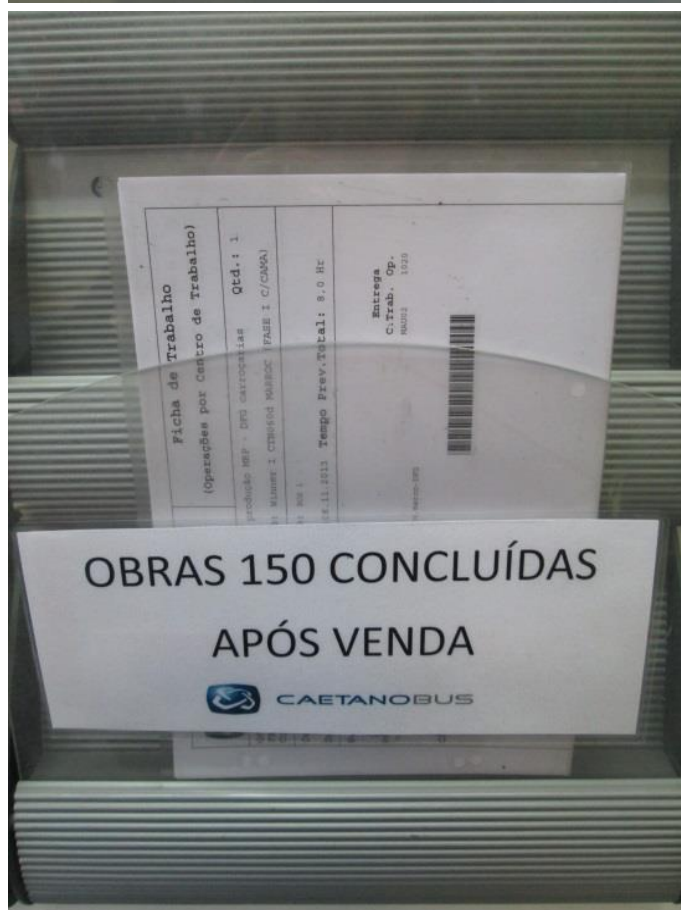
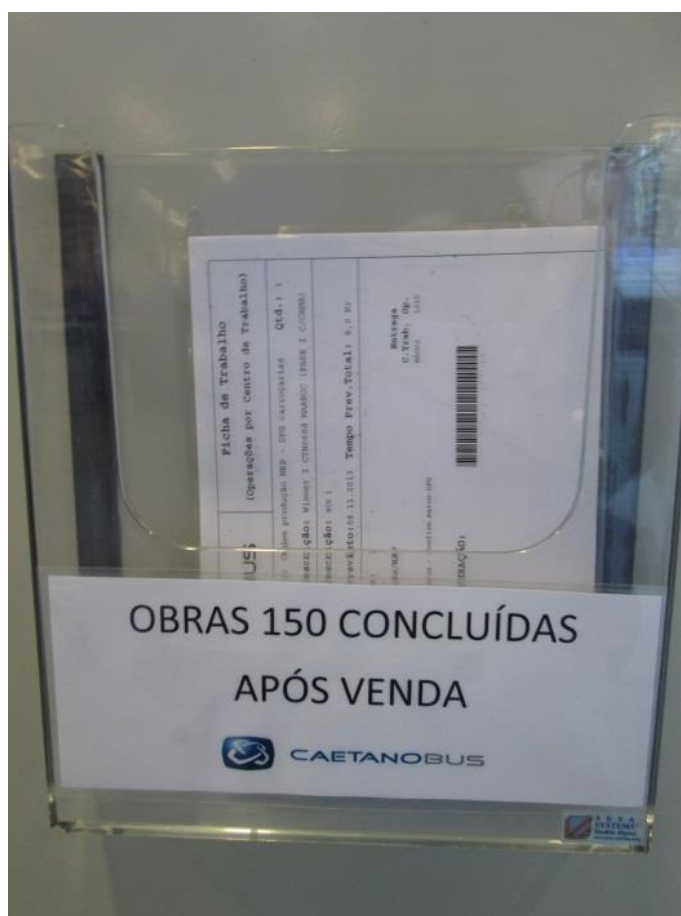
ANEXO D: Norma e caixas usadas para as implementações no processo das encomendas com obras internas

Norma associada às implementações no processo de venda de materiais com obra interna:

 CAETANOBUS		Norma Após Venda	Nº 011
		Sistema de funcionamento da obra 150	1/1
Etapa	Descrição	Imagem (se aplicável)	
1	Abrir obra 150 (LOG)		
2	Analisar as necessidades de material para a obra e, caso aplicável, encomendar (LOG)		
3	Se o material necessário estiver em stock fazer o <i>picking</i> , senão quando der entrada terá a indicação na lista de corte de que é para a obra 150 (Armazém)		
4	Entregar os materiais para a obra (Armazém para PRD)		
5	Iniciar obra com recurso ao cartão com tempo associado (PRD)		
6	Ao concluir a obra, colocar o cartão da obra no local apropriado (caixa ou separador de plástico) assinalado com OBRAS 150 CONCLUÍDAS APÓS VENDA (PRD)		
7	Recolher os cartões diariamente para despoletar o fecho da obra (Responsável pela recolha para LOG)		
8	Fechar a obra (LOG)		
9	Movimentar o material da PRD para o Armazém (LOG-Armazém)		
10	Expedir material (LOG-Armazém)		

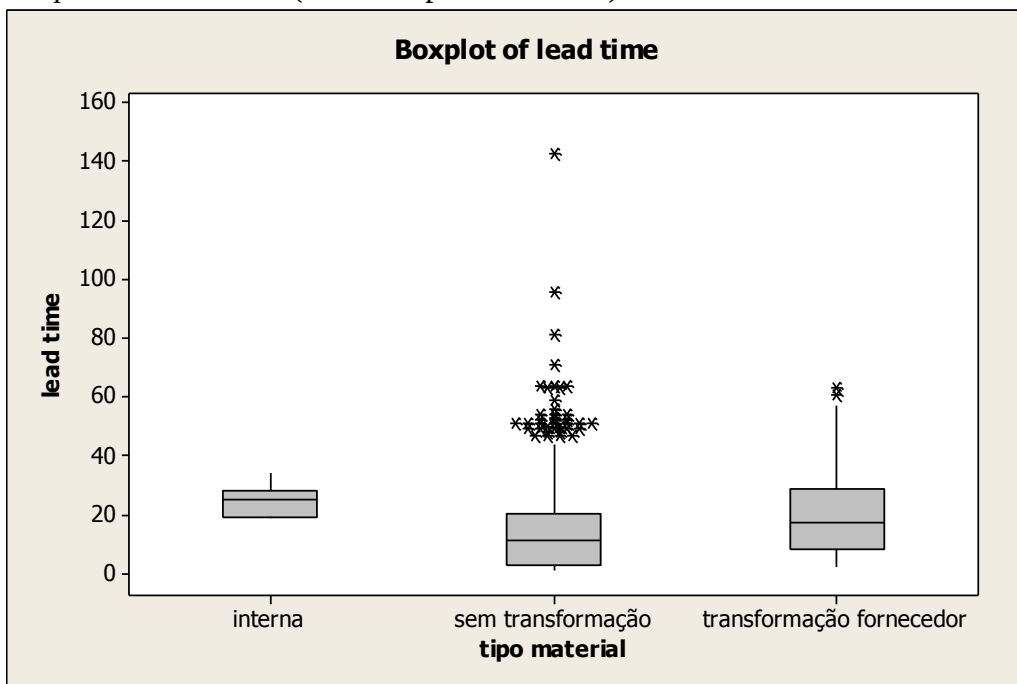
Data	Realizado	Verificado/Aprovado	Revisão
14/11/2013	Tânia Domingues	Ivo Sá	01

Fotografias das caixas usadas para colocação dos cartões das obras:

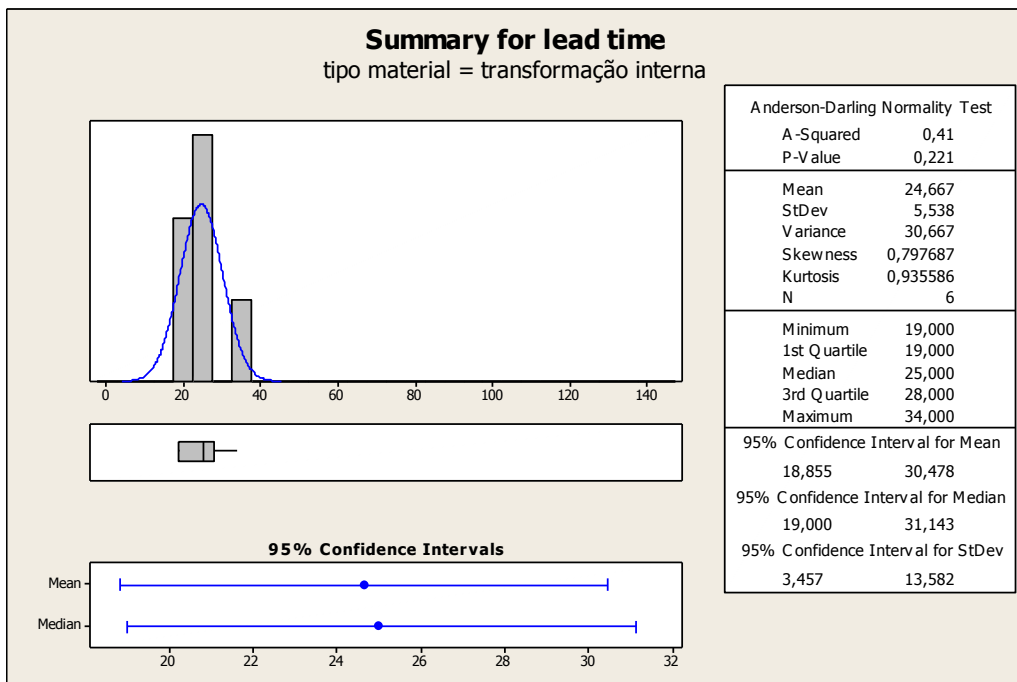


ANEXO E: Análise estatística: Influência do tipo de material no *lead time* do processo de fornecimento de peças Após Venda (após ações de melhoria)

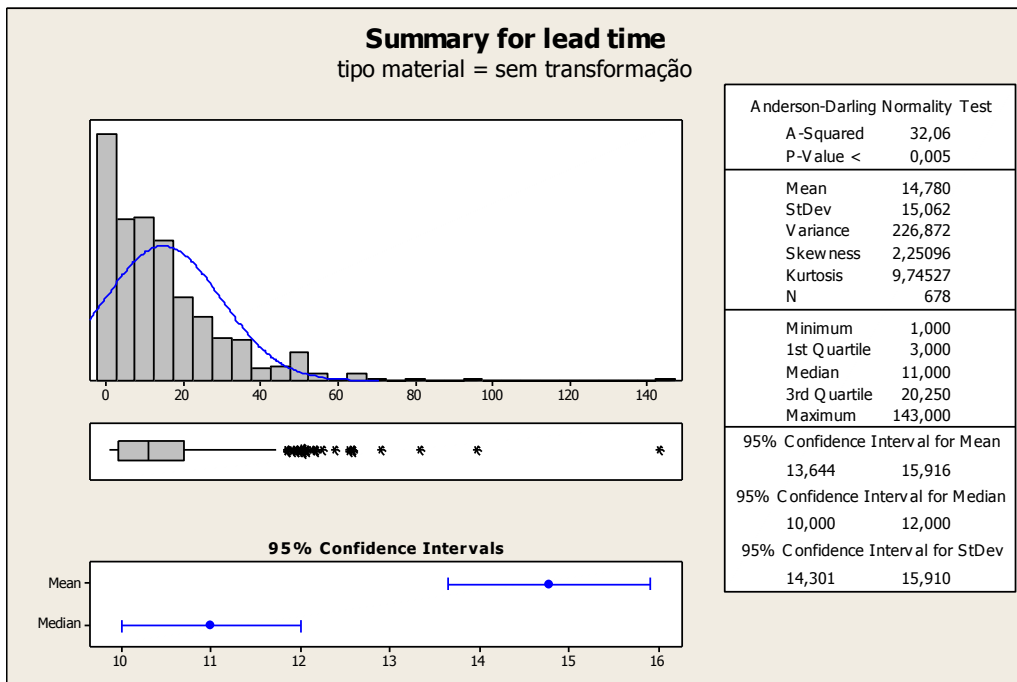
Boxplots do *lead time* (foco no tipo de material):



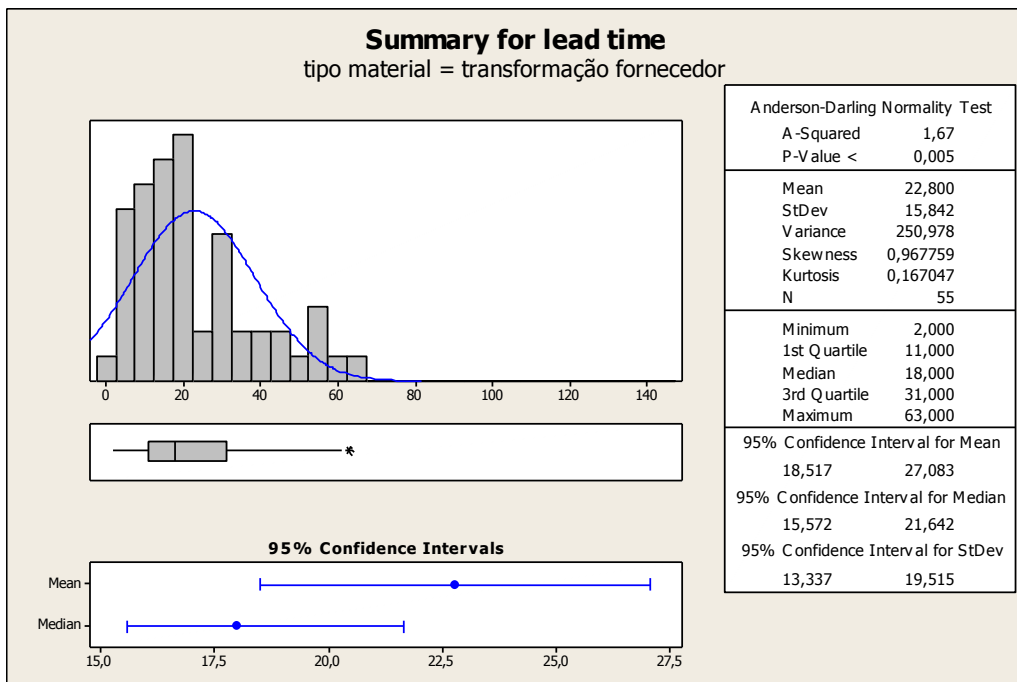
Análise estatística do *lead time* para materiais internos:



Análise estatística do *lead time* para materiais sem transformação:



Análise estatística do *lead time* para materiais com transformação no exterior:



ANEXO F: Catálogo Promocional de peças obsoletas

Página inicial:



Notas do Catálogo promocional (2ª página):

**CAETANO BUS**
GRUPO SALVADOR CAETANO

Dezembro de 2013

Menu de navegação

- Equipamento e instalação elétrica
- Fechos, fechaduras e dobradiças
- Acessórios porta automática
- Aquecimento e ventilação
- Acessórios bancos
- Complementos dos chassis
- Órgãos de limpeza
- Peças metálicas
- Aplicações interiores
- Aplicações exteriores
- Outros materiais

Notas do catálogo promocional:

- Todos os preços apresentados já têm incluído um desconto significativo (promoção);
- Cada material identifica-se com um número de item: X.Y onde X identifica a classe onde se insere:
 - 1: equipamento e instalação elétrica;
 - 2: fechos, fechaduras e dobradiças;
 - 3: acessórios porta automática;
 - 4: acessórios bancos;
 - 5: complementos dos chassis;
 - 6: órgãos de limpeza;
 - 7: peças metálicas;
 - 8: outras aplicações interiores (materiais para o interior que não estão inseridos em nenhuma das classes anteriores);
 - 9: outras aplicações exteriores (materiais para o exterior que não estão inseridos em nenhuma das classes anteriores);
 - 10: outros materiais (materiais que não se inserem em nenhuma das anteriores).

e Y é um número sequencial atribuído dentro da classe;

- O campo código refere-se ao número interno do material na Caetano Bus e deve ser o utilizado no momento da encomenda;
- Para um valor de encomenda superior a 200€ não se cobram os custos de transporte.

Anterior

Seguinte

Lista de material disponível para a primeira classe: Equipamento e instalação elétrica:

CAETANO BUS		1. Equipamento e instalação elétrica		Dezembro de 2013	
Item	Código	Descrição	Qtd	Un	Preço/un
1.1	196896	CAPA BORRACHA 9GH 145 943-001	22	PC	2,18 €
1.2	218366	FAROLIM MATRICULA RINDER 965	2	PC	5,94 €
1.3	52304301	INSTAL ELÉCT-ACRESC DISP WEBASTO(S37501)	3	PC	11,00 €
1.4	70000402	CAIXA ILUMINAÇÃO C/LED'S"SERVIÇO REGULAR	1	PC	78,10 €
1.5	70000541	FAROL ILUMINAÇÃO MATRICULA A0028201756	5	PC	9,14 €
1.6	70002551	LAMPADA MR16C 24V 20W P/PROJECTOR	4	PC	6,92 €
1.7	70003861	CONECTOR BOBINA ELECTROVALVULA 42210A00	200	PC	0,75 €
1.8	70005284	VIDRO FAROLIM NEVOEIRO A0005441804	10	PC	3,15 €
1.9	70005863	ARO FAROLIM HELLA C/LED'S 25A 008 405-017	47	PC	17,14 €
1.10	70007451	INTERRUPTOR FIM CURSO A6328210051	40	PC	31,97 €
1.11	70012670	FAROLIM LAT C/LED 9-33V SM705S-001	29	PC	4,93 €
1.12	70016712	BOTÃO CAMPAINHA HK69789 P105 CHINÊS+STOP	94	PC	2,37 €
1.13	70016980	SINALIZADOR SWF PAINEL DPL 24V SW 511503	10	PC	4,44 €
1.14	70020132	INSTALAÇÃO EL A698.540.30.37	4	PC	31,75 €
1.15	70022356	FAROL MAX./MIN.HELLA 12V 1KO 008 191-001	3	PC	33,79 €
1.16	70023604	FAROLIM NEVOEIRO REF. 648.01	3	PC	7,08 €
1.17	82054106	CAIXA MNAC SINAL ""STOP"" REF 630003"	4	PC	66,52 €
1.18	70015870	FAROLIM TRASEIRO DO OPTIMO SEVEN DIR	1	PC	26,40 €

Lista de material disponível para a quarta classe: Aquecimento e ventilação:

CAETANO BUS		4. Aquecimento e ventilação		Dezembro de 2013	
Item	Código	Descrição	Qtd	Un	Preço/un
4.1	52196701	MONTAGEM-GRELHA AC	1	PC	193,60 €
4.2	70000572	GRELHA VENTIL NA BAGAGEIRA A6348350047	12	PC	74,78 €
4.3	70002710	BOCAL DIFUSOR AR DIR P233 67377	25	PC	3,63 €
4.4	70011571	DIFUSOR AR GREY P145 69945	90	PC	0,96 €
4.5	70013352	SUPORTE GRELHA COR RAL 7035	40	PC	1,98 €
4.6	70014872	EXTRACTOR C/TAMPA PEDRO SANZ 8142720005	3	CJ	114,25 €
4.7	82053835	GRILLE PRIMA 64017	42	PC	1,01 €

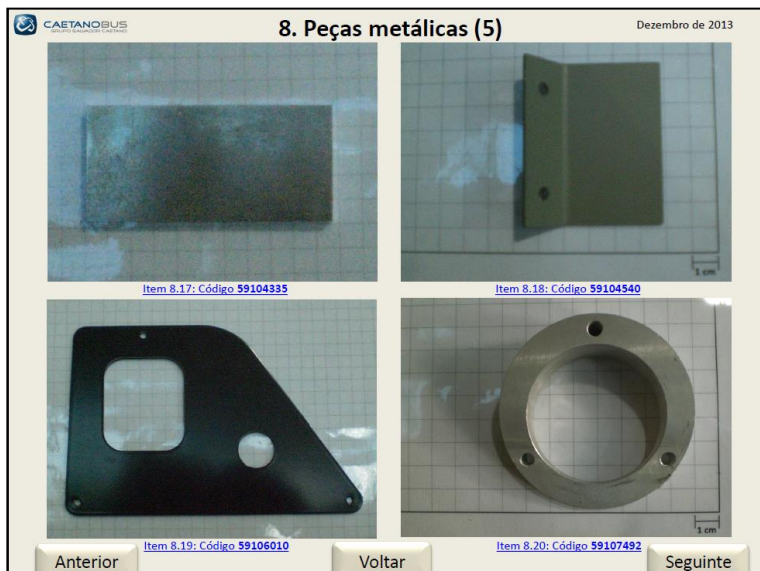
Lista de material disponível para a oitava classe: Peças metálicas:

CAETANO BUS		8. Peças metálicas		Dezembro de 2013	
Item	Código	Descrição	Qtd	Un	Preço/un
8.1	454006	COMPART INF-MOLA TAMPA QUADRO ELECTR	50	PC	8,12 €
8.2	472139	MONT PARTES-BLINDAGEM SUP ZONA FAROIS	17	PC	4,11 €
8.3	41911902	TAMPA LAT SUPORTE-FECHO QUADRA	10	PC	0,94 €
8.4	49104093	ESTRADO-CHAPA LADO ESQ	95	PC	4,39 €
8.5	49110955	MONT PARTES SUP.CABO P/A.C.NIPONDENSO	5	PC	0,88 €
8.6	51007301	PARACHOQUE ENGATE FECHO	56	PC	2,20 €
8.7	51803701	TAMPA FR SUPORTE GUIA CABOS	8	PC	1,98 €
8.8	51803702	TAMPA FR SUPORTE GUIA CABOS	8	PC	1,98 €
8.9	51842701	REVEST INT SUP FORRA VERT TUBO GAZ	60	PC	0,77 €
8.10	51938901	PORTE INT-BASE PAINEL INSTRUM.-TABLIER	15	PC	14,52 €
8.11	51990203	TAMPA PAVIM PERFIL P/ISOLAM	1	PC	19,72 €
8.12	51990204	TAMPA PAVIM PERFIL P/ISOLAM	2	PC	18,21 €
8.13	52360601	MONT PARTES - BATENTE PNEU RESERVA	8	PC	1,10 €
8.14	52942001	TAMPAS LAT-GRELHA FILTRO DE AR	1	PC	33,83 €
8.15	53053201	EQUIP AUDIO-SUPORTE MONITOR CTR	15	PC	17,60 €
8.16	59103126	APLIC EXT ESPELHO REDONDO"INMESA"TRANSE	8	PC	30,07 €

Fotografias da folha 1 do material dentro da classe de material: Outras aplicações anteriores:



Fotografias da folha 5 do material dentro da classe de material: Peças metálicas:



Fotografias da folha 3 do material dentro da classe de material: Fechos, fechaduras e dobradiças:

