

Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio

João Pedro Lopes Falcão

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Armando Leitão



Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

2023-06-26

Resumo

O sucesso em ambiente empresarial é dependente dos processos de negócio implementados e do controlo exercido sobre estes. Para conseguir adquirir vantagem competitiva, as empresas necessitam de mapear os seus processos de negócio cruciais e a relação existente entre estes, e definir metodologias de controlo sobre a performance dos seus processos, tal como indicadores de performance e painéis de gestão, que afetam a performance global da organização.

É neste contexto que o projeto se insere, sendo os seus principais objetivos a definição de indicadores de performance e desenvolvimento de um painel de gestão focado no controlo de planeamento e produção numa empresa de engenharia por encomenda na indústria metalomecânica, assim como o mapeamento e proposta de melhorias aos fluxos de processos de negócio da organização.

A situação inicial da empresa era caracterizada pelo baixo controlo de operações e inexistência de dados de performance operacional. Este projeto focou-se inicialmente na realização do planeamento de produção utilizando a ferramenta MS Project implementada pela organização de forma a obter dados e relatórios de gestão de produção. Partindo dos dados recolhidos, foram definidos diversos indicadores de performance focados na análise e avaliação do desempenho operacional da organização que, foram aplicados num painel de gestão industrial para facilitar a análise de dados e fornecer informação para a tomada de decisão da gestão. Tendo por base os indicadores definidos e o desempenho evidenciado pela organização, foi realizado o mapeamento dos processos de negócio da organização e foram propostas melhorias ao nível da implementação de novos processos de negócio como gestão do cliente e melhoria operacional. Além das melhorias propostas ao mapa de processos da organização, a análise do processo operacional responsável pela cadeia de valor da empresa foi realizada de forma a promover melhorias ao nível do controlo e registo de dados operacionais e comunicação interdepartamental.

O resultado obtido consiste no desenvolvimento de uma ferramenta de gestão visual do desempenho produtivo da organização, o que se revelou como uma melhoria significativa face à situação inicial. A implementação do painel de gestão permitiu obter melhorias na capacidade de controlar com maior eficiência as operações diárias da organização, tomar decisões informadas sobre pontos de melhoria, avaliar a eficiência do planeamento de operações e controlar a situação dos projetos em curso. O trabalho desenvolvido na melhoria do mapa de processos da organização permitiu identificar os diversos processos a serem implementados sendo estes, controlo de qualidade, gestão de manutenção, gestão de cliente, gestão de formação e melhoria operacional. A implementação destes processos guiada pelo plano de ação desenvolvido permitirá formar os pilares para o desenvolvimento sustentável da empresa. Melhorias ao nível operacional foram também implementadas de forma a permitir melhorar a capacidade de comunicação e recolha de informação e dados cruciais.

Definition of performance indicators for a management dashboard and improvement of business process flows

Success in a business environment is dependent on the business processes implemented and the control exercised over them. To achieve competitive advantage, companies need to map their crucial business processes and the existing relationship between them and define control methodologies over the performance of their processes, such as performance indicators and management panels, which ultimately affect the organization's overall performance.

It is in this context that the project is inserted, with its main objectives being the definition of key performance indicators and the development of a management dashboard focused on planning and production control in an engineer to order company in the metalworking industry, as well as the mapping and proposal of improvements to the organization's business process flows.

The company's initial situation was characterized by low control of operations and lack of operational performance data. This project was initially focused on planning the production using the MS Project tool implemented by the organization to obtain production management data and reports. Based on the collected data, several performance indicators were defined focused on the analysis and evaluation of the organization's operational performance, which were applied in an industrial management dashboard to ease data analysis and supply information for management decision-making. Based on the defined indicators and the performance showed by the organization, the organization's business processes were mapped, and improvements were proposed in terms of the implementation of new business processes such as customer management and operational improvement. In addition to the proposed improvements to the organization's process map, the analysis of the operational process responsible for the company's value chain was conducted to promote improvements in terms of control and registration of operational data and interdepartmental communication.

The result obtained consists of the development of a visual management tool for the organization's productive performance, which proved to be a significant improvement compared to the initial situation. The implementation of the management panel made it possible to obtain improvements in the ability to control the organization's daily operations, make informed decisions on areas for improvement, evaluate the efficiency of operations planning and control the status of ongoing projects more efficiently. The work conducted in improving the organization's process map allowed to find the various processes to be implemented, namely quality control, maintenance management, customer management, training management and operational improvement. The implementation of these processes guided by the developed action plan will form the pillars for the sustainable development of the company. Improvements at the operational level were also implemented to improve communication ability and collection of crucial information and data.

Agradecimentos

A conclusão desta dissertação não seria possível sem o apoio de todos aqueles que contribuíram para o seu desenvolvimento. Este momento serve como demonstração da minha gratidão por toda a ajuda que me foi fornecida ao longo desta caminhada.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao grupo FS Industries e à empresa Workinox por me terem dado oportunidade de participar neste capítulo da minha vida profissional. Um especial obrigado ao Eng. Luís Seabra, por toda a disponibilidade demonstrada para esclarecimento de dúvidas e principalmente pela compreensão e orientação no desenrolar do meu trabalho, manifestando sempre as suas opiniões que permitiram enriquecer não apenas o meu trabalho, mas também a minha formação. Ao Eng. Rui Alves por toda a informação e conselhos valiosos transmitidos. A todas as pessoas com quem trabalhei pelo apoio durante a realização da dissertação.

Gostaria de agradecer ao Prof. Armando Leitão, por toda a ajuda, orientação, disponibilidade e sugestões construtivas, que permitiram que o meu trabalho se tornasse cada vez melhor.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha família por terem feito tudo para me proporcionar esta oportunidade, pelo apoio, incentivo e motivação. E aos meus colegas de curso pela disponibilidade, incentivo e interajuda.

Aos meus Pais e Irmã,

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do projeto e motivação	1
1.2	O contexto da empresa e origem do projeto	1
1.3	Objetivos do projeto	2
1.4	Metodologia seguida no desenvolvimento do projeto	2
1.5	Estrutura da dissertação	3
2	Enquadramento Teórico.....	5
2.1	Indicadores de performance.....	5
2.1.1	Caracterização de Indicadores de performance	5
2.1.2	Metodologia de Determinação de Indicadores.....	7
2.1.3	Organização de uma Dashboard de Gestão.....	8
2.2	Fluxos de Informação e processos de negócio	9
2.2.1	Principais Desafios na Gestão de Fluxos de Comunicação.....	9
2.2.2	Processos de Negócio	10
2.2.3	Gestão de Processos de Negócio ou <i>Business Process Management</i> (BPM)	10
2.3	<i>Engineer to Order</i> (ETO)	11
2.3.1	Customer Order Decoupling Point (CODP)	12
2.3.2	Arquétipos em ETO	12
2.3.3	Principais Problemas e Desafios em ETO e Possíveis Estratégias	13
3	Apresentação da empresa, problema e metodologias	15
3.1	Contextualização da Empresa	15
3.2	Situação Inicial da Organização	17
3.2.1	Controlo de Processos Internos.....	17
3.2.2	Planeamento de Produção	18
3.2.3	Mapa de Processos e Fluxos de Informação	19
3.2.4	Resumo dos Problemas Atuais.....	20
3.3	Metodologias a serem aplicadas no âmbito do projeto	20
3.3.1	Metodologia de Planeamento	20
3.3.2	Metodologia de Definição de KPI.....	21
3.3.3	Metodologia de Gestão de Processos de Negócio	22
4	Aplicação de Metodologias e Resultados	25
4.1	Avaliação do MS Project com ferramenta de gestão integrada de projetos	25
4.2	Definição de Indicadores de performance e Painel de Gestão	27
4.2.1	Responsabilidades e Foco da Divisão Industrial	27
4.2.2	Definição de Indicadores de performance	28
4.2.3	Painel de Gestão	33
4.2.4	Controlo de Processos Internos.....	38
4.3	Melhoria do Fluxo de Processos de Negócio	38
4.3.1	Melhoria do Mapa de Processo	39
4.3.2	Análise Multinível do processo operacional	41
4.3.3	Plano de Ação para implementação de melhorias.....	46
4.4	Análise Crítica do Trabalho Efetuado	47
5	Conclusões e perspetivas de trabalhos futuros	51
	Referências	53
ANEXO A:	Metodologias de determinação de indicadores de performance.....	57
ANEXO B:	Problemas de comunicação identificados na cadeia de valor.....	59
ANEXO C:	Mapa de processos inicial da organização.....	60
ANEXO D:	Dados recolhidos e formato de recolha	62

ANEXO E: Dimensionalidade e nível de indicadores	65
ANEXO F: Base de dados do painel de gestão	67
ANEXO G: Painel de Gestão Análise Específica.....	69
ANEXO H: Diagrama de <i>Ishikawa</i>	74
ANEXO I: Mapa de processos atualizado	78
ANEXO J: Fluxogramas das fases do processo operacional	79
ANEXO K: Matriz de Responsabilidades Atualizada	90
ANEXO L: Plano de Ação por Processo	91
ANEXO M: Documentos relativos a melhorias	93
ANEXO N: Indicadores de validação de melhorias operacionais	95
ANEXO O: Hierarquia e descrição de indicadores	96

Siglas

BPM – *Business Process Management*

BSC – *Balanced Scorecard*

CODP – *Customer Order Decoupling Point*

ETO – *Engineer to Order*

KPI – *Key Performance Indicator*

OCSF – *Operational Critical Success Factor*

Índice de Figuras

Figura 1 - Arquétipos <i>engineer to order</i> (Unidades Vendidas Média X Complexidade): Willner, Olga, Daryll Powell, Markus Gerschberger, e Paul Schönsleben. “Exploring the archetypes of engineer-to-order: an empirical analysis.”	13
Figura 2 - Constituição do grupo FS Industries.....	15
Figura 3 - Organograma da empresa Workinox	16
Figura 4 - Principais fases da cadeia de valor	16
Figura 5 - Perspetivas <i>Balance ScoreCard</i>	18
Figura 6 - Mapa dos principais fluxos de informação	19
Figura 7 - Redução no desvio geral de conclusão ou atraso.....	27
Figura 8 - Objetivos e indicadores estratégicos da divisão industrial	32
Figura 9 - Distribuição de indicadores por quadrantes de dimensionalidade.....	33
Figura 10 - Painel de gestão de carga de mão de obra	34
Figura 11 - Painel de gestão de processos e produtividade	34
Figura 12 - Painel de gestão de situação de projetos	35
Figura 13 - Painel de gestão de planeamento	36
Figura 14 - Quadro <i>kanban</i>	37
Figura 15 - Gráfico de <i>gantt</i>	37
Figura 16 - Ficha técnica do processo operacional.....	41
Figura 17 - Matriz de responsabilidades do processo operacional.....	42
Figura 18 - Fluxograma de projeto situação inicial.....	43
Figura 19 - Fluxograma de projeto situação de melhoria.....	43
Figura 20 - Fluxograma de produção situação inicial	44
Figura 21 - Fluxograma de produção situação de melhoria	44
Figura 22 - Mapa de fluxos de informação pós melhoria.....	45
Figura 23 - Racional do plano de ação de implementação de novos processos	46
Figura 24 - Avaliação do progresso na utilização de indicadores - Situação inicial	49
Figura 25 - Avaliação do progresso na utilização de indicadores - Situação final.....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1- Processos chave e correspondente divisão responsável e fatores críticos de sucesso operacional relacionados	31
Tabela 2 - Exemplo de recolha de dados	31
Tabela 3 - Comparação entre controlo de processos internos inicial e atual.....	38
Tabela 4 - Categorias de problemas e efeitos	39

1 Introdução

O projeto em causa foi realizado no âmbito da dissertação do mestrado integrado em engenharia e gestão industrial, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. A sua realização ocorreu em ambiente industrial no grupo FS Industries.

Este capítulo tem como objetivo proceder à apresentação do projeto, seus objetivos e contexto no qual se insere. Será inclusive apresentada a metodologia global seguida durante a sua realização, assim como a organização do documento.

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

Este projeto visa o desenvolvimento de um painel de gestão de controlo de produção e indicadores de performance que o constituem, assim como a melhoria dos fluxos de processos de negócio e fluxos operacionais no seio da organização. A sua realização ocorreu no grupo FS Industries, concretamente no departamento industrial da empresa Workinox. O grupo FS Industries insere-se na área do fabrico e design de projetos na área metalomecânica, eletricidade e automação industrial. A Workinox, pertence ao grupo e o seu foco é o fabrico e design de projetos na área metalomecânica com base em aço inoxidável. É essencial referir que a tipologia de cadeia de abastecimento característica da empresa é o tipo engenharia por encomenda pelo que a diversidade de projetos é característica das suas operações.

O projeto em causa surge da fase de evolução que o grupo FS Industries atravessa. Com o crescimento do grupo e das empresas constituintes, a organização encontra-se em fase de evolução do seu modelo de gestão e processos de negócio. O modelo de gestão base em implementação baseia-se na metodologia *Balance Scorecard*. Nesse sentido, a organização deparou-se com a necessidade de exercer controlo sobre as diversas perspetivas que constituem o modelo. As suas principais necessidades consistem na implementação de mecanismos de controlo da perspetiva de processos internos, sendo o planeamento e controlo de produção o principal foco. Em acréscimo à necessidade de controlo da perspetiva de processos internos, a modelação do fluxo de processos de negócio é crucial na fase de crescimento da organização de forma a adaptar os seus processos às necessidades futuras do grupo.

1.2 O contexto da empresa e origem do projeto

Dada a fase de evolução do grupo FS Industries e as suas necessidades futuras, alguns problemas foram identificados na empresa Workinox, uma das empresas de maior importância no grupo. Em primeiro lugar, o foco de negócio da empresa em questão é integralmente a realização de projetos de engenharia por encomenda. A complexidade e variabilidade da tipologia de negócio é um fator crucial na realização do planeamento e controlo de operações. No momento do surgimento do projeto, o controlo e planeamento de operações era realizado de forma simplista sem qualquer controlo quantitativo de performance. Tal situação impedia a aplicação da metodologia *Balance Scorecard* dada a

inexistência de dados de controlo de performance. Para combater a situação em que se encontrava, o grupo FS Industries procedeu a duas ações. A implementação da ferramenta MS Project de gestão de projetos para auxiliar no planeamento e controlo de atividades e a criação do projeto em causa com o intuito de promover a definição de indicadores de performance e a criação de um painel de gestão para rápida análise dos processos da perspetiva de processos internos. O segundo ponto do projeto, a melhoria dos fluxos de processos de negócio, surge dos problemas de comunicação e redução da performance percebida pela gestão de topo. Tais problemas exigiam não apenas a melhoria dos fluxos de comunicação, mas também o mapeamento e remodelação dos processos de negócio da organização de forma a garantir a melhoria de performance e alinhamento com a estratégia de evolução do grupo.

1.3 Objetivos do projeto

Após avaliação das necessidades da organização e, tendo por base os problemas apresentados, foi possível definir os objetivos gerais e objetivos específicos que servem de base ao projeto. Desta forma, este projeto teve como objetivos gerais:

- Utilizar e fornecer uma avaliação da ferramenta MS Project como ferramenta de gestão de projetos
- Definir diversos indicadores de performance e partindo destes criar um painel de gestão visual
- Mapear os fluxos de informação e negócio da organização
- Definir ações e estratégias de melhoria ao fluxo de processos de negócio da organização

Partindo dos objetivos principais, objetivos específicos foram definidos sendo estes:

- Familiarização com a ferramenta e realização do planeamento de produção utilizando as suas funcionalidades
- Extrair dados e relatórios da ferramenta MS Project
- Definir o tipo de informação a recolher e formato de recolha
- Definir indicadores de performance para as várias áreas de interesse da divisão industrial como produtividade, capacidade de entrega e qualidade
- Criação de um painel de gestão visual focado na avaliação de performance produtiva
- Definir tendo por base os indicadores criados possíveis melhorias e processos a aplicar
- Mapear e melhorar os fluxos de informação específicos ao processo operacional de fabrico e entrega de projetos

1.4 Metodologia seguida no desenvolvimento do projeto

Partindo dos objetivos definidos, a metodologia base para a realização do trabalho foi definida.

Uma vez que a recolha de dados é essencial ao cumprimento dos objetivos propostos, em primeiro lugar, é necessário abordar a questão do planeamento de produção e a utilização da ferramenta MS Project. Inicialmente, será introduzido na ferramenta os projetos em cursos e projetos a iniciar procedendo ao seu planeamento e recolha imediata de dados para análise de cargas horárias, atrasos e situação de projetos. Após a familiarização com a ferramenta e projetos ativos, é possível recolher dados de interesse que serão a base da fase seguinte. Como segunda fase, irá ser abordada a inexistência de dados e indicadores de performance, Nesta

fase será definido quais os tipos de informação a recolher, as metodologias de recolha de dados e, posteriormente, a definição de indicadores e criação de um painel de gestão tática-operacional para controlo de performance de processos internos com foco na produção e planeamento de atividades.

Na última fase, partindo dos dados consolidados de gestão tática-operacional, será avaliada a performance da organização e definidas as metodologias de gestão de processos de negócio adequadas. O objetivo será identificar de que forma é possível melhorar o mapa de processos e fluxos de informação da organização com o intuito de obter uma melhoria de performance organizacional a médio-longo prazo.

Sendo assim, o plano de trabalhos para o projeto em causa é o seguinte:

Semana 1 – 2 – Familiarização com a ferramenta MS Project, suas funcionalidades e especificações

Semana 3 – 4 – Implementação de planeamento de produção das obras da empresa utilizando a ferramenta MS Project

Semana 5 – 8 – Recolha, tratamento de dados e definição de indicadores de performance

Semana 7 – 10 – Criação de um painel de gestão visual de controlo de produção e planeamento

Semana 11 – Mapeamento inicial de processos de negócio

Semana 12 – 13 – Avaliação de indicadores e principais causas raiz, definição de processos de negócio a implementar

Semana 14 – 16 – Mapeamento e Melhoria de fluxos de processos de negócio e informação

Semana 17 – 18 – Definição de plano de ação estratégico e aplicação de melhorias no fluxo operacional

1.5 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é constituída por 5 capítulos. O primeiro capítulo corresponde à introdução do projeto e o seu contexto, neste capítulo será ainda apresentada a metodologia e plano de trabalho para a dissertação. O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura das áreas científicas diretamente relacionadas com o projeto, sendo indicadores de performance, fluxos de informação e processos de negócio e por fim engenharia por encomenda. O capítulo três apresenta uma descrição específica da empresa e da divisão na qual o projeto será realizado. A situação inicial encontrada aquando do início do projeto, os problemas que esta apresenta e as metodologias a serem utilizadas para solucionar cada um deles é também apresentada neste capítulo. O quarto capítulo consiste na aplicação das metodologias definidas e avaliação dos principais resultados obtidos. Finalmente, o quinto capítulo corresponde à apresentação das conclusões do projeto e perspetivas de trabalho futuro.

2 Enquadramento Teórico

O capítulo em questão tem como principal objetivo fornecer um enquadramento teórico sobre os principais temas a serem abordados no decorrer do projeto em causa, sendo estes indicadores de performance, fluxos de informação e gestão de processos de negócio e a tipologia *Engineer to Order*.

2.1 Indicadores de performance

Com a crescente competitividade no mundo empresarial, o sucesso de uma organização depende de um complexo conjunto de fatores que abordam os seus vários departamentos. O departamento industrial é alvo de fatores como qualidade, produtividade e flexibilidade, fatores críticos para a performance organizacional. A indústria de manufatura é intrinsecamente dependente da implementação de mecanismos de medição e gestão de performance. De forma a quantificar a eficiência das suas operações, as organizações necessitam de definir indicadores que avaliem a sua performance e se relacionem com a sua estratégia. O conjunto de indicadores que permitem avaliar de forma concreta a performance da organização é dado pelo nome de indicadores chave de performance ou *Key Performance Indicator* (KPI). Segundo Zhu *et al* (2017) os KPI são definidos como métricas quantificáveis de performance operacional e estratégica que refletem os fatores críticos de sucesso da organização. Partindo da expressão de Drucker (1954), “*If you can't measure it, you can't manage it*”, é evidenciável a importância da aplicação e medição de indicadores na gestão empresarial. A competitividade de uma empresa depende do que deve ser medido e de que forma os processos são geridos. A medição contínua e gestão de indicadores forma a base para a melhoria contínua da performance organizacional e auxilia a tomada de decisão. (Velimirović *et al*, 2011).

Devido à sua importância no sucesso organizacional, os indicadores chave de performance devem ser relacionados à estratégia da empresa e aos seus fatores críticos de sucesso operacional ou *Operational Critical Success Factors* (OCSFs). Estes, são caracterizados como o conjunto de áreas críticas ao sucesso e sobrevivência da organização que, devido à sua crucialidade, devem ser geridos de forma eficaz (Parmenter 2015). Numa empresa inserida na indústria de manufatura, alguns exemplos de OCSFs são a qualidade do produto e tempo de entrega. Além da sua identificação, é necessário o alinhar os KPI com a estratégia da organização de forma a que estes sejam relevantes e transmitam informação de valor para a tomada de decisão. Dada a importância destes indicadores, a sua regular revisão e atualização é essencial para garantir o envolvimento e participação dos interessados em todos os níveis da organização. (Marr 2012)

2.1.1 Caracterização de Indicadores de performance

Indicadores de performance são métricas utilizadas para medir o desempenho de uma organização ou de um processo. Estes indicadores são fundamentais para avaliar a eficácia e eficiência da empresa em relação aos seus objetivos e metas. No entanto, é importante

entender que nem todos os indicadores são iguais, estes são diferenciáveis pela sua importância ou complexidade.

Tipo de Indicadores

Indicadores de performance podem ser segmentados em diversos tipos. O principal tipo de indicadores diz respeito a *leading* e *lagging*. Segundo Potters (2023), indicadores *leading* concedem uma visão sobre o futuro enquanto indicadores *lagging* concedem uma visão sobre eventos ocorrentes no passado. A terminologia apresentada é utilizada em larga escala aquando da caracterização de indicadores. No entanto, a denominação de *leading* e *lagging* pode criar confusão no momento de caracterização de indicadores isto porque alguns indicadores podem ser ambos. Desta forma, segundo Parmenter (2015), uma terminologia mais correta seria a utilização de métricas do passado, métricas atuais e métricas de futuro. A divisão apresentada segmenta os indicadores definidos conforme estes analisam eventos históricos ocorridos no passado (métricas do passado), eventos que ocorrem todos os dias e devem ser controlados diariamente (métricas atuais) e eventos com compromisso para realização futura (métricas futuras). Esta distinção permite eliminar a confusão inicialmente definida e, além disso, menciona os indicadores que devem ser controlados numa base regular, sendo estes indicadores cruciais nas operações da organização.

Hierarquia de indicadores

Outro dos fatores que permite organizar os indicadores de performance dentro da estrutura da organização e, de tal forma, fazer a sua relação com a estratégia, é através de um conceito denominado de hierarquia de indicadores. Este conceito relaciona os vários indicadores da organização através de uma hierarquia de 4 níveis sendo eles Objetivos da Organização ou divisão, Métricas Estratégicas, Métricas Táticas e Métricas Operacionais. (Mata *et al*, 2021) Os objetivos estratégicos representam a estratégia da organização, as métricas estratégicas, são usadas para medir o progresso da empresa em relação a esses objetivos. Esses indicadores fornecem uma visão de alto nível do desempenho da empresa e são usados pelos gestores para tomar decisões estratégicas. As métricas táticas, são usadas para medir o desempenho dos departamentos ou áreas específicas da empresa, são mais detalhados e auxiliam os gestores a tomar decisões mais específicas em relação a um departamento ou área de atuação.

Por fim, o nível mais baixo da hierarquia é constituído por métricas operacionais, utilizadas para medir o desempenho das atividades diárias da empresa. Esses indicadores fornecem uma visão mais detalhada e granular, permitindo que os gestores identifiquem problemas e tomem decisões operacionais.

Indicadores divisíveis hierarquicamente fornecem uma visão abrangente e detalhada do desempenho da empresa em todos os níveis. Permitem que os gestores identifiquem tendências e problemas em diferentes áreas da empresa e tomem decisões informadas para melhorar o desempenho. A organização segundo hierarquia ajuda a garantir que a empresa esteja alinhada em relação aos seus objetivos de longo prazo nos seus diversos níveis de gestão, permitindo que os gestores tomem decisões estratégicas mais eficazes.

Os três níveis de Indicadores de Performance na gestão da produção

O segundo fator que contribui para a complexidade e organização de indicadores é a sua divisão em níveis. Esta é particularmente importante na análise e definição de indicadores relacionados à manufatura de produtos existindo 3 níveis: nível de negócio, nível de produção e nível de trabalhadores. Cada nível possui seus próprios indicadores específicos, mas todos estão interligados e contribuem para a avaliação geral do desempenho da produção. (Rakar *et al*, 2004). O nível de negócio representa indicadores relacionados com a conformidade com regulamentações, questões de segurança e proteção ambiental e critérios essenciais para que o processo produtivo possa decorrer normalmente. O Nível de Produção é caracterizado por indicadores que avaliam o processo produtivo e os seus fatores críticos como qualidade e

produtividade. O Nível de Pessoas avalia os fatores relacionados com recursos humanos como absentismo e nível de formação.

Estes 3 níveis de indicadores são importantes para caracterizar a conformidade da organização com regulamentações externas, performance de produção e avaliação da força humana de trabalho. A avaliação conjunta destes vários indicadores permite fazer uma avaliação global aos principais fatores que afetam a produção numa empresa de manufatura.

Multidimensionalidade de Indicadores

Para além dos fatores apresentados anteriormente, um indicador chave de performance pode ainda ser avaliado pelas dimensões que este mede. As quatro dimensões da performance de um indicador são custo, tempo, qualidade e flexibilidade. Cada uma dessas dimensões é importante para avaliar o desempenho de uma empresa de manufatura de forma abrangente e precisa. O conceito de multidimensionalidade é apresentado por Marek *et al* (2020). Um indicador pode estar sujeito apenas a uma ou várias dimensões, pelo que, a organização dos indicadores segundo um gráfico composto por quatro quadrantes, sendo cada quadrante uma das quatro dimensões apresentadas, permite identificar quais indicadores avaliam cada dimensão específica da organização e dessa forma facilitar a sua análise. Todas essas dimensões estão interconectadas e afetam-se mutuamente. Por exemplo, a melhoria da qualidade pode levar a um aumento de custos ou a um tempo de produção mais curto. É importante que as empresas considerem todas essas dimensões ao definir os seus KPI para avaliar o seu desempenho de forma concisa.

Valor da utilização conjunta dos conceitos mencionados

A seleção adequada de KPI é uma tarefa complexa e multifacetada, que requer uma compreensão clara dos objetivos da organização e a identificação dos processos e áreas-chave que precisam ser controlados. Os conceitos apresentados são importantes individualmente, mas o verdadeiro valor é obtido através da sua utilização conjunta através da qual a empresa consegue obter uma compreensão abrangente de como os seus indicadores se relacionam entre si, quais indicadores são mais importantes dependendo do nível de gestão, quais deverão ser avaliados dependendo da dimensão que se pretende estudar. A sua utilização conjunta garante o total alinhamento de todas as pessoas na organização, sendo este um fator crucial à implementação com sucesso de métricas de controlo em ambiente empresarial.

2.1.2 Metodologia de Determinação de Indicadores

A determinação de indicadores é essencial ao sucesso organizacional, desta forma, a metodologia selecionada é crucial. Segundo a literatura, existem diversas abordagens para a definição de indicadores pelo que, a metodologia a aplicar deve ser escolhida tendo em conta o contexto envolvente da empresa.

De forma a caracterizar a metodologia de determinação de KPI mais adequada ao projeto em questão, foram avaliadas várias metodologias cujas principais fases e sua descrição é apresentada no anexo A.

O livro de Parmenter (2015), destaca a importância de alinhar os KPI com a estratégia da empresa e com os fatores críticos de sucesso (CSF) e, partindo daí, desenvolver os indicadores relevantes. Os KPI devem ser fáceis de entender, mensuráveis, relevantes e acionáveis.

Palomba e Frazzica (2019) propõem um conjunto de indicadores para avaliar diferentes tecnologias de armazenamento de energia térmica. Em resumo, a metodologia envolve a identificação de critérios de avaliação relevantes, a identificação de indicadores de desempenho adequados, a definição de KPI apropriados para cada critério seguido da análise comparativa dos resultados.

A estratégia de Hester *et al* (2017) baseia-se numa metodologia para avaliar a eficácia dos KPI existentes em uma empresa. Este sugere a identificação dos processos críticos de sucesso para avaliar a sua relevância e a eficácia. Além disso, destaca a importância do controlo contínuo dos indicadores para garantir que a empresa esteja progredindo em direção aos seus objetivos.

Por último, Pramangioulis *et al* (2019) destaca a importância de definir os dados a recolher e o formato de recolha. É essencial considerar o processo de recolha e alinhamento de informação para a definição de indicadores.

Todas essas metodologias têm em comum a importância de alinhar os KPI com os objetivos estratégicos da empresa e/ou do projeto em questão. Para além disso, é evidenciada a importância da identificação de processos ou critérios chave de forma a retirar indicadores com a máxima relevância.

No entanto, existem alguns pontos de destaque das várias abordagens. Enquanto Parmenter (2015) enfatiza a importância de tornar os KPI acionáveis assim como a identificação crítica dos OCSF, Palomba e Frazzica (2019) sugerem que os KPI devem ser definidos tendo por base os fatores críticos de sucesso e devem posteriormente ser analisados comparativamente. Hester *et al* (2017) realça a importância de definir além dos OCSF, os processos críticos de sucesso a serem avaliados e controlados, enquanto Pramangioulis *et al* (2019) propõe uma metodologia para identificar novos KPI tendo por base a atividade de definição e alinhamento dos dados a recolher.

Em geral, a metodologia mais adequada dependerá das necessidades específicas da empresa ou do projeto em questão. Todas as metodologias mencionadas apontam fatores importantes a considerar, a melhor metodologia resultará da aplicação conjunta de vários conceitos.

2.1.3 Organização de uma Dashboard de Gestão

A apresentação visual de dados e KPI é uma tarefa crucial na gestão de organizações. A informação apresentada deve ser clara, objetiva e facilmente compreensível pelos gestores e *stakeholders*. Quando mal concebida, os dados apresentados geram decisões equivocadas. É importante conhecer as melhores práticas na apresentação visual de dados e utilizar as técnicas mais adequadas para transmitir informação de forma clara e eficiente.

Segundo Abduldaem e Gravell (2019), a ferramenta de apresentação de dados deve ser adaptada consoante o nível que esta aborda. Para o projeto em causa, os níveis tático operacional são o principal foco. Sendo assim, de acordo com os autores, a visualização de dados nos níveis mencionados devem permitir controlar a performance dos vários fatores cruciais, resumir os principais pontos críticos, analisar tendências e compreender a performance de recursos. Quanto à representação visual, os gráficos predominantes deverão ser gráficos de barras, linhas ou circulares e indicadores percentuais. A principal funcionalidade relaciona-se com a possibilidade de analisar de forma detalhada (*Drill-down*) cada fator crítico do processo a ser controlado.

Tokola, *et al* (2016) apresentam uma avaliação de *Dashboard* focada na gestão industrial de produção, segundo o estudo, a nível tático e operacional, um ponto crucial é o controlo de estado do fluxo operacional, com foco na verificação da ocupação de cada processo. A nível tático é destacado o controlo de indicadores relativos ao controlo de produção tal como produtividade, ocupação da mão de obra e conformidade de entrega.

Desta forma, para realizar uma dashboard tática-operacional é possível destacar diversos pontos cruciais tais como a análise detalhada de fatores críticos, controlo de performance de vários setores, controlo do estado de fluxo operacional e a apresentação de gráficos de tendência e indicadores de performance.

2.2 Fluxos de Informação e processos de negócio

Fluxos de informação são um elemento crítico no desempenho e eficácia de uma organização. Estes permitem a transferência de dados entre diferentes áreas da empresa facilitando a tomada de decisões informadas, auxiliam a operação de planeamento estratégico e operacional. A inexistência de fluxos de informação adequados contribui para a deterioração da coordenação entre as equipas ou departamentos, resultando em processos ineficientes e perda de oportunidades de negócio.

Segundo Antunes e Pinheiro (2020) fluxos de informação são de crucial importância na gestão de conhecimento, aprendizado organizacional e memória institucional. O estudo sugere que a criação e disseminação de conhecimento é fundamental para a inovação e a vantagem competitiva da organização. Assim, é importante que as empresas adotem uma abordagem integrada para a gestão de fluxos de informação, gestão de conhecimento e aprendizado organizacional através do desenvolvimento de políticas e estratégias claras, a adoção de tecnologias de informação apropriadas, a criação de uma cultura de comunicação aberta e colaborativa e o estabelecimento de processos formais de gestão de conhecimento.

2.2.1 Principais Desafios na Gestão de Fluxos de Comunicação

Dada a sua importância a nível empresarial, a gestão de fluxos de informação enfrenta diversos desafios na procura da modelação desses fluxos tanto a nível organizacional como departamental ou operacional. Alguns dos principais desafios na modelação de fluxos de informação em empresas de engenharia são identificados por Eckert *et al* (2001), evidenciando como mais frequentes, a falta de comunicação clara e eficaz entre departamentos o que pode levar a falhas na transmissão de informações críticas, a inexistência de padrões ou protocolos para a gestão de dados o que pode resultar em processos inconsistentes e ineficientes. Além de problemas ao nível da transmissão de informação, é também observável que problemas técnicos, como a incompatibilidade de sistemas e ferramentas de software, podem afetar negativamente o fluxo de informações em uma organização. Problemas na gestão de conhecimento são retratados de acordo com Fichet e Giraud (2017) pela diferença entre conhecimento tácito e conhecimento coletivo. O conhecimento tácito é retratado como o conhecimento individual, em suma, representa o conhecimento que cada indivíduo necessita de ter de forma a realizar o seu trabalho de forma eficaz. Já o conhecimento coletivo representa o conhecimento que deve ser partilhado de forma a tornar fluídas as rotinas da empresa, em suma, é o conhecimento crucial a ser partilhado.

O surgimento do COVID-19 e a necessidade de implementar métodos de comunicação à distância obrigou o mundo empresarial a mudar as suas políticas de comunicação. A implementação de metodologias de comunicação ágil é uma das estratégias que tem sido cada vez mais adotada pelas organizações. Segundo Dühring *et al* (2020), trabalhar de forma ágil significa modelar as operações, informações e recursos de trabalho de tal forma que um trabalhador possa, de forma rápida e eficiente, realizar as tarefas para as quais foi designado. Partindo da definição apresentada, criar métodos de comunicação organizados e completos é crucial no desempenho organizacional mas também na performance do indivíduo. A performance individual é dependente da habilidade e competência da pessoa (Jiang, et al. 2020). Pessoas com maior nível de habilidade e competência tendem a demonstrar melhor performance. No entanto, o artigo de Kalogiannidis (2020) demonstra empiricamente que a eficiência da comunicação, e a correta modulação de fluxos de informação tem um enorme impacto na performance individual uma vez que garante o acesso a informações, ideias ou conhecimentos que lhes permitam desempenhar de forma eficaz as expectativas da empresa.

2.2.2 Processos de Negócio

De forma a modelar os fluxos de informação dentro de uma organização é essencial compreender de que forma se organiza a empresa, quais os seus principais processos e qual a interação entre eles. Para tal, existem ferramentas que permitem mapear os processos e identificar pontos de melhoria.

Com o objetivo de mapear a organização, primeiramente é necessário definir o que é um processo de negócio. Segundo Pratt *et al* (2022), um processo de negócio é caracterizado como um conjunto de atividades realizadas com o intuito de atingir um resultado específico. Estes processos são importantes já que permitem identificar e compreender as principais atividades do negócio, organizar o trabalho em diversas tarefas e definir a informação crucial a ser transmitida entre pessoas ou departamentos. Tipicamente, um processo de negócio tende a atravessar horizontalmente a organização uma vez que são processos complexos cuja comunicação interdepartamental é crítica. (Faria 2021)

Devido à sua complexidade, é possível dividir um processo em 3 principais categorias (Bunce 2021)

- Processos *Core* ou Central – É o tipo de processo que forma a principal cadeia de valor da organização, representa as atividades que estão diretamente ligadas à satisfação do cliente. De forma geral, são processos críticos ao negócio.
- Processos de Suporte – É o tipo de processo que apesar de não estar diretamente presente na cadeia de valor da organização, são necessários para que os processos *core* possam ser desempenhados corretamente.
- Processos de Gestão – É o tipo de processos que são responsáveis por atividades de planeamento, gestão e controlo de processos *core* e de suporte. Estes processos exemplificam as atividades responsáveis por garantir que o negócio é eficiente e está de acordo com a estratégia da empresa.

2.2.3 Gestão de Processos de Negócio ou *Business Process Management* (BPM)

A gestão de processos de negócio é definida como o conjunto de metodologias que permitem definir, desenhar ou modelar processos organizacionais, realizar o seu controlo e melhoria. O ciclo de gestão de processos requer constantes melhorias já que, o seu objetivo é atingir um alto nível de performance em diversos níveis tal como flexibilidade, produtividade e comunicação. (Ubaid e Dweiri 2020)

BPM tem por base alguns pressupostos chave para o sucesso na sua implementação sendo exemplo o alinhamento estratégico, pessoas e cultura. Estes possuem um papel vital para garantir os melhores resultados. Além dos pressupostos chave mencionados, o BPM depende do contexto da organização, podendo ser interno tendo em conta os vários níveis hierárquicos, ou externo tendo em conta *stakeholders*, clientes, competidores. Desta forma, a aplicação da gestão de processos de negócio deve ser adaptada à realidade da empresa pelo que existem diversas formas e ferramentas para a sua aplicação. (Ahmad e Van Looy 2020)

Mapa de Processo e Modelagem de Processo Multinível

Entre as diversas estratégias passíveis de ser utilizadas na gestão de processos de negócio, a combinação entre a criação de um mapa de processo e modelagem de processo multinível permite criar um modelo ajustado à situação atual da organização e tornar visível possíveis focos de melhoria.

Considerando o grande objetivo do BPM, o mapa de processo é um modelo visual que permite, numa visão abrangente, identificar os pontos críticos do negócio, mapear os fluxos

de informação e identificar pontos de melhoria. Segundo Malinova e Mendling (2013), mapas de processo fornecem uma visão agregada dos diversos processos da organização, permitindo, de forma imediata, compreender como a organização opera e principalmente que tipo de comunicações esta realiza.

De acordo com o livro de Oakland (2012), mapas de processo são ótimas ferramentas para a melhoria de processos, isto porque permite através de uma representação gráfica identificar os diversos tipos de comunicação existentes e dessa forma facilitar o processo de identificação de oportunidades de melhoria.

Uma vez que o mapa de processo fornece uma visão abrangente do funcionamento do negócio, combinar a sua utilização com a modelagem de processo multinível permite obter melhorias significativas inclusive no processo operacional e atividades diárias.

A modelagem de processo multinível tem como objetivo decompor um processo de alta complexidade em diversos subprocessos mais simples que podem ser analisados posteriormente em separado. Através desta ferramenta, é possível decompor um processo desde um nível de baixo detalhe até um nível de alto detalhe. (Faria, Business Process Analysis and Management 2022)

Desta forma, é possível decompor um processo em 3 principais níveis:

- 1º Nível – Neste nível aparecem representadas as principais fases do processo em estudo. É aqui que são definidos os diversos atores que participam no projeto, quais os principais marcos e *outputs* de cada fase. Tipicamente, o nível em causa é representado por uma matriz de responsabilidades que permite identificar para cada fase quais as responsabilidades de cada participante, podendo as responsabilidades ser divididas em Responsável, Aprova, Informado e Participante. No conceito de modelagem de processo multinível este é o nível de maior abrangência.
- 2º Nível – Neste nível é realizada a modelação de cada fase identificada anteriormente de forma a compreender a sequência de atividades a serem realizadas e de que forma cada ator participa no processo. Nesta fase é possível utilizar *flowcharts* ou *swimlane charts*.
- 3º Nível – É o nível de maior detalhe, é representado por instruções de trabalho para cada atividade identificada no nível anterior. É um nível extremamente útil para atividades operacionais diárias uma vez que identifica passo a passo como cada atividade deve ser realizada. Tipicamente é representado por um diagrama.

A utilização conjunta do mapa de processo e a modelagem de processo multinível permite identificar oportunidades de melhoria ao nível de macroprocessos e, simultaneamente, identificar oportunidades de melhoria ao nível operacional, pelo que, a sua utilização permite definir estratégias que abordem todos os níveis organizacionais obtendo resultados mais eficazes.

2.3 Engineer to Order (ETO)

Antes de entrar em detalhes sobre a ETO, é importante fazer uma breve contextualização sobre cadeias de abastecimento. As cadeias de abastecimento são um elemento crucial da gestão empresarial, especialmente em um mercado globalizado e cada vez mais complexo. De acordo com Larson e Rogers (2015), as cadeias de abastecimento são compostas por um conjunto de atividades que visam a produção e distribuição de produtos e serviços. Essas atividades podem ser divididas em três grandes grupos: fornecimento, produção e distribuição.

A *Engineer to Order* (ETO) é um tipo de cadeia de abastecimento que se diferencia dos demais por ser orientada para projetos customizados. Em contraste a produtos padronizados, a empresa produz algo único, sob medida para cada cliente. Nesse contexto, o cliente é o principal responsável por definir as características do produto, e a empresa tem o desafio de projetar e produzir algo que atenda a essas especificações. Comparativamente com os outros tipos de cadeias de abastecimento, a ETO apresenta algumas diferenças significativas. Segundo Baines *et al* (2007), uma das principais diferenças é a customização, que torna cada projeto único. Tal fator implica maior tempo de produção e um custo mais elevado. Por outro lado, a ETO oferece uma série de vantagens, como a possibilidade de criar soluções exclusivas para cada cliente, o que pode gerar uma vantagem competitiva.

Joglekar e Rosenthal (2003) destacam que a ETO apresenta uma série de desafios específicos em relação aos outros tipos de cadeias de abastecimento. Entre eles, destaca-se a necessidade de uma alta coordenação entre os diferentes departamentos da empresa, a complexidade do processo de produção e a necessidade de um alto nível de especialização técnica. Além disso, a ETO apresenta uma maior incerteza em relação ao tempo e custo de produção, o que pode gerar dificuldades na gestão de projeto.

2.3.1 Customer Order Decoupling Point (CODP)

Um dos principais pontos que permite distinguir a ETO das restantes tipologias de cadeia de abastecimento é a localização do seu *Customer Order Decoupling Point* (CODP) na cadeia. O CODP é o ponto na cadeia de abastecimento onde a produção é desacoplada da procura do cliente, permitindo a customização dos produtos e a gestão eficiente dos níveis de inventário. É também o ponto que divide operações guiadas por previsões de operações guiadas por ordens de cliente.

De acordo com Olhager (2012), a localização do CODP é fundamental para o sucesso da ETO. Geralmente este é colocado numa fase inicial do processo produtivo, após a definição final do projeto pelo cliente. Nesse ponto, o produto é fabricado sob medida para atender às especificações do cliente. A localização do CODP pode afetar o desempenho dos fornecedores, a logística de transporte, o nível de inventário e a satisfação do cliente. Por isso, é importante avaliar cuidadosamente a sua localização e suas implicações em toda a cadeia de abastecimento, uma vez que esta pode variar de acordo com as necessidades específicas de cada projeto e de cada cliente.

2.3.2 Arquétipos em ETO

Segundo Willner *et al* (2016), ETO apresenta quatro arquétipos que descrevem diferentes tipos de empresas de engenharia por encomenda. Esses arquétipos são baseados em uma análise empírica dos dados de vendas e complexidade de engenharia. Cada arquétipo é caracterizado por uma combinação única de média anual de unidades vendidas e complexidade de engenharia. Os quatro arquétipos são divididos em dois quadrantes.

A figura 1 mostra a relação entre a complexidade de engenharia e a média anual de unidades vendidas para cada um dos quatro arquétipos, esta divisão pode ajudar as empresas a identificar em qual arquétipo se enquadram e ajustar a sua estratégia de negócios de acordo com as características associadas.

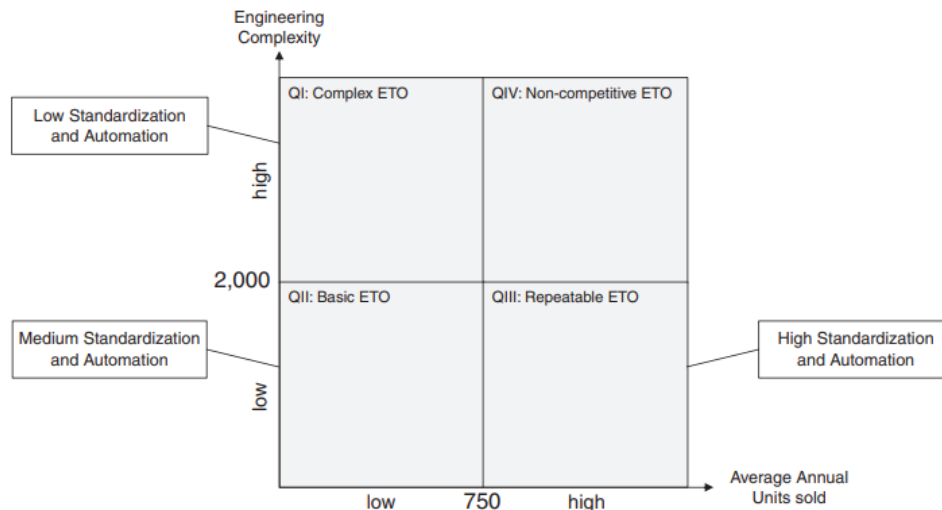


Figura 1 - Arquétipos *engineer to order* (Unidades Vendidas Média X Complexidade): Willner, Olga, Daryll Powell, Markus Gerschberger, e Paul Schönsleben. “Exploring the archetypes of engineer-to-order: an empirical analysis.”

Cada arquétipo possui estratégias de melhoria que lhe são mais adequadas.

- ETO Complexo – Apenas baixa normalização e automação é economicamente vantajosa para este arquétipo
- ETO Básico – Utilização de produtos base padronizados e conjuntamente otimizar a gestão de desenvolvimento de novos produtos, fatores específicos de design e engenharia (Baixo Nível), isto permite aumentar a flexibilidade e rapidez de resposta. Normalização e automação média.
- ETO Repetitivo – Utilização de produtos base padronizados e automação no seu processo de fabrico. Separação da operação de engenharia e desenvolvimento de produto (Baixo Nível) de forma a aumentar flexibilidade, rapidez de resposta e capacidade de automação. Normalização e automação alta.
- ETO não competitivo – Arquétipo bastante difícil de gerir e economicamente complexo, a estratégia é procurar reduzir a complexidade de engenharia de forma a entrar no quadrante anterior.

2.3.3 Principais Problemas e Desafios em ETO e Possíveis Estratégias

ETO é um tipo de cadeia de abastecimento com diversas particularidades quando em comparação com as típicas cadeias de abastecimento de manufatura padronizada. Segundo Gosling et al (2014), entre os principais desafios identificados estão a especificação incorreta, escassez de mão de obra, incerteza na demanda, integração de diferentes profissionais, problemas de fornecimento, falta de informação atualizada, incapacidade de estabelecer prazos de entrega e outros. Estes problemas podem ocorrer em diferentes fases da cadeia de abastecimento, desde a fase de planeamento até à fase de execução do projeto. O artigo de Bertrand e Muntslag (2000), categoriza os principais desafios em cadeias ETO segundo 3 categorias:

- Dinâmicas – As dinâmicas nesta indústria são complexas uma vez que é necessário lidar com flutuações variáveis de demanda e fornecimento, devido aos materiais de alta complexidade associados a ETO e pelo facto de ser uma produção obrigatoriamente orientada pelo cliente

- Incerteza – Em ETO a incerteza é constante, não apenas na demanda e fornecimento mas nas especificações de cliente no início do projeto, durante a fase de engenharia existe incerteza nos materiais ou componentes a serem utilizados no projeto e incerteza de processo, uma vez que as especificações do cliente são dificilmente previsíveis, a operação de planeamento e previsão é de alta dificuldade. Um único projeto pode requerer diversos processos produtivos, sendo necessário recorrer a fornecedores externos.
- Complexidade – O processo de planeamento e gestão de produção tem uma complexidade elevada devido a 3 fatores, fluxo de recursos, sejam estes físicos como materiais ou não físicos como engenharia e design de projeto. A gestão de ambos os fatores em simultâneo gera uma necessidade elevada de comunicação interdepartamental. Segundo fator é o carácter multiprojeto do negócio, no mesmo departamento existem diversos projetos a serem realizados ao mesmo tempo, com diferentes complexidades, diferentes requisitos e diferentes necessidades de controlo. O último fator relaciona-se com a estrutura de produto complexa, uma vez que um produto pode ser composto por milhares de diferentes materiais, que podem existir em stock ou não. Além disso, certos materiais por possuírem longos *lead-times* necessitam de ser encomendados numa fase na qual o projeto não se encontra totalmente definido aumentando o seu risco associado.

Desta forma, é possível compreender que a ETO é uma cadeia de extrema complexidade, variabilidade e de difícil gestão e planeamento, desta forma, certas estratégias são definidas de forma a contornar a variabilidade e complexidade associada ao modelo de negócio.

Entre as diversas estratégias apresentadas é destacável o segundo princípio ou transparência de informação, este refere-se à melhoria da comunicação e da troca de informações entre os membros da cadeia de abastecimento, tal pode ser feito por meio da adoção de tecnologias que permitam o compartilhamento de informações em tempo real, da definição clara de responsabilidades e da criação de métricas de desempenho compartilhadas. O quarto princípio ou sistemas de controlo refere-se à criação de sistemas para garantir a realização conforme prazos, padrões estabelecidos das atividades da cadeia de abastecimento e recolha de diversos dados. Sistemas de informação, gestão de projeto e metodologias de melhoria contínua são possíveis metodologias de aplicação deste princípio. Por último o princípio compressão de tempo, desenhado numa base da metodologia *Lean* cujo objetivo é reduzir o tempo de ciclo total de um projeto, através da redução de atividades que sem valor agregado, eliminação de gargalos e melhoria de atividades críticas. (Gosling, et al. 2014)

Segundo Powell *et al* (2014), os conceitos de *Lean Manufacturing* podem ser aplicados a cadeias ETO apesar da sua complexidade. Do conjunto de 10 princípios apresentados é possível destacar a flexibilidade, que reconhece que a ETO requer flexibilidade para atender às necessidades dos clientes e para lidar com as incertezas e complexidades inerentes à produção personalizada. Esse princípio enfatiza a importância de equilibrar a flexibilidade com a eficiência e a previsibilidade para maximizar o valor entregue. Como segundo princípio a destacar, a modularização, que enfatiza a importância de modularizar o processo de produção, de modo que cada módulo possa ser produzido de forma eficiente e sem atrasos permitindo minimizar o tempo de produção e reduzir o risco de problemas de qualidade. A principal vantagem da modularização advém da combinação entre normalização de processo e flexibilidade ou customização. Por último, transparência, que segundo os autores permite a aplicação de todos os outros princípios através da partilha de dados, indicadores e conhecimento adquirido de forma autónoma.

3 Apresentação da empresa, problema e metodologias

A secção em causa tem como objetivo fornecer uma apresentação da empresa e divisão na qual o projeto será realizado assim como caracterizar a sua situação inicial e os principais problemas subjacentes. Em adição aos conteúdos já mencionados, uma apresentação das metodologias a serem aplicadas será realizada.

3.1 Contextualização da Empresa

Antes de proceder à apresentação das principais problemáticas subjacentes ao projeto, é necessário realizar a sua contextualização.

Como mencionado no capítulo de Introdução, este projeto será realizado na empresa FS Industries que, neste momento é um grupo constituído por 3 empresas como apresentado na figura 2.

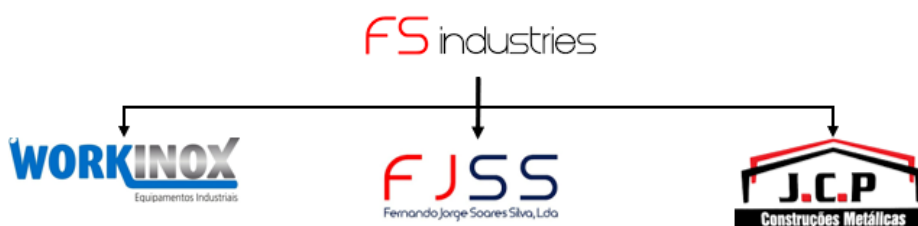


Figura 2 - Constituição do grupo FS Industries

As 3 empresas que constituem o grupo FS Industries abordam um grande espectro de operações na área metalomecânica. A Workinox especializada na realização de projetos na área metalomecânica utilizando aço inoxidável como principal material de construção. A JCP cuja especialização é a realização de projetos utilizando aço carbono como principal material de construção e a FJSS cuja especialização é a realização de serviços de maquinação (torneamento e fresagem) e montagem.

O projeto será realizado na unidade industrial Workinox. No escopo dos projetos realizados pela empresa é possível identificar equipamentos como reservatórios e permutadores de calor, operações de manutenção, projetos de engenharia e desenvolvimento de soluções ajustadas ao cliente tendo por base o processo de soldadura. A Indústria de projetos de engenharia onde se insere a FS Industries e a Workinox é caracterizada pela tipologia *Engineer-to-Order* ou ETO. Desta forma, o processo de fornecimento de valor da empresa apresenta diversas fases que atravessam a organização de forma horizontal cujo mapa de processos será apresentado nos próximos capítulos.

Analisando os projetos realizados pela organização, é possível realizar a sua distinção por categorias sendo estas reservatórios, montagens exteriores, máquinas ou transportadores,

tubagens, estruturas, peças de pequena dimensão e reparações de equipamentos. De todas as categorias apresentadas, reservatórios, montagens e estruturas são as predominantes no processo produtivo da organização.

Tendo em conta o número de projetos realizados e a sua complexidade (número de horas médio consumido em design de projeto), é possível definir o arquétipo ETO adequado à organização, sendo neste caso ETO básico uma vez que a média horária afeta ao projeto é inferior a 2000 horas e o número médio de unidades vendidas inferior a 750.

A empresa Workinox possui uma estrutura organizacional divisional apresentada na figura 3.

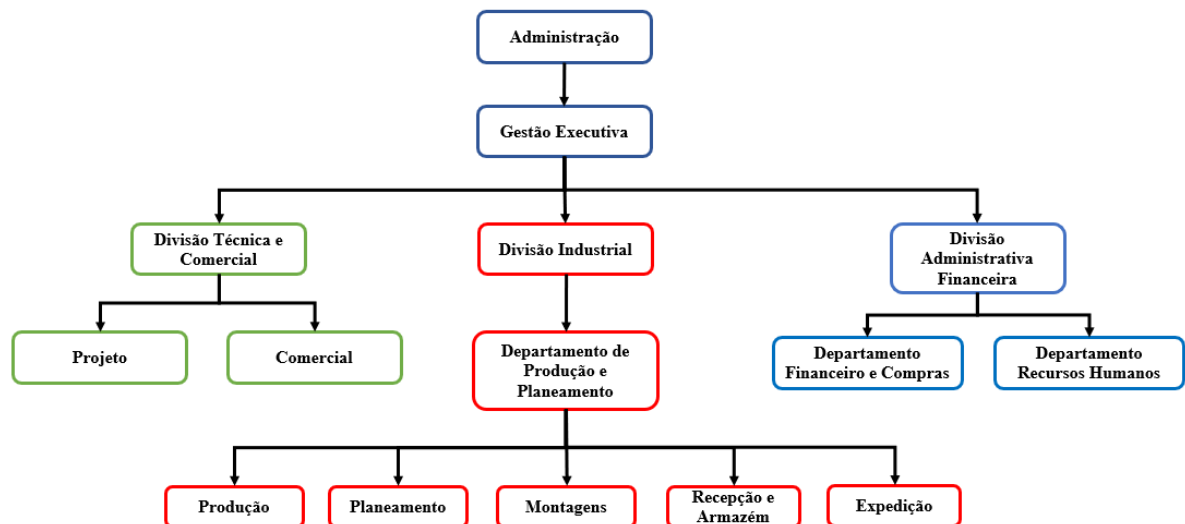


Figura 3 - Organograma da empresa Workinox

É possível através do gráfico identificar as diversas divisões da organização, sendo que, para o caso de estudo atual, o foco será a divisão industrial, em específico o departamento de produção e planeamento. Em suma, a divisão industrial é responsável por gerir as principais atividades relacionadas com o fabrico de projetos e entrega de valor ao cliente. Na figura 4 estão representadas as principais fases da cadeia de valor assim como a divisão responsável por cada uma.



Figura 4 - Principais fases da cadeia de valor

Através do gráfico apresentado anteriormente, é possível identificar o *Customer Order Decoupling Point* ou CODP. Este está localizado numa fase inicial de todo o processo de satisfação do cliente, o que torna o processo de negócio inteiramente guiado pelo cliente. Da mesma forma, é possível evidenciar que os processos pelos quais a divisão industrial é responsável resumem-se ao processo de manufatura de projetos constituído por preparação de trabalho, fabrico e acabamentos, mas também pelo processo de expedição e assistência técnica ou montagem.

3.2 Situação Inicial da Organização

Tendo em mente a contextualização da empresa e do projeto, neste capítulo será apresentada a situação inicial da organização cujo objetivo é identificar os principais desafios do projeto. Os principais problemas subjacentes relacionam-se com o controlo de processos internos, o planeamento e programação da produção e, por último, os fluxos de informação e processos na organização.

3.2.1 Controlo de Processos Internos

Após contextualização da empresa e divisão na qual o projeto será realizado, é possível caracterizar a situação inicial da organização, em específico da divisão industrial. A divisão industrial é uma área da empresa que se concentra na produção de bens ou serviços, geralmente envolvendo processos de manufatura ou produção cuja principal responsabilidade é o controlo de produção e todos os fatores relacionados.

O controlo de produção é uma função essencial em qualquer empresa de manufatura, com o objetivo de garantir que o processo de produção ocorra de maneira eficiente, dentro do prazo e com custos controlados. Os principais pontos do controlo de produção englobam planeamento e programação de produção com base nas ordens e necessidades dos clientes. Tempos de entrega e controlo de qualidade de forma a garantir a verificação da conformidade do produto com as especificações do cliente (Pinedo 2009). Além dos pontos operacionais apresentados, o controlo industrial permite efetuar o controlo de processos, análise de dados e indicadores de desempenho com a finalidade de gerir o desempenho e identificar oportunidades de melhoria (King 2016).

Além de ser crucial para o sucesso de uma organização, o controlo dos processos internos é parte integrante da gestão da empresa como um todo. A FS Industries, por ser uma empresa recente encontra-se ainda em fase de evolução e modelação dos seus processos de gestão e controlo, no entanto, a sua base parte dos 4 pontos constituintes do *Balanced Scorecard*. Esta ferramenta de gestão tem como principal objetivo fornecer à organização uma análise do seu desempenho em tempo real, permitir que os gestores façam ajustes operacionais com maior antecedência e maior eficácia de forma a melhorar a implementação da estratégia e o desempenho financeiro geral (Tawse e Tabesh 2023).

O *Balanced Scorecard* tem como centro da sua implementação a missão e visão estratégica da organização, partindo desta é possível definir as suas 4 perspetivas e a relação entre estas. A 1ª perspetiva ou financeira tem como objetivo controlar e demonstrar a performance e desempenho financeiro maioritariamente no âmbito do acionista. De forma a obter resultados positivos nesta perspetiva é necessário criar valor para os clientes, o que origina a Perspetiva do Cliente. O seu objetivo é controlar a relação entre empresa e cliente, a sua satisfação e o valor entregue a este. Apenas é possível atingir bons resultados na 2ª perspetiva através de processos operacionais em conformidade com os requisitos do cliente, o que origina a Perspetiva de Processos Internos. O objetivo desta perspetiva é controlar a eficiência e qualidade dos processos de criação de valor como o processo produtivo. Por último, apenas é possível uma boa performance na 3ª perspetiva se a empresa criar um ambiente de trabalho adequado às suas pessoas, esta é a perspetiva de aprendizagem e crescimento. Desta forma, no âmbito da FS Industries, é possível identificar que divisões são maioritariamente responsáveis por cada perspetiva e em que fase estas se encontram, como demonstrado na figura 5.

Perspetivas	Objetivos		Divisão Responsável	Situação Atual
	Financeira \$	Deve refletir o desempenho da organização no âmbito do acionista Demonstrar desempenho e Performance Financeira	Divisão Financeira	Em fase Avançada
	Cliente ★★★	Deve refletir a relação da organização com o cliente Deve demonstrar a satisfação do cliente	Divisão Comercial	Em fase inicial
	Processos Internos ⚙️	Controlar a eficiência e qualidade dos processos de criação de valor	Divisão Industrial	Por iniciar
	Aprendizagem e Crescimento 📖	Deve refletir o esforço de melhoria da empresa Deve avaliar as pessoas da organização	Divisão Industrial/Administrativa	Por iniciar

Figura 5 - Perspetivas *Balance ScoreCard*

Através da figura é possível identificar que numa lógica de implementação *Balanced Scorecard*, a perspetiva financeira e a perspetiva do cliente já se encontram em desenvolvimento. No entanto, a figura 5 demonstra o primeiro problema adjacente a este projeto. A perspetiva de processos internos cuja principal responsável é a divisão industrial encontra-se por ser trabalhada. Esta não possui qualquer controlo de dados e performance, não existem indicadores desenvolvidos, não são recolhidos dados de análise de processos pelo que, numa perspetiva de controlo e gestão de produção, a empresa não possui qualquer método de controlo ou registos de dados de anos anteriores. Dada a crucialidade dos processos internos no sucesso da organização, a inexistência de dados ou ferramentas de controlo de performance prejudica a capacidade da organização atingir bons resultados financeiros, satisfazer o seu cliente e identificar oportunidades de melhoria.

Desta forma, a definição de métodos de recolha de dados e definição de indicadores de performance é crucial ao sucesso organizacional e é um dos principais temas deste projeto.

3.2.2 Planeamento de Produção

Como observado no ponto anterior, o controlo de processos internos na empresa é inexistente e consequência do controlo e planeamento de produção praticado pela organização que, maioritariamente é constituído por reuniões de planeamento semanal. Nestas reuniões, é definido o planeamento dos recursos humanos para a semana seguinte e feito o resumo de situação das obras em curso. Desta forma, o planeamento de produção atual da organização não permite a extração de qualquer informação para análise, assim como dados de ocupação de mão de obra ou datas previstas de conclusão e início de operações.

O planeamento de produção na área em que se insere a FS Industries e Workinox é particularmente desafiador, isto porque as operações diárias da empresa são afetadas pela incerteza e complexidade do negócio. Atividades produtivas são dependentes de organismos externos como fornecedores de materiais ou serviços e clientes, bem como departamentos internos como a equipa de projeto ou departamento comercial. Desta forma, as operações planeadas são frequentemente alvo de diversas alterações inclusive numa base temporal semanal, devido a situações como cancelamento de montagem por parte do cliente, atraso no fornecimento de componentes exclusivos e alterações no projeto. Tal exige uma enorme flexibilidade da organização para rapidamente alterar o plano traçado e reajustar os objetivos previamente definidos.

Dada a natureza da programação de operações e da inexistência de recolha de dados, torna-se impossível proceder à avaliação da efetividade dos planos traçados. Com o objetivo de

melhorar o seu planeamento de operações, a empresa no início deste projeto decidiu investir numa ferramenta de planeamento de projeto, Microsoft Project. A ferramenta MS Project foi escolhida devido às suas capacidades de gestão de projeto, criação de relatórios e armazenamento de dados. Dada a importância da recolha dados de produção, a ferramenta servirá neste projeto como base para a captação de dados essenciais à gestão de produção tal como carga de recursos humanos, datas previstas de conclusão e atrasos. Desta forma, o planeamento de operações da organização no decorrer do projeto será efetuado utilizando as funcionalidades da ferramenta à disposição. Dado o investimento realizado pela empresa na ferramenta em causa, um dos objetivos do projeto será realizar o planeamento de operações da organização utilizando as funcionalidades da ferramenta e realizar uma avaliação sobre a sua utilidade.

3.2.3 Mapa de Processos e Fluxos de Informação

Como referido anteriormente, a FS Industries encontra-se em fase de modelação dos seus processos de gestão e consequentemente dos seus processos principais. Apesar de não ter indicadores que o comprovem, a organização tem experienciado uma diminuição geral da sua capacidade de satisfação do cliente, por problemas de qualidade ou incapacidade de cumprimento de prazos. Problemas têm surgido na relação com o cliente e na comunicação entre processos e departamentos no seio da organização. O conhecimento geral da informação que cada processo ou departamento necessita para a realização correta das suas tarefas é incompleto o que gera, frequentemente, falta de informação crucial, comunicação atrasada de informação importante e transmissão de informação incorreta. O conjunto de todos esses fatores prejudica o desempenho global da organização. Os diversos problemas operacionais relacionados com a comunicação na cadeia de valor são apresentados no anexo B.

Desta forma, com o objetivo de proceder à melhoria dos fluxos de informação e dos processos a serem de momento realizados pela empresa, é essencial proceder ao mapeamento dos processos da organização. Esta atividade irá permitir a aplicação de uma estratégia de gestão de processos de negócio.

O atual mapa de processos da organização e o seu racional, seguindo a metodologia *Balanced Scorecard*, é apresentado no anexo C. Além do mapa de processos, a figura 6 apresenta um mapa conceptual dos principais fluxos de informação entre divisões ou funções presentes na principal cadeia de valor da organização.

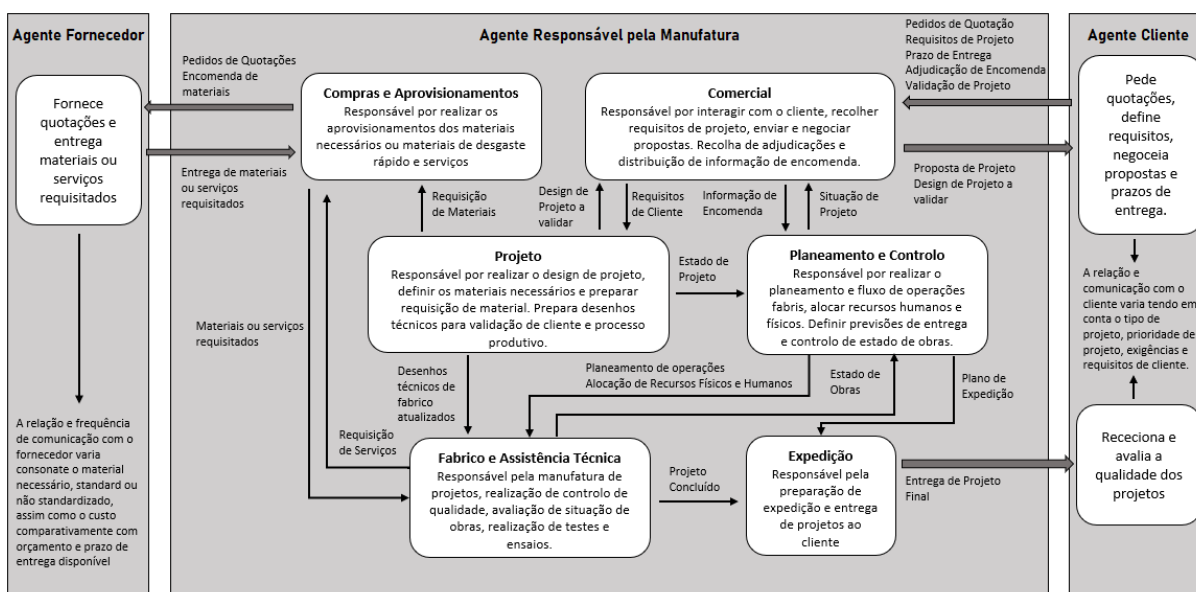


Figura 6 - Mapa dos principais fluxos de informação

Através do mapa de fluxos de informação, é possível evidenciar que as principais comunicações exteriores à organização envolvem clientes e fornecedores de matéria prima ou serviços. As duas funções que servem de ponte entre recursos físicos ou intangíveis, como matéria prima ou informação de projeto, e as atividades operacionais de manufatura, são as funções de projeto e planeamento e controlo pelo que estes assumem uma posição central nos fluxos de informação da cadeia de valor. No entanto, estes apenas se encontram conectados unilateralmente o que evidencia fluxos de comunicação em falta.

3.2.4 Resumo dos Problemas Atuais

Desta forma, é possível resumir a situação atual e os seus principais problemas em dois grandes tópicos. O primeiro tópico relacionado com o controlo de processos internos, neste momento a empresa não possui qualquer mecanismo de recolha de dados ou controlo de performance dos seus processos internos. A inexistência desses mecanismos prejudica a capacidade de a empresa evoluir, satisfazer o seu cliente e concretizar a sua visão estratégica. Tais constrangimentos impedem que a empresa identifique oportunidades de melhoria e dificultam o processo de evolução. Um dos fatores críticos de gestão de processos internos é o planeamento de produção que, atualmente, é realizado sem qualquer base quantitativa. O planeamento simplista implementado na organização não permite a recolha e avaliação de dados, sendo, por essa razão, meramente qualitativo e de conhecimento unicamente dos envolvidos nas reuniões semanais. A ferramenta MS Project será aplicada como forma de melhoria ao processo de recolha de dados. Dada a inexperiência da organização com a ferramenta, a avaliação do seu desempenho tendo em conta o contexto da organização é crucial.

O segundo tópico relaciona-se com o mapeamento de processos e comunicação entre departamentos da organização. Estes processos têm-se revelado cada vez menos eficaz devido ao crescimento da empresa e aumento da complexidade de projetos. Em adição aos problemas mencionados, a diminuição da performance organizacional é um dos focos de melhoria.

Ambos os problemas mencionados têm um enorme impacto na performance organizacional e na estratégia da organização, por essa razão, a abordagem desses temas com o intuito de promover melhorias é crucial para o sucesso da empresa.

3.3 Metodologias a serem aplicadas no âmbito do projeto

Tendo por base os principais pontos a serem abordados durante o projeto, é possível proceder à definição da metodologia para abordar os vários desafios definidos.

3.3.1 Metodologia de Planeamento

A familiarização e implementação do MS Project é a primeira fase do projeto, uma vez que a ferramenta permite a recolha de dados essenciais ao controlo de produção, estes serão a base da definição de indicadores de performance. A metodologia de planeamento irá ter por base a ferramenta de gestão de projetos da *Microsoft*. Esta será baseada nas características do mercado no qual a empresa se insere. Pelo facto de a cadeia de abastecimento da organização ser caracterizada por uma tipologia ETO, o grau de complexidade e incerteza associado é elevado. Um dos princípios a aplicar será a flexibilidade, a forma de planear deverá ser flexível e permitir o seu rápido ajuste. O segundo princípio a ser aplicado será a transparência. Apesar do planeamento de operações ser definido pelos seus responsáveis, este deverá ser transparente e disponibilizado para todos os interessados como trabalhadores e divisão comercial.

Tendo em conta o referido anteriormente e partindo da base de planeamento já definida pela organização, o planeamento de produção será validado a cada semana para a semana seguinte

com o objetivo de garantir o seu alinhamento com os vários departamentos e responsáveis. A reunião semanal terá como principal ponto a validação do plano semanal e, caso necessário, realização de alterações tendo em vista necessidades do cliente ou impedimentos de outros departamentos. Na mesma reunião, serão definidos os diversos objetivos semanais que deverão abordar as tarefas das principais operações que constituem o processo de fornecimento de valor. Os objetivos definidos deverão englobar objetivos de produção, montagem, aprovisionamento e projeto. Além disso, a reunião semanal deverá contar com a presença das várias entidades da organização que possuam interesse ou informação essencial.

Além da validação do planeamento semanal, também o planeamento mensal deverá ser avaliado pela divisão industrial. Esta deverá definir para cada mês quais os projetos de maior prioridade e, partindo daí, o planeamento deverá ser realizado de forma a combinar a prioridade de projetos, carga disponível e fatores de limitação como prazos de entrega de materiais, limitações de clientes ou necessidade de documentação.

Desta forma, é possível combinar as vantagens de um planeamento a prazo alargado que permite analisar a carga horária, disponibilidades e alocação de recursos no futuro, com a flexibilidade necessária através da validação semanal do planeamento. A transparência é obtida através da presença dos vários departamentos na reunião de planeamento. Para além disso, a divisão industrial e o planeamento ficam responsáveis pela alteração da programação de atividades a nível diário caso a necessidade ocorra.

Devido ao facto do MS Project ser uma ferramenta que permite a gestão integrada de diversos projetos, o responsável pelo planeamento fica encarregue de proceder às alterações conforme as prioridades e limitações previamente definidas. Dada a importância dos dados gerados, a atualização da ferramenta será realizada diariamente de forma que os dados que esta origina estejam atualizados em tempo real.

Sendo o principal foco desta fase a recolha de dados e avaliação da ferramenta, no decorrer do projeto a ferramenta será alvo de avaliação com o intuito de informar a empresa se a decisão de implementação do MS Project é adequada às suas necessidades.

3.3.2 Metodologia de Definição de KPI

Utilizando como base os dados recolhidos através da ferramenta de gestão de projetos, a definição de indicadores de performance terá início.

São várias as estratégias a seguir para determinação de indicadores de performance, a metodologia mais adequada à empresa resulta da junção de 4 estratégias distintas. As 4 metodologias escolhidas são da autoria de Parmenter (2015), Palomba e Frazzica (2019), Pramangioulis *et al* (2019) e Hester *et al* (2017). A junção das 4 estratégias de determinação de indicadores de performance resulta numa metodologia composta por 5 etapas.

A primeira etapa corresponde à definição dos objetivos estratégicos da divisão industrial. Esta é uma etapa importante uma vez que permite guiar a busca por indicadores a medir e controlar de forma a verificar se a performance da organização avança em direção aos objetivos definidos. Além disso, os objetivos divisionais fazem parte do primeiro nível hierárquico dos indicadores de performance pelo que, a sua definição numa fase inicial irá facilitar o processo de organização de indicadores na hierarquia. A primeira fase pertence à metodologia de David Parmenter.

A segunda etapa consiste na identificação dos fatores críticos de sucesso operacional que consistem nas áreas operacionais que são críticas para que a organização alcance seus objetivos estratégicos. A identificação destes fatores irá permitir determinar o tipo de dados que devem ser medidos e controlados uma vez que determina as áreas cuja eficiência tem o

maior impacto na performance da organização. Esta fase é mencionada na metodologia de David Parmenter e Palomba e Frazzica.

A terceira etapa serve de complemento à etapa anterior, segundo Hester, além dos fatores críticos de sucesso operacional devemos identificar os processos chave de sucesso. Estes são os processos ou blocos de tarefa que afetam o sucesso da organização na realização de seus objetivos estratégicos. Apesar de semelhante aos fatores críticos de sucesso, os processos chave de sucesso da organização definem não apenas as áreas críticas mas os próprios processos críticos, o que permite complementar a segunda etapa na determinação das áreas e processos críticos na divisão industrial.

A quarta etapa é apresentada por Pramangioulis, tem o objetivo de identificar o que necessita ser medido assim como os métodos de medição a aplicar. A etapa atual é crucial no processo de determinação de indicadores uma vez que esta permite realizar a recolha da informação necessária à sua determinação. Sem esta etapa, não seria possível definir indicadores de performance uma vez que os dados para tal não estariam disponíveis.

A última etapa corresponde à definição e validação de indicadores de performance, nesta etapa o objetivo é definir os indicadores e suas fórmulas. Os indicadores definidos são posteriormente organizados segundo a metodologia de hierarquia de indicadores. Além disso, cada indicador deverá ser caracterizado segundo a sua dimensionalidade, tipo e o seu nível de relação à gestão de produção uma vez que esse é o foco da divisão industrial.

A metodologia definida recolhe pontos cruciais das várias abordagens à definição de indicadores de performance formando uma metodologia adequada à empresa em estudo. A introdução de objetivos estratégicos garante o alinhamento dos indicadores com a estratégia da organização. Os fatores críticos de sucesso operacional e os processos chave de sucesso identificam quais os fatores cruciais a serem avaliados para o sucesso dos objetivos estratégicos. A importância da definição do que necessita ser medido e como essa medição deve ser realizada. E, por último, a identificação de indicadores chave segundo a sua dimensionalidade e nível o que permite definir que tipos de indicadores abordam cada uma das dimensionalidades e níveis cruciais da gestão de produção, que, em conjunto com a hierarquia de indicadores permite criar um mapa dos indicadores para avaliar estratégia, táticas, processos operacionais, dimensões e níveis de produção.

Através da metodologia definida acima, será possível definir as principais áreas e processos críticos na organização, informação e métodos de recolha de dados. Desta forma é possível determinar os KPI cruciais à organização de forma a que a empresa possa ter uma base quantitativa que lhe permita avaliar a performance dos seus processos internos.

3.3.3 Metodologia de Gestão de Processos de Negócio

A performance da organização tem diminuindo sendo um dos principais fatores a indefinição dos seus processos e comunicação entre eles. Dada a diminuição, a remodelação dos seus processos é crítica.

A metodologia a ser aplicada para gestão de processos de negócio e melhoria de performance organizacional baseia-se na combinação entre a criação de um mapa de processo e modelagem de processo multinível suportada por uma análise de causa e efeito. Sendo assim, é possível categorizar as fases da metodologia escolhida.

Como primeira fase, partindo dos indicadores de performance definidos anteriormente, será feita uma análise em conjunto com a gestão executiva da empresa sobre os indicadores de performance obtidos e dados do setor de forma a determinar quais as principais áreas que necessitam de melhoria e consequentemente determinar os processos a serem adicionados ou remodelados no mapa de processos. Esta etapa servirá de base à remodelação dos fluxos de

informação e processos da organização de forma a definir estratégias para melhoria de performance organizacional.

Na segunda fase, partindo das conclusões resultantes da primeira etapa será efetuada a remodelação dos processos da organização. Em primeiro lugar será feita a modelação do novo mapa de processos e, partindo do novo mapa, será feita uma análise multinível nos processos críticos da organização relativos à perspetiva de processos internos de forma a avaliar quais os pontos de melhoria a implementar para melhoria de fluxos operacionais.

A metodologia definida irá permitir a avaliação das principais atividades da organização assim como a definição do plano de ação para a sua aplicação. Esta, na sua primeira fase tem como objetivo identificar possíveis processos em falta de forma a complementar o mapa de processos atual, com esta fase pretende-se definir todos os processos necessários ao sucesso presente e futuro da organização. No final da 1ª fase, o necessário para modelar o mapa de processos de melhoria estará concluído. Após o novo design proposto, novos processos poderão surgir, para sua implementação será definido um plano de ação. A avaliação da sua eficácia não será possível uma vez que, a introdução de um novo processo é caracterizada por um longo período de adaptação e não será possível acompanhar toda a sua implementação durante o período do projeto. De forma a complementar a análise de processos, uma análise focalizada será realizada aos processos internos, em específico aos seus processos *core* nos quais será realizada uma análise multinível cujo principal objetivo é promover melhorias a um nível mais específico do que o possível utilizando apenas o mapa de processos. A análise multinível realizada irá abordar essencialmente o 1º e 2º nível das fases do processo operacional uma vez que é no 2º nível onde são evidenciadas as principais relações entre funções e departamentos. Aquando da análise multinível, serão definidas as responsabilidades de cada atividade constituinte do processo assim como os inputs necessários e outputs expectáveis, partindo dessa análise será possível identificar fluxos de informação em falta e de tal forma promover melhorias.

Utilizando esta metodologia, será possível planear as melhorias na gestão de processos de negócio, tanto a um nível mais abrangente, partindo do mapa de processo, como a um nível operacional utilizando a análise multinível.

4 Aplicação de Metodologias e Resultados

No capítulo atual será apresentada a aplicação das metodologias mencionadas anteriormente e os principais resultados obtidos da sua aplicação.

Baseando a análise nas três metodologias aplicadas, em primeiro lugar será realizada a avaliação da ferramenta MS Project como ferramenta de gestão de projetos. Em seguida será demonstrado o processo de determinação de indicadores de performance e desenvolvimento de painel de gestão. Concluindo o capítulo, será demonstrado o processo de gestão de processos de negócio e melhoria de fluxos assim como o plano de ação para aplicação das melhorias propostas.

4.1 Avaliação do MS Project com ferramenta de gestão integrada de projetos

Um dos principais objetivos deste projeto é fornecer uma avaliação da ferramenta MS Project como mecanismo de gestão de projetos. Desta forma, após a aplicação da ferramenta durante os vários meses de duração do projeto em causa, é possível proceder à sua análise como mecanismo de gestão integrada de projetos. MS Project é um software de gestão de projetos desenvolvido pela Microsoft, este possui um leque de funcionalidades cruciais à eficiente gestão de projetos tal como controlo de cargas e mão de obra, custos, diagrama de rede e inclusive elaboração de relatórios. Devido às suas diversas funcionalidades, este permite gerir qualquer tipo de projeto e inclusive integrar diversos projetos simultaneamente.

Para avaliar a ferramenta de forma correta, esta deve ser avaliada segundo as principais necessidades de um gestor de projeto. Desta forma, o gestor de projeto tem como principal função planear, coordenar e controlar as atividades subjacentes à realização de um projeto, para tal, este deverá ser capaz de avaliar e controlar custos, avaliar o desenvolvimento do projeto de forma a garantir que este cumpra os prazos definidos, coordenar as pessoas e recursos físicos e garantir que a comunicação seja fluente. (Espinha 2019)

Tendo por base as responsabilidades de um gestor de projeto, é possível definir quais as funcionalidades chave de uma ferramenta de gestão de projetos. Em primeiro lugar, esta deverá permitir gerir as diversas tarefas constituintes do projeto permitindo analisar qual a sua percentagem de conclusão, data prevista de conclusão, desvio e custo associado. Outro elemento crucial é a análise de fluxo de trabalho, uma vez que esta permite facilitar a organização de atividades pelas diversas funções ou departamentos. Sendo um projeto tipicamente constituído por diversas pessoas e funções, o software de gestão deverá ser uma ferramenta colaborativa. Por último, a emissão de relatórios e indicadores deverá ser integrada nas funcionalidades da ferramenta.

Partindo dos tópicos mencionados, foi efetuada a análise da ferramenta MS Project. Um fator importante a realçar é o facto de que a versão utilizada foi a versão profissional baseada no local, esta não permite a utilização da versão com base na nuvem cuja principal diferença é o facto de permitir a colaboração entre vários utilizadores e não possuir capacidades avançadas de gestão e visualização de recursos e custos.

Os principais pontos fortes da ferramenta relacionam-se, em primeiro lugar, com a sua alta capacidade de gestão de tarefas. Permite garantir o controlo de custos associado à utilização de pessoas ou recursos físicos de forma intuitiva, para além disso, garante um controlo de situação de tarefas e gestão de progresso permitindo através de avisadores visuais identificar tarefas em atraso. Uma segunda grande vantagem são os diversos gráficos visuais disponíveis que permitem, de forma organizada, visualizar tarefas de projetos, prazos e dependências. Entre os diversos gráficos disponíveis é de destacar o gráfico de gantt e diagrama de redes. Um dos principais diferenciais do MS Project está relacionado com a sua excelente gestão de recursos, a criação de relatórios visuais automáticos de alocação de recursos por semana, dia e inclusive hora permite identificar facilmente sobrealocações ou reduções de carga. O MS Project possui nas suas funcionalidades a criação de relatórios de diversos fatores como evolução de custos, situação de tarefas e ocupação de mão obra. Flexibilidade e escalabilidade é outro dos fatores positivos, uma vez que a ferramenta permite a rápida alteração de planos e programação de tarefas. Por último, esta possui a capacidade de gerar uma enorme quantidade e variedade de dados o que é essencial para o desenvolvimento de indicadores de performance.

Quanto aos pontos negativos, uma vez que a ferramenta utilizada foi o MS Project na sua versão profissional no local, esta não permite a utilização colaborativa pelo que, a atualização de progresso de atividades é realizada em exclusivo pelo gestor de projeto. A inexistência do elemento colaborativo não permite que os responsáveis pelas tarefas possam atualizar o seu próprio progresso o que gera uma sobrecarga no gestor. O segundo fator negativo é a integração limitada uma vez que não é possível fazer a integração do MS Project com ferramentas fora do domínio da Microsoft. Além disso, não é possível estabelecer uma comunicação de dados automática entre MS Project e os dados transmitidos para o MS Excel, sendo necessário a constante exportação manual de dados. Por último, apesar dos relatórios que a ferramenta fornece serem úteis e intuitivos, a ferramenta não permite o desenvolvimento integrado de indicadores sendo para isso necessária a utilização de ferramentas externas.

Resumindo, o MS Project é uma ótima ferramenta de gestão de projetos, o conjunto de informação e relatórios gerado permite uma gestão eficiente dos projetos ativos, os relatórios e indicadores visuais de alocação de mão de obra e recursos permitem identificar momentos de carga elevada na força de trabalho, a capacidade de gestão de custos, desvios e prazos integrada na ferramenta permite avaliar a performance do projeto. A comparação entre plano base e atividades reais permite avaliar a eficácia do planeamento. Desta forma, a utilização do MS Project permite à organização a recolha de dados de performance cruciais de forma facilitada sendo esta a base para a definição de indicadores de performance. No entanto, a impossibilidade de conexão em tempo real com outras ferramentas de tratamento de dados como o MS Excel torna a ferramenta menos eficiente. Ainda assim, a utilização do MS Project serviu de base ao desenvolvimento do restante projeto e apresenta-se como uma enorme melhoria face ao planeamento previamente praticado pela organização uma vez que permite a avaliar quantitativamente os seus resultados, definir previsões de entrega de obras e identificar facilmente marcos e as suas datas limite de forma a garantir a entrega conforme o prazo e plano determinado. De forma geral, permite ter um melhor conhecimento sobre as obras em curso permitindo efetuar um controlo mais eficiente sobre a produção.

Quanto ao processo de planeamento, este foi caracterizado no decorrer do projeto pela sua variabilidade e constante necessidade de realização de alterações sendo esta a principal dificuldade encontrada. A funcionalidade de gestão de recursos, principalmente mão de obra, foi a mais utilizada durante todo o processo de planeamento dado que, pelo enorme conjunto de processos a ser realizado simultaneamente, a sobrecarga de recursos era frequente. A flexibilidade de alteração de planeamento que a ferramenta possui é um recurso de extrema utilidade uma vez que permite a realização de alterações de forma fluída.

A realização da operação de planeamento utilizando a ferramenta comparativamente à situação inicial revela uma melhoria substancial. Além de permitir a recolha facilitada de dados, a ferramenta garante um controlo mais eficaz sobre o ponto de situação de cada obra permitindo rapidamente identificar os momentos nos quais é necessário proceder a estratégias de recuperação. Da análise dos indicadores de performance de desvio de conclusão, é possível verificar que o atraso médio da organização segue uma tendência decrescente desde o início do ano, sendo a maior diminuição correspondente com o período de implementação da ferramenta de gestão. Tal evidencia que a aplicação da ferramenta teve um impacto positivo na capacidade da organização controlar a situação das suas obras. A figura 7 demonstra o mencionado. Por questões de confidencialidade não é possível demonstrar a magnitude da redução obtida.

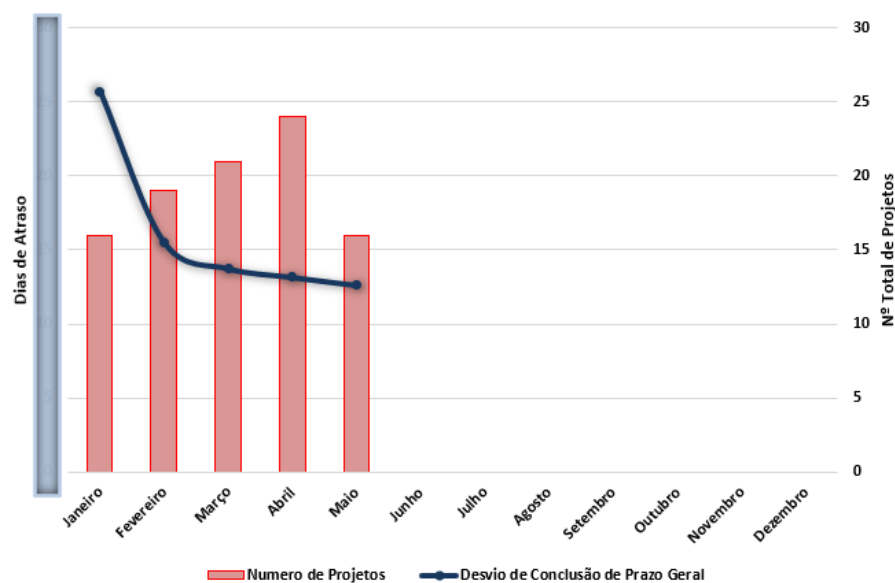


Figura 7 - Redução no desvio geral de conclusão ou atraso

4.2 Definição de Indicadores de performance e Painel de Gestão

Uma vez aplicada a nova ferramenta de gestão projetos, e colmatada a necessidade da recolha de dados de gestão de processos internos, a seguinte fase do projeto engloba a determinação de indicadores de performance focados na gestão produtiva e criação de uma *Dashboard* de gestão da produção que permita, de forma facilitada, fornecer informação para a tomada de decisão a alto nível.

4.2.1 Responsabilidades e Foco da Divisão Industrial

Como mencionado, o projeto em causa tem como foco a Divisão Industrial. De forma a compreender qual o principal objetivo da divisão Industrial para a determinação de indicadores, é necessário compreender quais as suas responsabilidades e o seu principal foco. A Divisão Industrial tem como principais responsabilidades o controlo e planeamento de produção, manutenção industrial, garantia e controlo de qualidade e melhoria contínua operacional. Partindo das responsabilidades inerentes a esta divisão, o seu foco é controlar as atividades diretamente ligadas ao processo fabril da organização assim como os fatores relacionados.

É possível dividir o grande foco de operações da divisão industrial em quatro grandes blocos. O bloco de projetos, no qual a divisão industrial deverá controlar o estado de projetos e a sua situação em comparação com a situação esperada definindo se estes estão em atraso, em conformidade ou mais avançados do que o previsto. O bloco de operações na qual a divisão

industrial controla a produtividade dos seus recursos, se os projetos estão a ser concluídos conforme orçamento e prazo assim como o atraso médio de entrega. O bloco de recursos, no qual é controlada a utilização de recursos em especial recursos humanos e a sua alocação. E por fim o bloco de planeamento de operações no qual a empresa irá controlar se o plano está a ser cumprido, qual a previsão da entrega de obras e qual a sequência de operações para cada projeto.

Desta forma, o controlo de operações do principal fluxo de valor como contacto comercial, aprovisionamentos, design e projeto que são de responsabilidade de outras divisões serão controlados por divisões externas à industrial. Aprovisionamentos controlado pela divisão de compras, design e projeto controlado pela divisão técnica e relação com o cliente controlado pela divisão comercial.

É essencial ter por base o foco da divisão de forma a determinar indicadores que estejam de acordo com aquelas que são as suas responsabilidades.

4.2.2 Definição de Indicadores de performance

Fase 1 – Objetivos Estratégicos da Divisão Industrial

A metodologia utilizada para a definição de indicadores de performance tem como primeira fase a determinação dos principais objetivos estratégicos da organização ou divisão em estudo. Desta forma, quatro principais objetivos foram identificados.

O primeiro objetivo é caracterizado como o aumento da conformidade com o planeado e prazos. Além de ser um elemento crucial à satisfação do cliente, a empresa no período antes do início do projeto experienciou uma diminuição na sua capacidade de cumprir os planos traçados e entregar os projetos conforme os prazos contratuais definidos em acordo com o cliente. Tal poderá dever-se ao aumento da complexidade dos projetos realizados e materiais utilizados, o que, inevitavelmente, provoca um aumento no tempo de entrega e ao aumento do número de projetos realizados por período sem um aumento comparativo da mão de obra, o que exige uma maior capacidade de gestão de recursos e organização do fluxo. Não obstante das possíveis razões associadas à diminuição da conformidade com planeamento e prazos contratuais, um dos objetivos da divisão industrial é alterar a tendência de negativa para positiva.

O aumento da eficiência do fluxo produtivo é o segundo objetivo divisional. A eficiência do fluxo produtivo está relacionada com o encadeamento de operações necessárias à entrega de um projeto, assim como o seu desempenho individual. A eficiência do fluxo produtivo é essencial para a organização, uma vez que esta é relacionada com a produtividade, atraso médio de operações e capacidade de realizar uma obra em conformidade com o orçamento definido. A criação de um fluxo eficiente permite à organização aumentar a sua performance global sendo por isso crítico ao desempenho da organização.

O terceiro objetivo consiste no aumento da rentabilização da mão de obra. Na empresa em estudo, o principal recurso limitante da capacidade produtiva é a mão de obra, desta forma, aumentar a eficiência da utilização desse recurso é de extrema importância para garantir o sucesso. A rentabilização da mão de obra, que tem por base a produtividade e a sua utilização efetiva, deve ser controlada e o seu aumento de eficiência é um objetivo estratégico crítico.

O último objetivo estratégico diz respeito ao aumento da qualidade dos projetos entregues ao cliente. A qualidade de obras entregues é um fator importante na satisfação do cliente. A tendência identificada pela gestão executiva tem sido decrescente, tal tendência tem um impacto negativo nas operações da organização e evidencia a necessidade do seu aumento. É nesse sentido que o aumento da qualidade dos projetos fabricados aparece como objetivo estratégico divisional.

Segundo Parmenter (2015), a definição destes 4 principais objetivos estratégicos irá permitir organizar o restante processo de determinação de indicadores de performance uma vez que estes servem de guia à identificação de fatores cruciais e dados a recolher.

Fase 2 - Identificação dos fatores críticos de sucesso operacional (OCSFs)

A segunda fase da metodologia consiste na determinação dos fatores críticos de sucesso operacional, estes permitem identificar as áreas operacionais críticas para o sucesso da organização e consequentemente determinar o tipo de dados que devem ser medidos e controlados de forma a avaliar as áreas cuja eficiência tem o maior impacto na performance da organização.

No caso em estudo, os fatores críticos de sucesso operacional foram limitados aos relacionados com o fluxo operacional principal. Estes fatores devem ser determinados através de reuniões com a liderança. Desta forma, após discussão com a liderança da empresa, os fatores de sucesso operacional diretamente conectados ao principal processo produtivo são os seguintes:

- **Utilização eficiente de Recursos** – A utilização eficiente de recursos é crucial no sucesso organizacional uma vez que estes representam uma grande parte dos custos operacionais da organização e, da mesma forma, são cruciais no fabrico de projetos
- **Planeamento de Operações** – O planeamento de operações tem a função de definir a sequência de atividades e alocação de recursos. Partindo do planeamento são realizadas as operações necessárias à entrega de valor ao cliente. Desta forma, um planeamento incorreto ou a não conformidade com o plano tem consequências negativas para a organização tais como atraso na entrega ao cliente, utilização ineficiente de recursos e incumprimento de metas de desempenho
- **Flexibilidade de Operações** – A flexibilidade avalia a capacidade de alterar as condições de operação conforme as necessidades. Desta forma, a flexibilidade de operações representa qual a gama de produtos que a empresa é capaz de fornecer, com que rapidez consegue alterar a sua programação para satisfazer alterações. Alta flexibilidade permite à organização adaptar-se mais facilmente às necessidades do mercado e dessa forma superiorizar-se aos seus competidores
- **Eficiência do Processo Produtivo** – A eficiência do processo produtivo é outro dos fatores críticos. Este avalia diretamente a produtividade da força de trabalho e é crucial principalmente quando projetos são realizados segundo orçamento pré-definido. Alta produtividade permite à organização realizar projetos mais rapidamente e com menos custos, permitindo aumentar o desempenho organizacional
- **Qualidade e Respeito com os Requisitos de Cliente** – Este fator relaciona-se com a qualidade dos projetos apresentados, sendo que a qualidade coincide com a conformidade com os requisitos produtivos definidos pelo cliente. Além disso, o respeito com os requisitos do cliente é avaliado pela conformidade com os prazos contratuais e condições comerciais definidas. A qualidade e conformidade com requisitos de cliente são cruciais neste mercado uma vez que garantem a sua satisfação e são essenciais para o crescimento da base de clientes da organização.
- **Design de Engenharia** – O último fator diz respeito ao design de engenharia. No mercado em que se insere a empresa, o design ou desenho de projeto é crucial. É nesta fase que são definidas as guias para o projeto e realizados os desenhos da solução para o cliente. É essencial que o desenho da solução do cliente seja eficiente e esteja de acordo com os seus requisitos, caso contrário poderá originar defeitos nas operações subsequentes.

Dos vários fatores críticos apresentados, os indicadores de performance serão focados apenas em quatro. Utilização eficiente de recursos, planeamento de operações, eficiência do processo produtivo e qualidade e respeito com os requisitos do cliente, isto porque a flexibilidade de operações envolve não apenas a divisão Industrial, mas a empresa como um todo, uma vez que esta depende da relação com cliente, relação com fornecedores, visão estratégica da gama de negócio pelo que, este fator será apenas parcialmente avaliado nos indicadores definidos. Da mesma forma, o design de engenharia é controlado pela divisão técnica pelo que, a avaliação de dados referentes ao processo de design e projeto são da sua responsabilidade.

Fase 3 – Processos Chave de Sucesso

Os processos chave de sucesso são os principais blocos de tarefas que estão diretamente relacionados com o sucesso da organização. Servem de complemento aos fatores críticos de sucesso operacional na medida em que identificam quais os processos que devem ser controlados. Desta forma, os principais processos a controlar são aqueles diretamente ligados à cadeia de valor da organização.

Em primeiro lugar, o processo de contacto com o cliente e orçamentação. É neste momento que são definidos os requisitos do cliente, condições contratuais como prazo e o orçamento subjacente ao projeto. Este processo, apesar de crucial à organização pertence ao foco da divisão comercial. Em seguida, o processo de design e projeto, neste processo, os requisitos do cliente são transformados em desenhos de fabrico. Novamente, a operação em causa apesar de crucial é da responsabilidade da divisão técnica. O terceiro processo consiste nos aprovisionamentos, cuja responsabilidade é do departamento de compras, processo no qual são realizadas as encomendas dos materiais e serviços necessários.

Após estes três processos críticos seguem-se os processos cuja responsabilidade pertence à divisão industrial. Em primeiro lugar, o planeamento de operações, na qual é definida a sequência de operações e a alocação de recursos, nesta operação é crucial controlar o estado de cada atividade pertencente ao fluxo produtivo assim como a gestão da mão de obra. A atividade seguinte diz respeito ao fabrico de obras, esta fase pode ser dividida em preparação de trabalho, fabrico ou montagem e acabamentos. Neste processo é essencial controlar a sua eficiência, em específico a produtividade associada. Por último, está presente a expedição ou transporte, na qual será entregue ao cliente o projeto segundo as condições definidas em encomenda. Além de todos os processos apresentados, o processo de suporte de controlo de qualidade, é considerado pela organização crítico no seu processo produtivo, sendo por isso da responsabilidade da divisão industrial.

Uma vez que os processo chave e os fatores críticos de sucesso operacional são complementares, a tabela 1 apresenta a conexão entre si.

Tabela 1- Processos chave e correspondente divisão responsável e fatores críticos de sucesso operacional relacionados

Processos Chave	Fatores Críticos de Sucesso Operacional Relacionados	Divisão Responsável
Contacto com o Cliente e Orçamentação	Conformidade com Requisitos do Cliente	Comercial
Design e Projeto	Design de Engenharia	Técnica
Aprovisionamentos	Conformidade com Requisitos do Cliente	Compras
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações e Utilização eficiente de Recursos	Industrial
Fabrico de Obras e Montagem	Eficiência do Processo Produtivo e Qualidade	Industrial
Expedição	Qualidade e Conformidade com Requisitos do Cliente	Industrial
Controlo de Qualidade	Qualidade e Conformidade com Requisitos do Cliente	Industrial

Fase 4 – Definição de dados a recolher e medir

A fase 4 é importante na definição de indicadores de performance. Nesta etapa será definido que tipo de dados e informação devem ser recolhidos tendo por base os objetivos estratégicos da divisão, os fatores críticos de sucesso operacional e os processos chave identificados. Desta forma, o anexo D demonstra o tipo de dados recolhidos e sua relação com objetivos e fatores críticos. A tabela 2 apresenta alguns exemplos dos dados recolhidos.

Tabela 2 - Exemplo de recolha de dados

Processo Chave	Fator Crítico	Objetivo	Informação recolhida	Formato de recolha
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH	Aumentar a rentabilização da MO	Carga Horária Mensal da Força de Trabalho	Relatório MS Project
Fabrico de Obras	Utilização Eficiente de RH / Eficiência do Processo Produtivo	Aumentar a rentabilização da MO	Horas Trabalhadas pela Força de Trabalho por Obra	Folhas de Registo de Tempos
Controlo de Qualidade	Qualidade e Conformidade com Requisitos do Cliente	Aumentar a Qualidade de Projetos Fabricados	Não conformidades Significativas identificadas no cliente, em fábrica, no fornecedor, em testes de qualidade	Relatório Básico de Não Conformidade
Expedição	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Data real de Expedição	Confirmação de Expedição

Fase 5 – Definição e Organização de Indicadores de performance

Após determinação dos dados a recolher e do seu formato de recolha, é possível proceder à definição de indicadores de performance. Estes devem permitir avaliar a performance da organização nos diversos pontos cruciais identificados. Cada um dos indicadores definidos deverá posteriormente ser organizado segundo uma hierarquia de indicadores, o seu nível e a sua dimensionalidade.

O anexo O apresenta os principais indicadores definidos assim como a sua fórmula, acrónimo e descrição. O anexo O figura 1 apresenta a organização dos indicadores definidos segundo uma hierarquia de importância e causalidade, sendo que, os indicadores de níveis inferiores influenciam o desempenho dos indicadores de nível superior.

Desta forma, analisando a hierarquia de indicadores definida, é possível definir os sete principais indicadores estratégicos da divisão industrial. Estes indicadores têm como principal objetivo permitir à divisão controlar o sucesso na procura de atingir os objetivos estratégicos. É importante mencionar que apenas estes indicadores são considerados indicadores chave de performance dada a sua importância global na performance da organização. A figura 8 demonstra o primeiro nível hierárquico e a relação com os objetivos estratégicos.

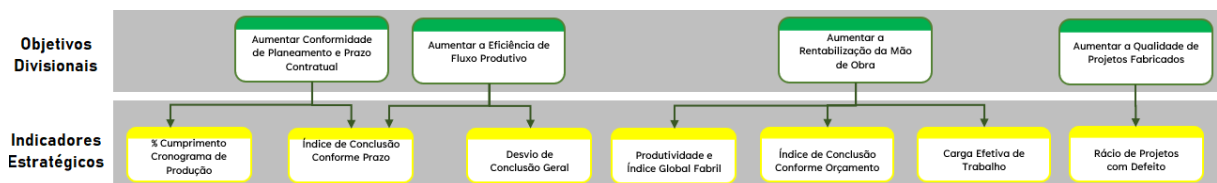


Figura 8 - Objetivos e indicadores estratégicos da divisão industrial

O indicador percentual de cumprimento do cronograma de produção tem como objetivo demonstrar se, em média, os projetos são concluídos no período para o qual foram inicialmente planeados. Desta forma, é possível avaliar se o plano global de operações para um projeto é realizado em conformidade. O segundo indicador, Índice de Conclusão Conforme Prazo, avalia a percentagem de projetos que são concluídos em conformidade com o prazo contratual definido pelo cliente. A sua avaliação permite identificar se a organização tem a capacidade de entregar os projetos em conformidade com o prazo inicialmente definido em negociação contratual. A avaliação conjunta destes indicadores permite avaliar se os esforços da organização têm produzido resultados coincidentes com o objetivo de aumentar a conformidade de planeamento e prazo contratual.

O indicador desvio de conclusão geral, tem como objetivo avaliar o atraso médio de entrega de encomenda, em suma, uma diminuição da tendência demonstra que os atrasos evidenciados nas entregas de projetos são cada vez menores. Em conjunto com o Índice de Conclusão Conforme Prazo, permite avaliar se o fluxo produtivo é eficiente, uma vez que, a incapacidade de entregar projetos atempadamente conjuntamente com o aumento do desvio de conclusão, evidencia a ineficiência do fluxo produtivo da empresa.

A produtividade e índice de produtividade fabril global, o índice de conclusão conforme orçamento e a carga efetiva de trabalho, permitem avaliar o objetivo de aumentar a rentabilização da mão de obra. A carga efetiva de trabalho avalia a eficiência da utilização de mão de obra, os restantes indicadores avaliam se a mão de obra tem a capacidade de realizar os projetos abaixo do orçamento proposto, o que leva ao aumento de produtividade e maior rentabilização das operações de trabalho manual.

Por último, o rácio de Projetos com defeito, permite avaliar se a qualidade dos projetos tem uma tendência positiva. Os defeitos identificados são restringidos aos defeitos significativos, que exigem retrabalho ou recompra de materiais pelo que são os defeitos que exigem maior

consumo de tempo e dinheiro, desta forma, a diminuição deste rácio permite confirmar um aumento na qualidade.

Após determinação de indicadores e sua organização segundo hierarquia, é possível identificar o seu nível, tipo e dimensionalidade que estes avaliam. Desta forma, o anexo E representa o nível, tipo e dimensão que cada indicador avalia. Da análise do anexo é possível retirar que, em termos de nível de avaliação, os indicadores definidos focam-se na gestão de planeamento e produção, concentram-se essencialmente no nível 2, ou nível de produção, sendo o foco controlar os fatores críticos diretamente ligados à eficiência produtiva, planeamento de operações e qualidade. Além do nível 2, alguns dos indicadores avaliam ainda o nível 3 ou nível de pessoas, no qual o foco é avaliar dados relativos aos trabalhadores tal como absentismo e formação. Desta forma, o nível 1 deverá ser avaliado pela gestão executiva uma vez que diz respeito aos regulamentos necessários para que o processo produtivo possa decorrer normalmente. Avaliando as dimensões principais que os indicadores definidos permitem analisar, a figura 9 demonstra a distribuição dos indicadores e rácios definidos segundo os 4 quadrantes de dimensões.

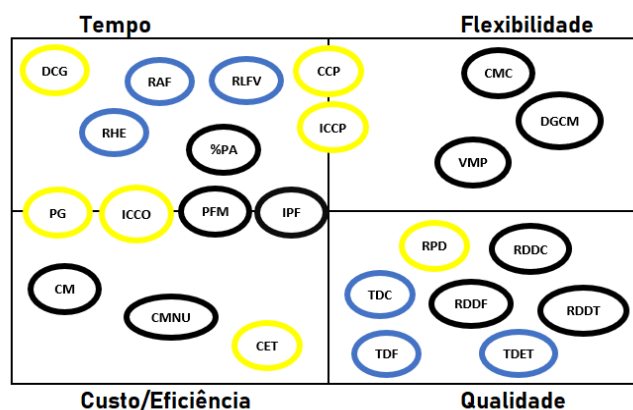


Figura 9 - Distribuição de indicadores por quadrantes de dimensionalidade

Como é possível verificar pela análise do gráfico apresentado, os indicadores definidos contribuem para as 4 principais dimensões de indicadores de performance, permitindo fazer uma análise abrangente da performance da divisão industrial. Analisando o tipo de indicadores definidos, estes são na sua maioria métricas do passado existindo algumas métricas atuais e do futuro.

4.2.3 Painel de Gestão

Após definição dos diversos indicadores de performance, de forma que estes sejam de valor para a tomada de decisão, é necessário que estes sejam analisados de forma conjunta e facilitada. Para isso, um painel de gestão deve ser desenvolvido. Através deste é possível avaliar a performance das operações sob a responsabilidade da divisão industrial e desta forma, tomar decisões suportadas em dados validados.

O painel de gestão desenvolvido terá como principal foco demonstrar a performance das operações controlados pela divisão industrial, principalmente planeamento de operações e o processo produtivo da organização. Este, além de demonstrar graficamente os diversos indicadores definidos, tem o foco na apresentação de uma visão da situação atual e futura dos processos da organização.

A base de dados que alimenta o painel de gestão é apresentada no anexo F. Os dados são extraídos da ferramenta MS Project e tratados através do Excel, ferramenta na qual o painel de gestão foi desenvolvido por questões de acessibilidade pela empresa.

Tendo por base o principal foco do painel de gestão, é possível dividir as principais categorias que devem ser avaliadas em mão de obra, situação de projeto, processos operacionais e planeamento de operações.

Carga ou Mão de Obra

Analisando a primeira categoria, carga ou mão de obra, dada a indústria na qual se insere a organização, baseada no processo manual de soldadura, a vasta maioria das operações exigem total interação humana pelo que o controlo de carga da mão de obra é essencial ao sucesso operacional. A figura 10 demonstra a secção do painel de gestão dedicado a essa categoria.

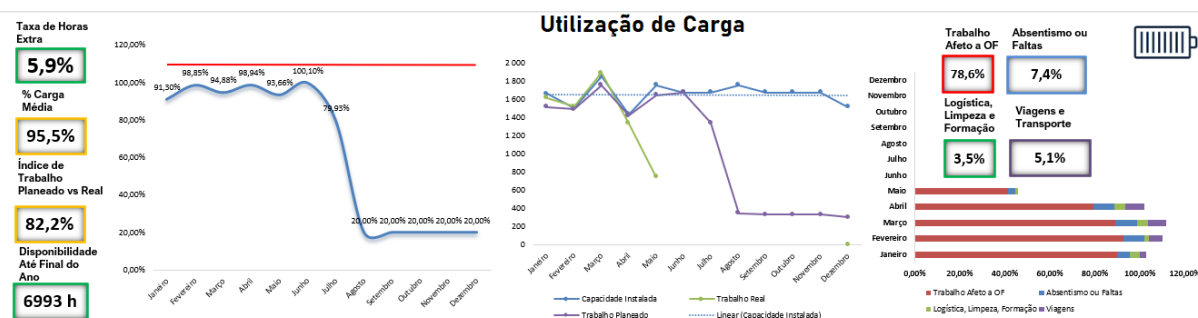


Figura 10 - Painel de gestão de carga de mão de obra

O painel de gestão dedicado à gestão de mão de obra segue os principais guias na apresentação de gráficos e indicadores de gestão de produção e operações, sendo estes a presença dos principais indicadores ou rácios percentuais, demonstrados à esquerda. Gráficos de barras ou linhas que permitam avaliar a tendência, sendo que o primeiro gráfico representa a carga dos vários períodos, o gráfico intermédio realiza a comparação do trabalho planeado com a capacidade instalada e o trabalho realmente efetuado, e o último gráfico apresenta a distribuição de tempo pela força fabril em termos percentuais comparativamente à capacidade instalada. Através dos dados apresentados, é possível evidenciar sobrecargas na mão de obra, evidenciar a execução do trabalho planeado, e verificar dados como a percentagem de absentismo e rácio de horas extra, o que permite avaliar a utilização eficiente de recursos.

Processos e Produtividade

A segunda secção do painel de gestão refere-se à performance de processos e produtividade cujo objetivo é avaliar a produtividade das operações industriais, capacidade de cumprimento de prazo e qualidade. Através desta secção deverá ser possível evidenciar se a performance da produção está conforme o expectável. A figura 11 representa a secção mencionada.

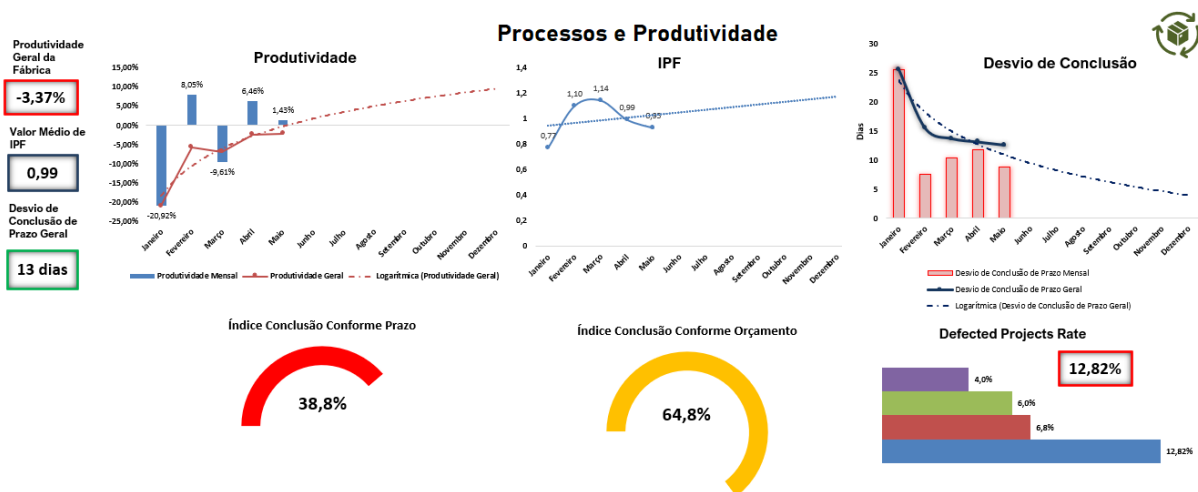


Figura 11 - Painel de gestão de processos e produtividade

Através do painel representado na figura 11, é possível de forma imediata confirmar a tendência em termos de produtividade e atraso médio, o que permite avaliar se os processos produtivos da organização se encontram em processo de melhoria significativa ou decréscimo de performance. Além disso, permite avaliar a capacidade de entregar projetos conforme o prazo e orçamento definido. A análise desses indicadores fornece informação sobre a eficiência dos fluxos e processos produtivos da organização. Por último, os rácios de qualidade da organização são apresentados, pelo que, é possível partindo da sua análise avaliar se a qualidade dos projetos fabricados está de acordo com o objetivo.

Situação de Projeto

Uma vez que o foco é a gestão das operações relacionadas ao processo produtivo e de planeamento, é crucial a avaliação do estado dos diversos projetos em curso na organização. A figura 12 demonstra a secção de situação de projeto presente no painel de gestão.

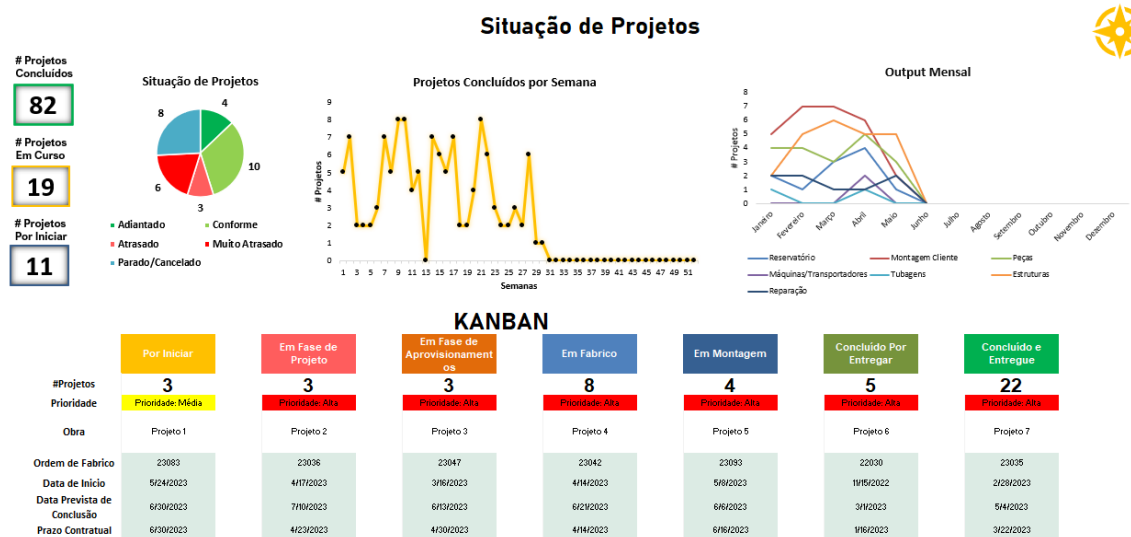


Figura 12 - Painel de gestão de situação de projetos

O painel de gestão de situação de projetos, tem como principal objetivo demonstrar o estado dos diversos projetos em curso, seja projetos atrasados, conformes ou adiantados de forma a promover medidas de recuperação. Desta forma, o primeiro gráfico demonstra o total de projetos em cada possível situação, permitindo demonstrar se as operações gerais da organização se encontram, ou não, em conformidade. O segundo e terceiro gráfico, têm como objetivo demonstrar a quantidade de projetos já concluídos ou planeados para conclusão no futuro, assim como a quantidade de projetos concluídos por categoria. A análise conjunta de ambos os gráficos permite identificar qual o tipo de categoria com maior frequência de saída mensal assim como os períodos semanais com maior frequência de expedição expectável.

Segundo Tokola *et al* (2016), é crucial o controlo do fluxo operacional, desta forma, é apresentado no painel de gestão um resumo de um quadro *Kanban* onde é possível verificar o número de projetos, assim como o projeto de maior prioridade em cada fase com o objetivo de visualizar o espectro do fluxo operacional de forma imediata.

Planeamento

A última secção do painel de gestão consiste na apresentação de indicadores de planeamento, a figura 13 apresentada o painel mencionado.

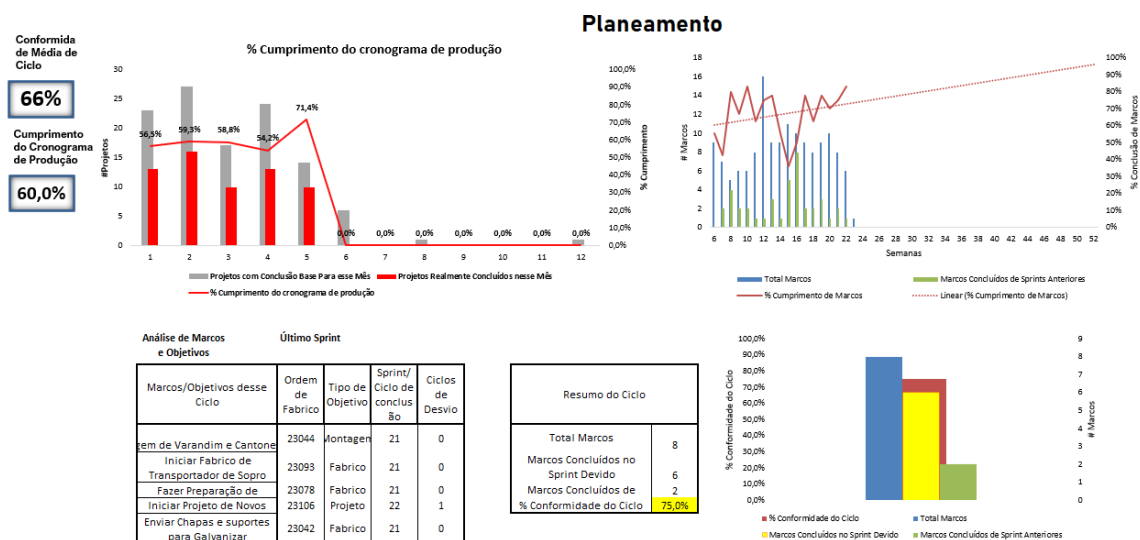


Figura 13 - Painel de gestão de planeamento

O painel de planeamento permite visualizar a tendência de cumprimento de cronograma de produção assim como a tendência de conformidade de ciclo. Os gráficos apresentados permitem analisar se a organização apresenta uma maior ou menor capacidade de cumprimento de planeamento e objetivos. Para além disso, são ainda apresentados os objetivos para a semana atual e a conformidade de ciclo de forma a promover o controlo das operações da semana em causa.

Especificação de Categorias do Painel de Gestão

Numa ferramenta de gestão de operações como a apresentada anteriormente, cujo foco é a gestão do processo produtivo, planeamento e fatores relacionados, além da apresentação dos principais indicadores de performance desenvolvidos, a funcionalidade de analisar especificamente cada categoria é essencial.

Cada uma das categorias apresentadas no painel de gestão possui uma página de análise específica. Nessa página são apresentados diversos gráficos e indicadores específicos que permitem analisar as operações da organização perante diversos pontos de vista. Alguns dos exemplos são o ponto de vista das diversas categorias de produto, períodos mensais, por projeto individual permitindo a recolha e análise de dados importantes para a gestão operacional. Para aceder à página de análise específica, cada divisória do painel de gestão possui um símbolo no canto superior direito para acesso.

As diversas páginas de análise específica e sua descrição são apresentadas no anexo G.

Quadro Kanban e gráfico de Gantt

Tendo em vista a importância da gestão do fluxo operacional e da sequência de operações para a divisão industrial, além do painel de gestão apresentado, a ferramenta desenvolvida possui duas funcionalidades para controlo de fluxo de operações.

A primeira das funcionalidades é a presença de um quadro *Kanban* de operações onde cada coluna representa a fase em que se encontra um determinado projeto, e cada um dos cartões apresenta o projeto referente. De forma a identificar cada projeto, cada cartão apresenta qual o seu número de identificação ou ordem de fabrico e as principais datas como data expectável de conclusão e prazo contratual. O quadro permite à gestão industrial avaliar o ponto de situação de cada projeto e qual a fase com maior sobrecarga. A figura 14 apresenta o quadro *Kanban* desenvolvido.

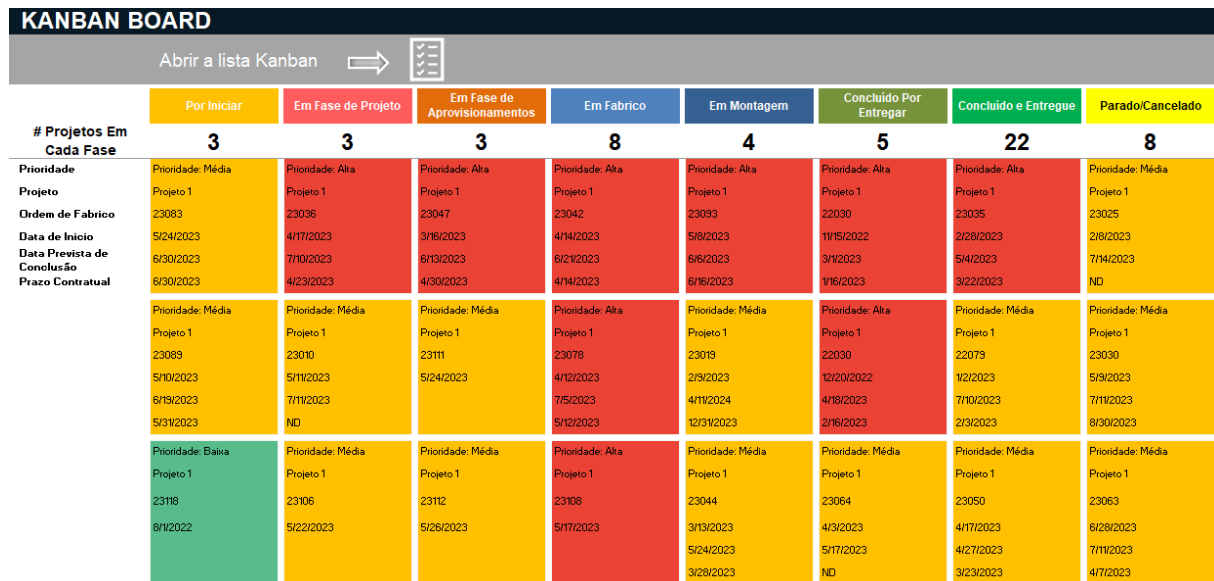


Figura 14 - Quadro kanban

O quadro representado é organizado por prioridade apresentada segundo cor de cartão, sendo vermelho o projeto de maior prioridade, amarelo prioridade intermédia e verde baixa prioridade. O intuito do quadro é ser trabalho colaborativamente sendo que o responsável por cada fase terá a responsabilidade de transferir o cartão da fase atual para a fase seguinte.

Além do quadro de gestão de fluxo operacional, a ferramenta desenvolvida possui a funcionalidade de apresentar um quadro com as sequências de atividades para cada projeto, ou gráfico de *Gantt*. Este permite aos gestores de operações comparar o estado real de atividades com o plano base de forma a avaliar se derrapagens ocorreram. A figura 15 demonstra o gráfico de *Gantt*.

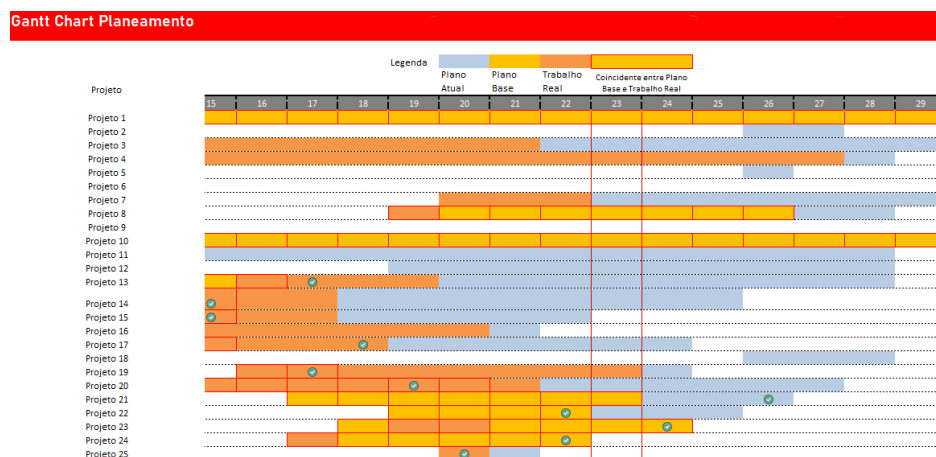


Figura 15 - Gráfico de gantt

Além da legenda de cores apresentada, as linhas vermelhas delimitam a semana atual e o símbolo verde representa o prazo contratual. Desta forma, é possível verificar se ocorreu derrapagem nas operações e se é expectável que ocorra atraso na entrega do projeto. Para análise específica de projetos, a ferramenta permite verificar o planeamento para cada uma das atividades constituintes de cada projeto individual de forma a avaliar qual dos processos esteve na origem das alterações à sequência de atividades. O gráfico de *Gantt* específico está representado na figura 6 do anexo G.

4.2.4 Controlo de Processos Internos

O desenvolvimento de indicadores de performance e do painel de gestão apresentados permitem à organização exercer controlo sobre os seus processos internos. Numa perspetiva *Balanced Scorecard*, o trabalho realizado representa uma melhoria comparativamente com a situação de controlo inicial. Os indicadores desenvolvidos permitem efetuar um controlo sobre a eficiência dos seus processos, principalmente os processos de criação de valor.

Comparativamente com o controlo efetuado inicialmente, a tabela 3 apresenta os principais pontos foco da perspetiva de processos internos e o contraste entre situação inicial e situação atual.

Tabela 3 - Comparação entre controlo de processos internos inicial e atual

Focos de Controlo de Processos Internos	Situação Inicial	Situação Atual
Qualidade	Sem Controlo	Controlo de Defeitos Significativos
Eficiência Produtiva	Sem Controlo	Forte Controlo
Alocação de Recursos	Controlo Básico Semanal	Forte Controlo
Situação de Projetos	Sem Controlo	Forte Controlo
Capacidade de Entrega em Conformidade	Controlo Básico	Forte Controlo
Inventário	Sem Controlo	Sem Controlo
Custos	Controlo da Direção Financeira	Controlo da Direção Financeira
Manutenção	Sem Controlo	Sem Controlo
Eficácia de Processos (Planeamento)	Sem Controlo	Forte Controlo

Através da análise da tabela apresentada, é possível verificar a existência de áreas cujo controlo ainda se encontra abaixo do necessário, nomeadamente o controlo de qualidade, controlo de inventários e controlo de manutenção. O baixo controlo deve-se ao facto de a empresa não possuir processos implementados que permitam o seu controlo. É neste sentido que o trabalho que será apresentado em seguida tem impacto, na identificação de processos que necessitam de melhoria. A implementação e melhoria de processos permitirá aumentar a eficiência e efetuar um controlo efetivo sobre todas as suas áreas de operação.

4.3 Melhoria do Fluxo de Processos de Negócio

A fase de melhoria do fluxo de processos de negócio tem como meta analisar os processos atuais da organização e, partindo de uma análise de dados quantitativa, identificar pontos de melhoria. A identificação de novos processos permite implementar medidas de melhoria na comunicação entre departamentos e processos e melhorar o desempenho global da organização a médio longo prazo. A gestão de processos de negócio tem como objetivo aumentar a performance financeira, flexibilidade e comunicação. Estando em processo de remodelação dos seus processos e modelo de gestão, as melhorias a serem programadas nesta fase são críticas ao sucesso da organização.

4.3.1 Melhoria do Mapa de Processo

De forma a proceder à melhoria do mapa de processos global da organização, primeiramente é necessário proceder à avaliação do desempenho operacional. Utilizando por base os indicadores de desempenho definidos anteriormente, é possível realizar uma análise quantitativa dos principais fatores no qual o desempenho da organização se encontra abaixo do expectável.

A análise dos diversos indicadores definidos em conjunto com a gestão executiva permitiu evidenciar 4 áreas nas quais o desempenho da empresa se encontra abaixo do pretendido. As quatro áreas identificadas são a conformidade com os planos definidos, conformidade com o orçamento horário, conformidade com os prazos contratuais e a qualidade dos projetos fabricados. Numa fase inicial, de forma a identificar as possíveis causas raiz para os problemas identificados, o diagrama de causas raiz ou *Ishikawa* foi utilizado. Os diagramas desenvolvidos são representados no anexo H.

Das diversas causas identificáveis, é possível fazer a sua segmentação em categorias. A tabela 4 apresenta as diversas categorias de causas identificadas assim como os principais efeitos do seu acontecimento.

Tabela 4 - Categorias de problemas e efeitos

Categoria de Problema	Efeitos
Instabilidade na Relação com Cliente	Recolha Incompleta de Requisitos Atraso na Aprovação de Solução Técnica Frequentes Alterações ao Projeto após o seu início Impedimento na realização de montagens e reparações nas instalações do cliente Diminuição da taxa conformidade com o planeado
Equipamentos em Falta ou baixa performance	Problemas de Qualidade Diminuição de Produtividade Atraso nas operações fabris Redução da independência operacional Dependência de fornecedores de serviços externos
Comunicação Insuficiente ou irregular entre departamentos	Atraso nas operações administrativas Falta de informação crucial nas operações Diminuição da eficácia de planeamento Maior ineficiência nas operações de controlo Diminuição da taxa conformidade com o planeado
Problemas de Qualidade e Falta de Controlo	Maior frequência de defeitos e retrabalho Diminuição na Satisfação do Cliente Aumento de custos Diminuição da produtividade Atraso nas operações de fabrico Diminuição da taxa de conformidade com o planeado
Falta de Mão de Obra Qualificada	Diminuição da produtividade e performance operacional Maior frequência de defeitos e retrabalho Atraso nas Operações Fabris
Inexistência de Iniciativas de Melhoria	Maior propensão à diminuição de performance e produtividade Aumento de Custos Redução na Satisfação do cliente

Tendo por base as principais causas identificadas e os efeitos subjacentes, é possível identificar os principais processos em falta no mapa de processos da organização. Cinco foram os processos definidos: Gestão do Cliente, Gestão de Manutenção de Equipamentos e Infraestruturas, Controlo de Qualidade, Gestão de Formação e Melhoria Operacional

A instabilidade na relação com o cliente leva à redução na comunicação entre cliente e empresa fornecedora, tal situação impacta a globalidade das operações já que o seu desempenho engloba a recolha de requisitos do cliente e aprovação de projeto. Discordâncias nesta fase geram uma diferença nas expectativas de cliente e fornecedor o que aumenta a variabilidade das operações dependentes de cliente, impactando o processo global de entrega de valor. Com o intuito de aumentar a estabilidade na relação com o cliente, o processo de gestão do cliente deve ser implementado. O principal objetivo deste processo consiste na melhoria da comunicação e colaboração com o cliente, aumento da partilha de informação e criação de uma relação de lealdade e fidelização. Através da implementação deste processo é possível a criação de relações de transparência, confiança e clara definição de expectativas (Borja 2021). No conceito de gestão segundo *Balanced Scorecard*, tal processo é integrado na perspetiva do cliente.

A existência de equipamentos em falta ou com baixa performance está intrinsecamente ligada ao processo de manutenção, que, na situação atual da organização, é inexistente. Desta forma, a implementação do processo de gestão de manutenção de equipamentos e infraestruturas terá como objetivo aumentar a disponibilidade dos seus equipamentos e estruturas, reduzir o número de defeitos, aumentar a produtividade, controlar custos associados a equipamentos pelo que, a performance operacional irá beneficiar de tal implementação.

O problema da comunicação insuficiente ou irregular entre departamentos é o principal foco deste capítulo e será abordado através da análise multinível do processo operacional.

A baixa qualidade evidenciada nas operações da empresa advém da inexistência do controlo e gestão de qualidade. A maior frequência na ocorrência de defeitos gera um aumento de custos, diminuição da performance operacional e atrasos na entrega de projetos. Desta forma, o processo de controlo de qualidade contínuo e transversal ao processo operacional de fabrico é crucial para o seu sucesso. A implementação de ferramentas de gestão e controlo de qualidade terá como objetivo reduzir os custos de não conformidades e retrabalho, reduzir o tempo médio de entrega e aumentar a satisfação do cliente. Tal processo, numa lógica *Balanced Scorecard* será integrado na perspetiva de processos internos.

A falta de mão de obra qualificada é devida a dois principais fatores, alta competitividade por recursos humanos da área metalomecânica na zona de atividade da organização e a inexistência do processo de gestão de formação dos colaboradores. Apesar da empresa fornecer formação aos seus trabalhadores, tal como formação em altura ou espaços confinados, não existe ainda um processo cujo foco seja o desenvolvimento de conhecimentos nas áreas críticas da organização. Desta forma, a introdução do subprocesso de gestão de formação no processo de Gestão de Recursos Humanos permitirá à organização evoluir as suas qualificações.

Por último, a empresa revela a falta de um processo cujo foco seja propor e documentar melhorias às suas operações. Tal processo é essencial no crescimento da organização uma vez que permite aumentar a eficiência das suas operações, reduzir custos, aumentar a sua capacidade e acompanhar a evolução das necessidades do cliente. Processos de melhoria são essenciais ao desenvolvimento sustentável da organização. Desta forma, o processo de melhoria operacional terá integração na perspetiva de aprendizagem e desenvolvimento.

Tendo determinado os principais processos em falta no mapa de processos da organização, o Anexo I apresenta a sua atualização.

4.3.2 Análise Multinível do processo operacional

Dado que a análise através de mapa de processos fornece apenas uma visão abrangente dos negócios, a identificação e melhoria dos fluxos de informação da cadeia de valor da organização depende da realização da análise multinível do seu processo operacional. Este é o processo *core* apresentado na perspetiva de processos internos. As suas principais fases fazem parte da cadeia de valor da organização. Por ser essencial ao sucesso da organização, é necessário proceder à sua análise específica de forma a identificar pontos de melhoria e adaptar métodos de comunicação. Sendo assim, será feita a análise do 1º e 2º nível identificando para cada fase do processo o seu fluxograma de atividades anterior e as melhorias identificadas que dão origem ao fluxograma de melhoria.

O processo operacional é crítico nas operações da empresa, desta forma, antes de proceder a qualquer análise, é necessário fazer a sua caracterização, para tal a ficha técnica do processo é apresentada na figura 16.

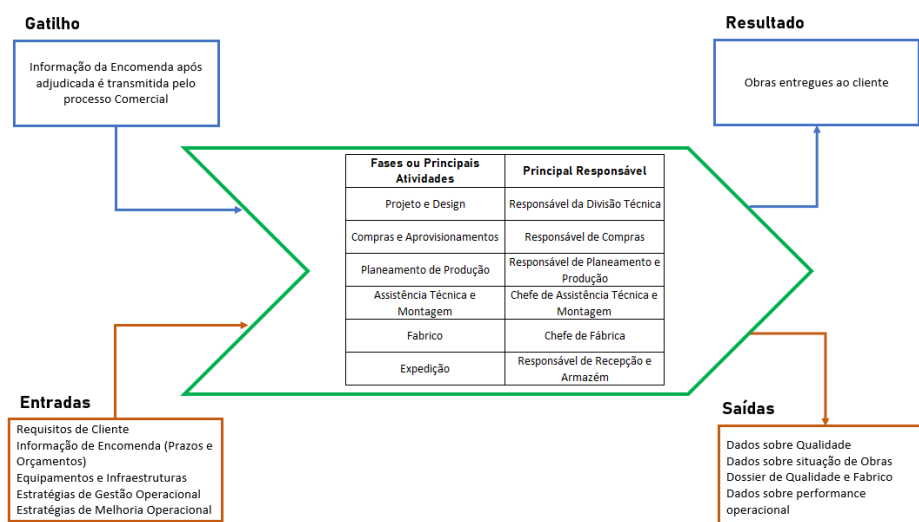


Figura 16 - Ficha técnica do processo operacional

1º Nível – Matriz de Responsabilidades

Tendo por base a ficha técnica do processo operacional, a análise multinível do processo será realizada de forma a promover melhorias específicas no processo. O 1º nível consiste na apresentação das suas diversas fases acompanhadas por uma matriz de responsabilidades. Esta irá permitir avaliar as funções participantes em cada fase e o papel que cada uma adota. A figura 17 apresenta a matriz de responsabilidades do processo em análise.

		FASES				
		Design de Projeto	Compras, Aprovisionamentos	Planeamento de Produção	Produção e Montagem	Expedição
Atores	Cliente					
	Gestão Executiva					
	Organismo Notificado					
	Departamento de Projeto					
	Departamento Comercial					
	Responsável de Cálculo Mecânico					
	Departamento de Compras					
	Administrativos					
	Departamento Financeiro					
	Planeamento					
	Diretor Industrial					
	Chefe de Fábrica e Montagens					
	Operadores de Fabrico e Montagem					
	Fornecedores					
	Departamento de Qualidade					
	Recepção e Armazém					
Principal Output		Requisição de Materiais, Processo de Fabrico	Materiais e serviços necessários em armazém	Planeamento de Operações de Fabrico e Montagem, Plano de Expedição	Obras Fabricadas e Montadas, Dados de Performance	Projetos Entregues ao cliente

 Participante

 Aprova

 Responsável

 Informado

 Oportunidade de Melhoria

Figura 17 - Matriz de responsabilidades do processo operacional

Através da análise da matriz apresentada, é imediatamente identificável a existência de pontos de melhoria identificados pelo símbolo a preto.

Na fase de design de projeto, verificamos que o planeamento não tem qualquer participação na atividade. Sendo o design de projeto uma das fases cruciais da cadeia de valor e, uma das atividades mais importantes do processo operacional, de forma a permitir um maior controlo e conformidade de operações, seria importante o planeamento apresentar um papel de participação na atividade. O mesmo se aplica à fase de compras e aprovisionamentos.

O processo de controlo de qualidade é um dos processos de melhoria a ser aplicado, sendo assim, um novo agente deverá surgir, o departamento de qualidade. Este terá de participar na fase de compras e aprovisionamentos e na fase de produção e montagem. O seu papel consistirá no controlo e avaliação de qualidade dos materiais requisitados a fornecedores e operações de fabrico e montagem.

Além dos pontos de melhoria apresentados, é identificável que o ator gestão executiva não tem qualquer participação no processo operacional. Desta forma, dado o seu papel fundamental na organização e na concretização da visão estratégica, a gestão executiva deverá estar presente na fase de planeamento e programação de operações para garantir o cumprimento dos objetivos estratégicos da organização.

2º Nível – Modelação de Cada Fase

O 2º nível de análise permite analisar especificamente as comunicações e tarefas existentes em cada fase. Para isso, é necessário proceder à realização dos fluxogramas de cada fase para a situação atual da organização e, partindo destes, proceder à realização da melhoria nos fluxos de comunicação. O anexo J apresenta os vários fluxogramas de cada uma das fases, assim como a notação utilizada. É de realçar que, por questões de facilidade de compreensão, a notação utilizada foi a já imposta pela organização.

Fase de Projeto

Iniciando pela análise da fase de projeto, a participação do planeamento é essencial. Além da participação do planeamento, até ao momento apenas o dossier de fabrico era produzido pelo departamento técnico. Na indústria metalomecânica, além do dossier de fabrico, o dossier técnico é essencial. Este contém além de toda a informação do dossier de fabrico, as diversas

revisões de projeto, comunicações com o cliente e fornecedor, pormenores e racional técnico. De forma a proceder à melhoria na recolha e armazenamento de informação, o projeto será responsável pelo desenvolvimento do dossier técnico. A figura 18 e 19 apresentam situação inicial e a situação de melhoria da fase de projeto, respetivamente.

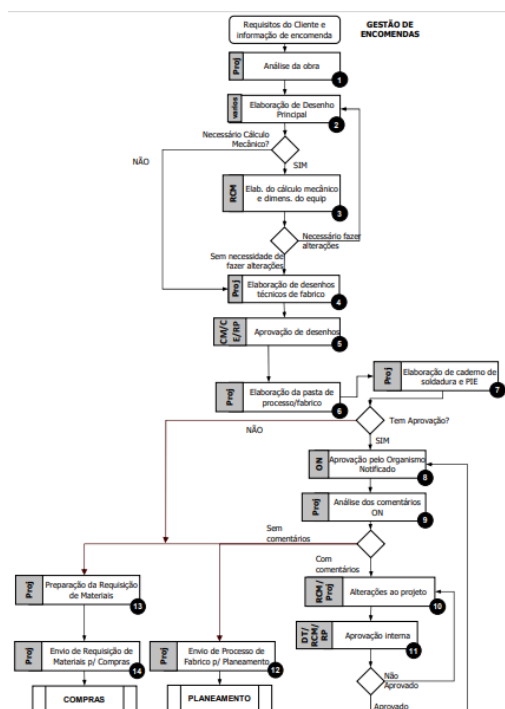


Figura 18 - Fluxograma de projeto situação inicial

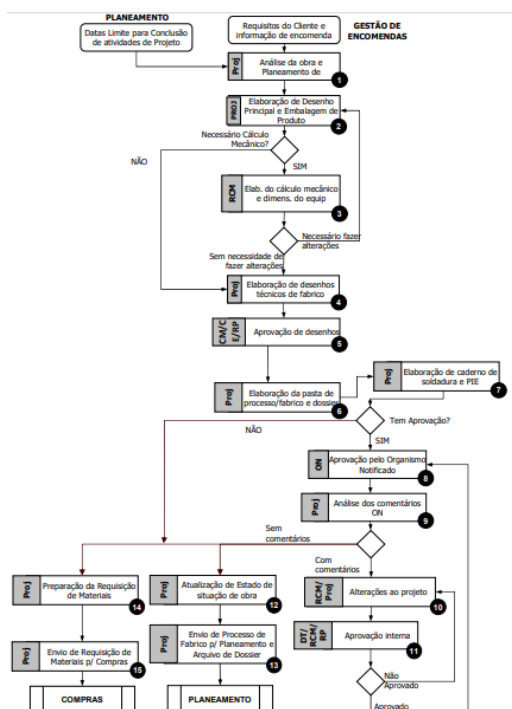


Figura 19 - Fluxograma de projeto situação de melhoria

Partindo da análise dos fluxogramas apresentados, o planeamento adquire uma função de controlo e fornecimento de informação para o processo de projeto, fornecendo datas-limite para conclusão das obras em projeto. A comunicação entre departamento de planeamento e projeto torna-se mais frequente uma vez que os responsáveis de projeto têm a função de reportar o progresso das obras curso. Esta melhoria de comunicação terá como objetivo, em primeiro lugar, reduzir os atrasos na atividade de projeto e desenho e permitir ao planeamento identificar derrapagens numa fase inicial facilitando o desenvolvimento de estratégias de recuperação.

Fase de Compras

A fase de compras como identificável na figura 4 do anexo J teve apenas duas alterações de relevância. A primeira alteração conectada à introdução do departamento de qualidade que, aquando da identificação de uma não conformidade de fornecimento, irá abrir um relatório de não conformidade. Na situação inicial aquando da identificação de desvios, os responsáveis de compra eram apenas alertados para tal acontecimento sem que ocorresse o registo de não conformidade. Tal operação terá como objetivo obter melhorias no controlo de qualidade e avaliar fornecedores de forma mais eficiente. A segunda alteração registada é sobre a introdução de um sistema integrado de gestão de compras e inventário que permitirá, registar de forma automática a chegada de encomendas, atualização de valores de inventário e fornecer alertas de chegada de materiais a funções como planeamento para obter uma gestão de planeamento produtivo mais eficiente. Esta melhoria terá como objetivo gerar um impacto positivo principalmente no controlo de inventários que, atualmente, ainda é inexistente.

Fase de Planeamento

A fase de planeamento adota uma posição central no processo operacional, isto porque fornece guias para todas as restantes fases. Analisando as oportunidades de melhoria

apresentadas na matriz de responsabilidades, a participação da gestão executiva é essencial. Desta forma, analisando o anexo J figura 5 e 6, no processo de planeamento, em paralelo às reuniões semanais de planeamento foram adicionadas as reuniões mensais. O intuito destas reuniões é definir os projetos prioritários e as ações a tomar de forma a atingir os objetivos da organização. Para tal, a gestão executiva tem uma posição central nestas reuniões definindo prioridades e objetivos mensais. A reunião mensal terá o papel de definir os pontos cruciais a atingir e orientar todas as outras fases sobre os esforços a realizar. O intuito desta melhoria é aumentar a conformidade com o planeamento através da definição clara de prioridades e objetivos para um período mais longo do que apenas semanalmente. De forma a agilizar o processo de planeamento, as reuniões semanais permitem realizar alterações de curto prazo necessárias e de tal forma responder a necessidades urgentes de cliente. Em adição à alteração mencionada, e devido ao típico longo período de entrega, as operações com envolvimento de serviços externos serão definidas após as reuniões semanais e mensais, o que permitirá agilizar o processo e simultaneamente libertar carga do inicial responsável por definir os serviços externos, o departamento de produção.

Fase de Produção e Montagem

Como evidenciado na matriz de responsabilidades apresentada, a introdução do controlo de qualidade na fase de produção e montagem permitirá obter uma melhor qualidade nos projetos realizados, reduzir custos e aumentar a eficiência produtiva. Desta forma, a figura 20 e 21 demonstram a situação inicial e situação de melhoria desta fase.

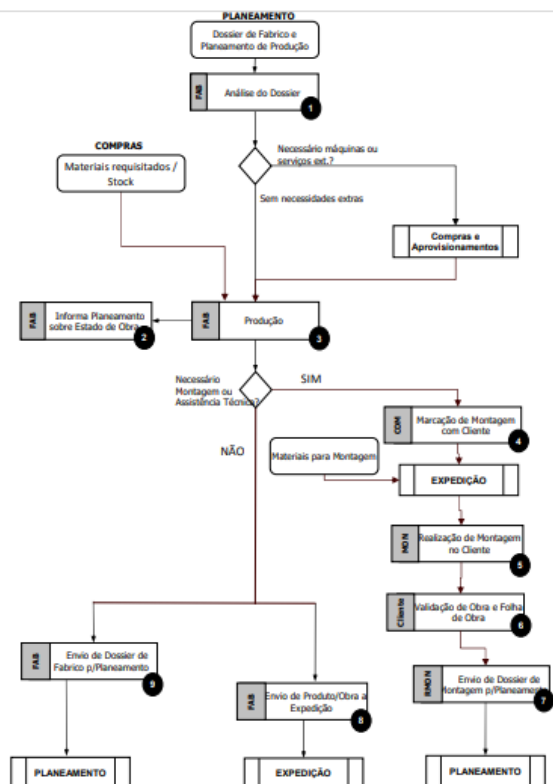


Figura 20 - Fluxograma de produção situação inicial

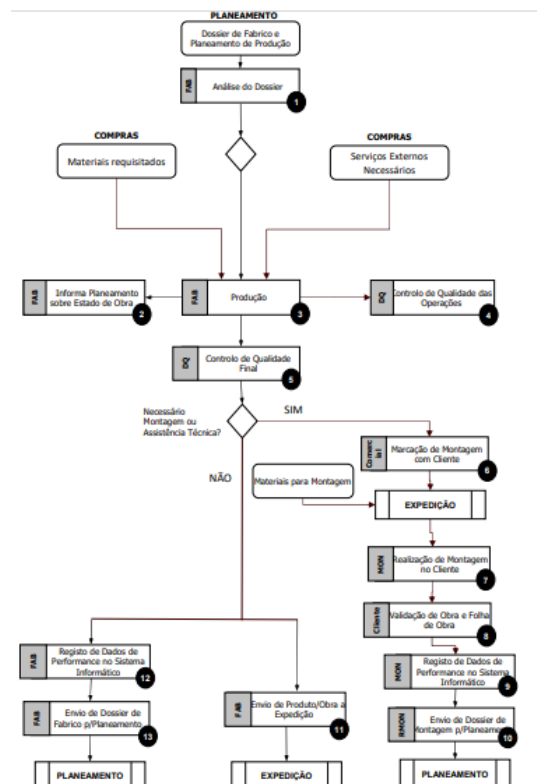


Figura 21 - Fluxograma de produção situação de melhoria

Através dos gráficos apresentados é possível evidenciar duas alterações. A primeira alteração consiste na introdução do controlo de qualidade durante o processo de fabrico e após a conclusão do processo de fabrico para avaliação final da qualidade. Este terá o objetivo de reduzir a taxa de não conformidades e retrabalho, permitir reduzir os custos de não qualidade e garantir a entrega de projetos em conformidade com os requisitos do cliente. A implementação de estratégias de controlo de qualidade permitirá recolher um conjunto de

dados sobre não conformidades e proceder a análises de causa efeito para eliminação de causas raiz.

A segunda alteração consiste no processo de recolha automática de dados de performance, para tal é necessário a implementação de um sistema de digitalização na qual os próprios trabalhadores ficam encarregues de reportar os seus próprios dados de performance. Tal alteração permite facilitar o processo de recolha e transmissão de dados, reduzindo operações sem valor acrescentado.

Fase de Expedição

Esta fase é caracterizada pelo processo de transporte de produtos e materiais. Os fluxogramas de situação inicial e situação de melhoria estão presentes no anexo J figura 9 e 10.

Para esta fase, uma única melhoria foi identificada. Numa situação inicial o responsável de receção e armazém definia a embalagem mais adequada para o equipamento a transportar, resultando esporadicamente em reclamações ou dano no transporte e falta de materiais necessários à proteção de equipamentos. De forma a contrariar o sucedido e agilizar o processo de expedição, a forma de embalagem do produto ou material a transportar é previamente definida na fase de projeto facilitando o processo de embalagem e garantindo a disponibilidade de recursos de proteção.

Após a aplicação das melhorias das diversas fases do processo operacional, é possível apresentar a nova matriz de responsabilidades presente no Anexo K.

Mapa Conceptual de Fluxos de Informação Atualizado

Uma vez definidas as principais alterações às comunicações entre atividades no processo operacional, é possível definir o novo mapa de comunicações e os resultados esperados das alterações efetuadas. O mapa é representado pela figura 22.

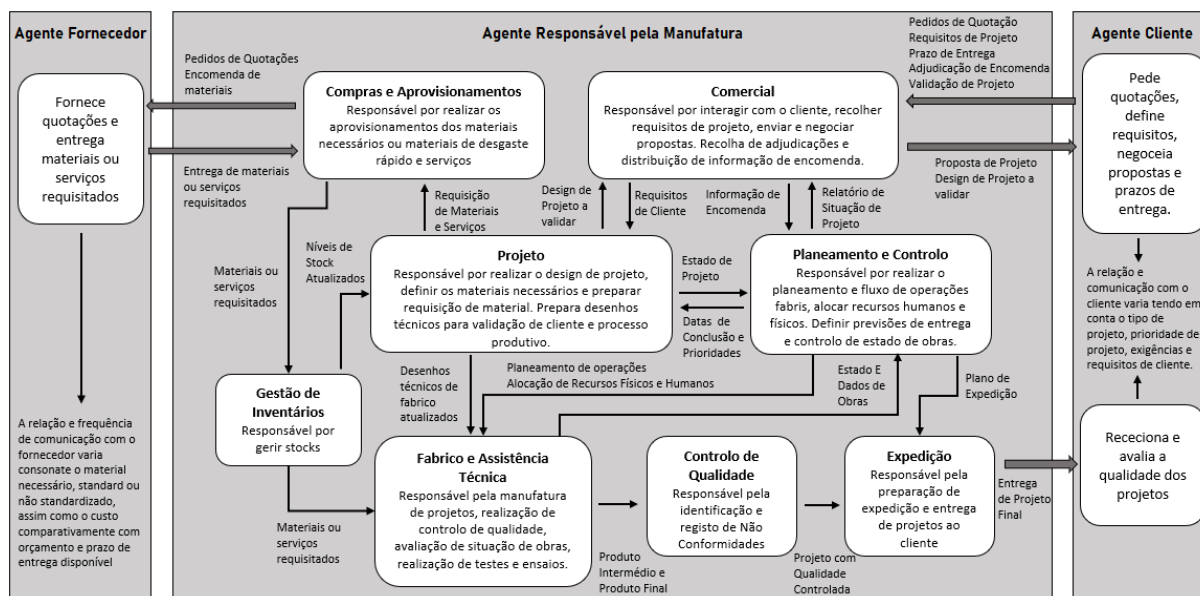


Figura 22 - Mapa de fluxos de informação pós melhoria

Em comparação com o mapa inicial, é verificável a introdução da gestão de inventários e controlo de qualidade. A gestão de inventário permitirá manter o controlo do inventário a todo o momento o que garante que os serviços e materiais requisitados são contabilizados e armazenados em segurança garantindo que as requisições de materiais sejam realizadas apenas na quantidade necessária. Para além disso, a gestão de inventários fará a gestão dos materiais para a produção permitindo uma entrega mais rápida e eficiente. O controlo de

qualidade permite garantir que os projetos entregues ao cliente estão em conformidade com os requisitos do cliente.

A comunicação entre os processos centrais de projeto e planeamento torna-se bilateral existindo uma troca de informação mútua garantindo um controlo de projetos mais eficaz. A receção de requisições no processo de compras é facilitada uma vez que estas são provenientes unicamente do departamento de projeto em contraste com a situação inicial na qual a requisição de materiais era realizada pelo departamento de projeto e a de serviços externos realizada pelo departamento de produção.

O trabalho efetuado teve o intuito de gerir de forma mais eficiente a transformação de conhecimento tácito para conhecimento coletivo. Em particular, as principais transformações ocorreram na situação das obras em projeto que, previamente era apenas do conhecimento do departamento técnico e neste momento é do conhecimento também da divisão industrial. O trabalho efetuado sobre a comunicação da chegada de materiais requisitados passa também a ser conhecimento coletivo em contraste à situação inicial cujo conhecimento era apenas da divisão de compras. Desta forma, a gestão de conhecimento na organização torna-se mais eficiente. Além da eficiência, o trabalho realizado permite uma maior fluidez nas operações e no processo de comunicação interdepartamental.

4.3.3 Plano de Ação para implementação de melhorias

A implementação das melhorias mencionadas é distinta para as melhorias operacionais no fluxo de informação do processo operacional e para a introdução dos novos processos de negócio. A implementação de novos processos de negócio nas atividades da empresa é uma atividade demorada devido à disrupção e tempo de adaptação que exigem. O plano de ação para a modelação dos fluxos de processo de negócio tem um carácter de médio longo prazo, já as mudanças operacionais são alterações de curto e médio prazo.

A figura 23 representa o racional do plano de ação para a introdução dos novos processos de negócio.

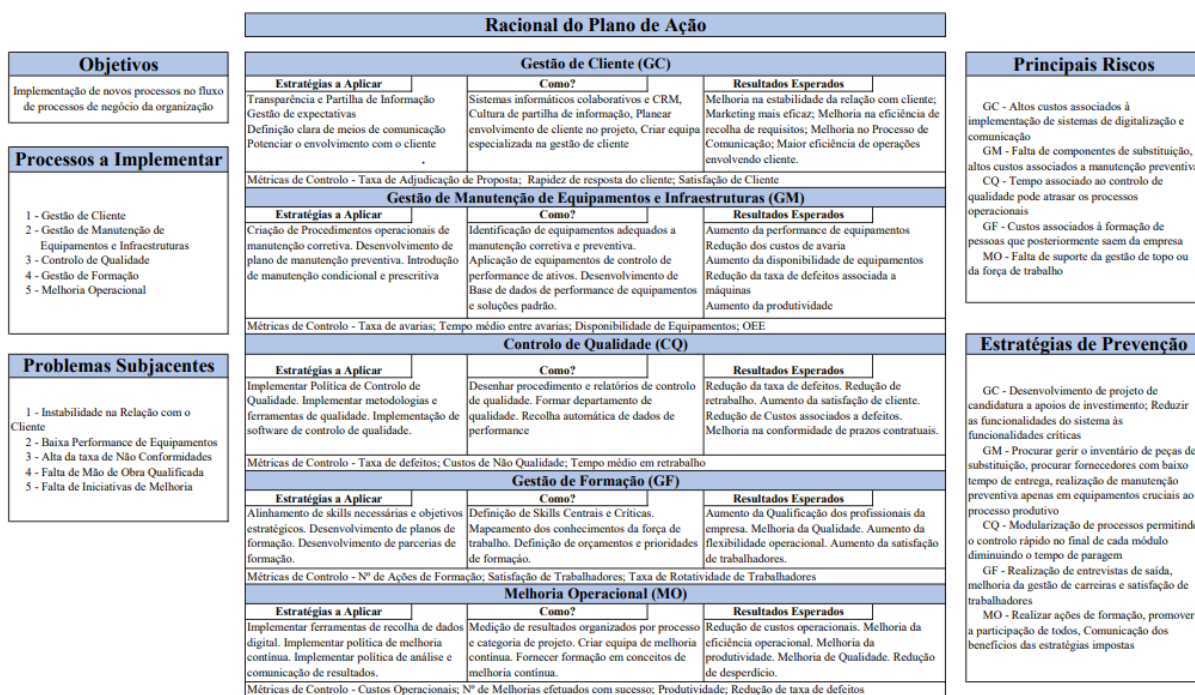


Figura 23 - Racional do plano de ação de implementação de novos processos

Dada a tipologia de cadeia de abastecimento diferenciada na qual a empresa se insere, *Engineer to Order*, as ações propostas devem ter em conta esse pressuposto e devem ser

aplicados princípios que sejam adaptáveis às dinâmicas e complexidade subjacente. Desta forma, um princípio que aparece subjacente ao racional da aplicação de diversos processos relaciona-se com a transparência e comunicação de informação. A implementação do processo de gestão de cliente, e gestão de formação têm por base a necessidade da criação de um sistema de comunicação de informação eficaz. O princípio da modularização como um conceito de divisão do processo em atividades chave que devem ser analisados e tornadas mais eficientes é uma das bases da implementação do processo de controlo de qualidade e melhoria operacional. O princípio da necessidade de sistemas de recolha e controlo de dados serve de base à implementação do processo de gestão de cliente, gestão de manutenção de equipamentos e infraestruturas e melhoria operacional.

Desta forma, as estratégias definidas para implementação do novo mapa de processos são adaptadas às necessidades da organização e do seu negócio. Como base ao plano de ação para cada um dos novos processos, a empresa já se encontra na procura de apresentar a candidatura a fundos de investimento para obtenção de um sistema de informação que permita digitalizar processos, trabalhar de forma colaborativa, promover a comunicação e recolher dados de forma autónoma. As ações definidas servem também como guia para adaptação do novo sistema a cada um dos processos. As diversas ações propostas são apresentadas no plano de ação no anexo L. Além do racional para o plano de ação desenvolvido, a figura 23 apresenta ainda o principal risco associado à implementação de cada processo e a principal atividade a ser realizada para mitigação do mesmo.

A introdução das medidas operacionais definidas já se encontra em fase de implementação. O relatório de controlo de qualidade e o formulário de não conformidade de fabrico e fornecedor já se encontra desenvolvido e está presente no anexo M figura 1 e 2 respetivamente. O quadro *Kanban* de controlo de situação de projeto já se encontra em funcionamento e é apresentado na sala de controlo de operações, a figura 14 do painel de gestão representa o mencionado. O desenvolvimento do plano de expedições é um dos relatórios produzidos pelo painel de gestão. No entanto, devido ao curto de espaço de tempo não foi possível obter dados que confirmem o sucesso da aplicação de tais metodologias, desta forma o anexo N demonstra os indicadores que permitem avaliar o sucesso de cada uma das alterações operacionais propostas.

4.4 Análise Crítica do Trabalho Efetuado

Analisando o trabalho efetuado, é possível segmentar a sua avaliação nos três principais temas da dissertação, avaliação da ferramenta MS Project, definição de indicadores de performance e desenvolvimento de painel de gestão, mapeamento e melhoria de fluxos de processos de negócio.

O processo de planeamento utilizando a ferramenta definida pela organização, foi caracterizado pela sua variabilidade e frequente necessidade de realização de alterações. O processo de aprendizagem sobre o funcionamento do MS Project é também complexo devido ao conjunto de funcionalidades diversas que esta possui. No entanto, após o processo de aprendizagem, o trabalho com a ferramenta foi fluído o que permitiu a realização do planeamento das operações da organização e consequente recolha de dados. A utilização da ferramenta permitiu desenvolver uma base de dados considerável de todos os projetos realizados em 2023, sendo que, os dados recolhidos foram fidedignos e coincidentes com a realidade. Para garantir a fiabilidade dos dados recolhidos, a dedicação de tempo diário à atualização dos dados presentes na ferramenta foi necessária. Após meses de trabalho utilizando o MS Project de forma diária, a compreensão da forma de funcionamento desta e as suas principais funcionalidades ficaram claras o que permitiu proceder a uma avaliação imparcial sobre o seu desempenho. A implementação da ferramenta surtiu resultados na capacidade gestão de operações evidenciado pela diminuição do atraso médio de entrega.

A identificação de indicadores e desenvolvimento de um painel de gestão permitiu o desenvolvimento de um conjunto de dados que auxiliam o controlo da performance produtiva. Através do painel de gestão, estes indicadores são apresentados de forma mais concisa permitindo uma melhor análise da performance da organização. Comparativamente à situação inicial da empresa, na qual o controlo de performance dos seus processos internos e, consequentemente, da produção era reduzido, o trabalho desenvolvido demonstra uma melhoria substancial. Os indicadores desenvolvidos permitem o controlo das operações da organização, avaliação de produtividade e atrasos, eficácia do planeamento, situação das obras em curso pelo que, a sua análise conjunta permite à gestão de topo avaliar a performance dos seus processos internos. No entanto, apesar da melhoria significativa conseguida, os dados recolhidos não permitiram o desenvolvimento aprofundado de 3 temas. Qualidade, manutenção e inventário. O controlo destes é também importante para a avaliação da performance dos processos internos, no entanto, as limitações impostas pelo contexto do projeto não permitiram o seu desenvolvimento aprofundado. Relativamente à qualidade, a empresa não possuía qualquer controlo de qualidade, desta forma, inicialmente foi imposto o controlo e registo dos principais defeitos identificados, que consistiam em defeitos caracterizados por retrabalho ou necessidade de recompra de material. A identificação de não conformidades mais específicas não foi possível devido à necessidade de alocação de recursos humanos específicos para a sua realização. A disponibilidade de recursos necessária era incompatível com a disponibilidade de recursos da organização. O controlo de manutenção e inventário possui a mesma limitação. Quanto ao processo de manutenção, a empresa não possui qualquer processo de manutenção ou registo de dados sobre tal, para isso seria necessário implementar medidas de recolha de dados sobre máquinas e, no momento da realização do projeto tal não seria possível por parte da organização. Quanto ao controlo de inventário, para que fosse possível realizar o seu controlo seria necessário a codificação e contabilização de todo o inventário, dada a necessidade de alocação de recursos a tal tarefa, novamente não foi possível o seu desenvolvimento. Para além do já mencionado, seria importante desenvolver ou modificar indicadores de forma que estes tenham um carácter mais focado na atualidade e futuro, no entanto, tal carece de ferramentas de recolha de dados imediatas não possuídas pela empresa atualmente. Desta forma, apesar de cumpridos os objetivos, dadas as limitações impostas pela organização não foi possível o desenvolvimento mais aprofundado dos temas mencionados.

Por último, o mapeamento e melhoria de fluxos de processos de negócio foi um processo cujo apoio da gestão de topo se revelou crucial. O trabalho desenvolvido permitiu combater as necessidades identificadas no tema anterior assim como identificar novas necessidades da organização. Sendo os principais objetivos a definição de estratégias de melhoria que permitam melhorar o desempenho da organização e o mapeamento e melhoria dos fluxos de informação ligados ao processo operacional da organização, o trabalho realizado está de acordo com os objetivos estabelecidos. A implementação dos novos processos de negócio está principalmente relacionada com a definição de estratégias de melhoria de performance, uma vez que os processos a serem implementados permitiram obter melhorias na relação com o cliente, redução dos problemas de qualidade identificados, melhoria do processo operacional e sua eficiência e melhoria das qualificações das pessoas da organização. A implementação conjunta de todos estes processos terá como objetivo melhorar a performance organizacional a vários níveis. A análise multinível e estratégias propostas têm como objetivo promover melhorias nos fluxos de informação do processo operacional da organização através da melhoria na comunicação, recolha e partilha de informação entre departamentos. Devido à duração do projeto em causa, não foi possível proceder à validação das estratégias de melhoria de fluxos de informação e acompanhamento da implementação dos novos processos de negócio pelo que, um plano de ação foi desenvolvido para auxiliar a organização na fase de implementação e validação de soluções.

As principais contribuições da tese desenvolvida apresentam-se, em primeiro lugar, ao nível da organização do mapa de processo. Segundo Faria (2022), os mapas de processo não possuem uma organização definida, no entanto, o *layout* geralmente utilizado contém processos de gestão no topo, processos centrais no centro e processo de suporte na parte inferior do mapa. O trabalho desenvolvido apresenta uma nova forma de organização segundo as perspetivas do *Balanced Scorecard*. Comparativamente ao modelo geral, o modelo proposto permite analisar de forma facilitada quais os processos de maior impacto nas diversas áreas da empresa como relação com o cliente, eficiência operacional, gestão estratégica e desenvolvimento da organização. Em suma, a organização do mapa de processos proposta permite efetuar a segmentação dos processos de negócio da organização segundo as quatro áreas críticas do sucesso organizacional segundo o modelo *Balanced Scorecard*. Tal organização permite de forma imediata identificar quais os processos a serem avaliados caso se pretenda promover melhorias ao desempenho de cada perspetiva. A segunda grande contribuição da tese desenvolvida está ao nível da caracterização e organização de indicadores de performance. Segundo Marr (2021), algumas das principais razões pelas quais indicadores de performance falham nas empresas relacionam-se com a incorreta separação dos indicadores mais importantes dos restantes indicadores mais específicos. Segundo Denning (2021), a principal razão pela qual indicadores falham é pelo facto de estes serem incompreendidos, principalmente em níveis organizacionais inferiores. Desta forma, o trabalho desenvolvido partindo da caracterização dos indicadores segundo a sua dimensionalidade e nível de gestão de produção seguida da sua organização segundo uma hierarquia de influência, permite combinar diversas estratégias de caracterização e organização de indicadores tipicamente utilizadas separadamente. A sua utilização conjunta permite caracterizar claramente cada indicador segundo os pontos que este avalia e demonstrar a sua importância no conjunto dos diversos indicadores definidos. Tal estratégia permite fornecer uma visão agregada de como os indicadores se relacionam, assim como quais as suas especificações individuais. A estratégia definida permite colmatar os problemas relatados por Marr e Denning uma vez que os indicadores são claramente segmentados e a sua importância e fatores que estes avaliam são definidos de forma explícita. A figura 24 e 25 demonstram o progresso na utilização de indicadores segundo a *checklist* desenvolvida por Parmenter (2015). Inicialmente o desempenho era de 2/15, caracterizado pelo autor como um desempenho baixo cujo desenvolvimento é crucial. Após o trabalho efetuado esse valor sobe para 9/15 o que demonstra o progresso conseguido com a tese em questão.

Knowledge of the critical success factors	Is it covered?
1. Senior management has a common understanding of the organization's success factors.	■ Yes □ No
2. The organization has identified the critical success factors.	□ Yes ■ No
3. The critical success factors have been communicated to all staff and are impacting positively on the setting of daily priorities.	□ Yes ■ No
Existing KPI implementation	
1. Teams have been trained in designing measures.	□ Yes ■ No
2. The KPI team vet all measures before they are approved.	□ Yes ■ No
3. The KPIs were implemented based around a methodology such as a Balanced Scorecard, PuMP, Winning KPIs.	□ Yes ■ No
4. Teams have selected measures from an approved list of measures.	□ Yes ■ No
5. Measures have been derived from the identified critical success factors.	□ Yes ■ No
6. There is an awareness that not all measures are KPIs.	□ Yes ■ No
7. There are no more than 100 measures in the organization.	■ Yes □ No
How KPIs are operating	
1. Measures are carefully vetted to ensure they promote appropriate action and all those measures that are damaging performance are removed.	□ Yes ■ No
2. There is a mix of past, current, and future measures.	□ Yes ■ No
3. The performance measures reporting follows best practice graphical presentation rules.	□ Yes ■ No
4. There are fewer than 10 KPIs in the organization and these are monitored frequently 24/7, daily, or weekly.	□ Yes ■ No
5. KPIs are not linked to pay; performance with KPIs is	■ Yes □ No

Figura 24 - Avaliação do progresso na utilização de indicadores - Situação inicial

Knowledge of the critical success factors	Is it covered?
1. Senior management has a common understanding of the organization's success factors.	■ Yes □ No
2. The organization has identified the critical success factors.	■ Yes □ No
3. The critical success factors have been communicated to all staff and are impacting positively on the setting of daily priorities.	□ Yes ■ No
Existing KPI implementation	
1. Teams have been trained in designing measures.	□ Yes ■ No
2. The KPI team vet all measures before they are approved.	□ Yes ■ No
3. The KPIs were implemented based around a methodology such as a Balanced Scorecard, PuMP, Winning KPIs.	■ Yes □ No
4. Teams have selected measures from an approved list of measures.	□ Yes ■ No
5. Measures have been derived from the identified critical success factors.	■ Yes □ No
6. There is an awareness that not all measures are KPIs.	■ Yes □ No
7. There are no more than 100 measures in the organization.	■ Yes □ No
How KPIs are operating	
1. Measures are carefully vetted to ensure they promote appropriate action and all those measures that are damaging performance are removed.	□ Yes ■ No
2. There is a mix of past, current, and future measures.	□ Yes ■ No
3. The performance measures reporting follows best practice graphical presentation rules.	■ Yes □ No
4. There are fewer than 10 KPIs in the organization and these are monitored frequently 24/7, daily, or weekly.	■ Yes □ No
5. KPIs are not linked to pay; performance with KPIs is deemed as a given, e.g., seen as a "ticket to the game."	■ Yes □ No

Figura 25 - Avaliação do progresso na utilização de indicadores - Situação final

5 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

O trabalho efetuado ao longo dos quatro meses de projeto permitiu obter melhorias para a organização. A situação inicial da FS Industries, em especial da Workinox, era caracterizada pelo reduzido controlo sobre a performance das suas operações, inexistência de dados históricos de controlo de produção, dificuldade na gestão e avaliação do processo produtivo e planeamento simplista sem qualquer registo quantitativo.

O planeamento realizado através da ferramenta MS Project implementada pela organização serviu de base a todo o desenvolvimento de indicadores e do painel de gestão. Um dos principais objetivos do projeto era avaliar a ferramenta tendo em conta as suas funcionalidades na gestão de projetos e necessidades da organização. Apesar do extenso período de familiarização com a ferramenta e suas funcionalidades, o trabalho diário realizado com esta permitiu criar previsões das operações da organização e recolher dados críticos para a sua performance. A realização do planeamento de operações com a nova ferramenta revelou-se como uma enorme melhoria comparativamente ao formato de planeamento inicial, facilitando o processo de gestão de mão obra, controlo de situação de projeto, comparação entre plano inicial e realidade e definição de datas previstas de entrega. Tal melhoria é comprovada pela diminuição no atraso médio de entrega de encomendas. Especialmente na indústria de projetos metalomecânicos onde a variabilidade é um fator crítico e a flexibilidade é uma necessidade, foi possível avaliar a ferramenta como confiável tendo em conta as necessidades da organização. Apesar de todas as vantagens, a ferramenta no formato local utilizado carece da funcionalidade de cooperação.

O trabalho efetuado na área da definição de indicadores de performance permitiu definir métricas de controlo sobre as operações da organização. Em conjunto com o desenvolvimento do painel de gestão, a capacidade de controlo e avaliação de performance dos processos internos da organização aumentou substancialmente. A ferramenta e indicadores desenvolvidos proporcionaram à gestão de topo a capacidade de controlar com maior eficiência as operações diárias da organização, tomar decisões informadas sobre pontos de melhoria, identificar numa fase inicial projetos em derrapagem, avaliar a eficiência do planeamento de operações e definir as categorias de projeto que possuem a melhor performance. Comparativamente à situação inicial, o trabalho desenvolvido revela uma melhoria na capacidade de gestão da organização. Os principais objetivos para esta fase consistiam no desenvolvimento de indicadores e de um painel de gestão que permitisse ter controlo sobre as operações da empresa, tal objetivo foi concluído com sucesso.

A terceira grande categoria deste projeto relaciona-se com o mapeamento e melhoria dos fluxos de processos de negócio e de informação operacionais. O trabalho realizado nesta fase permitiu obter uma visão mais abrangente do negócio comparativamente ao trabalho desenvolvido anteriormente cujo foco era a divisão industrial e o processo de planeamento e produção. O grande objetivo nesta fase era partindo dos indicadores previamente definidos, avaliar o mapa de processos atual da organização e definir quais os processos em falta tendo por base os problemas identificados e o modelo de gestão *Balanced Scorecard* implementado pela empresa. O trabalho desenvolvido neste intuito permitiu à organização obter uma visão

global dos seus processos e como estes se relacionam. Os processos de negócio que, após mapeamento e análise do fluxo de processos da organização, foram propostos, fornecem à empresa a capacidade de obter melhorias significativas na sua performance futura. Estes permitem abordar os vários problemas identificados na estrutura de fluxos de processo da organização. Os processos de controlo de qualidade, gestão de manutenção, gestão de cliente, gestão de formação e melhoria operacional permitem à empresa melhorar nas diversas perspetivas do *Balanced Scorecard*, fornecendo as bases para o desenvolvimento da organização. Estes processos em conjunto fornecem as bases de controlo e recolha de dados de qualidade, garantia de equipamentos com boa performance e disponibilidade, melhoria na relação com o cliente, obtenção de talento e profissionais qualificados e uma cultura de melhoria contínua que formam os pilares para o desenvolvimento sustentável da empresa. De forma a guiar o processo de implementação dos novos processos de negócio, um plano de ação foi desenvolvido. Além dos fluxos de processos de negócio, este projeto foi mais além, focando a análise no processo operacional da organização. Este, por ser responsável pela grande maioria da cadeia de valor da organização, é crucial ao seu sucesso. Desta forma, o processo foi analisado e foram propostas melhorias a curto prazo cujo objetivo será aumentar a eficiência do planeamento, reduzir defeitos e custos associados, melhorar a partilha de informação e comunicação interdepartamental.

Este projeto, apesar dos seus principais objetivos terem sido concluídos, foi alvo de algumas limitações. A principal limitação deveu-se à baixa disponibilidade de recursos humanos. A Workinox, sendo uma pequena empresa, é caracterizada pela multiresponsabilidade das suas pessoas pelo que, o surgimento de novos processos e tarefas exige uma enorme sobrecarga sobre os recursos disponíveis. Tal limitação impediu o desenvolvimento mais aprofundado sobre áreas como qualidade, manutenção e inventários. A pré definição da ferramenta MS Project pode ser vista também como limitação uma vez que não permitiu a aplicação de outras estratégias de planeamento e programação de operações. Por último, o tempo disponível para realização do projeto foi também uma limitação uma vez que não permitiu recolher dados suficientes para conferir o sucesso das melhorias aplicadas nos fluxos operacionais assim como realizar o acompanhamento da implementação dos novos processos de negócio.

Numa perspetiva de continuidade do trabalho, a realização do acompanhamento e estruturação da implementação dos novos processos de negócio seria importante. A realização do desenvolvimento de indicadores de performance das áreas de qualidade, manutenção e inventários seria também um ponto fulcral para futuros trabalhos. Por último, a análise e proposta de melhorias ao processo de fabrico como normalização de materiais base e automação de processos de preparação de trabalho seria interessante de forma a aplicar o princípio compressão de tempo no contexto de negócio da organização. No entanto, para que tal aconteça é crucial que os processos de recolha de dados operacionais, controlo de qualidade, gestão de manutenção e melhoria operacional estejam implementados para que uma base de dados consolidada para suporte ao processo de análise seja desenvolvida.

Referências

- Abduldaem, Asmaa, e Andy Gravell. "PRINCIPLES FOR THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF DASHBOARDS: LITERATURE REVIEW." *Proceedings of INTCESS 2019- 6th International Conference on Education and Social Sciences*, Fevereiro de 2019: 1307-1316.
- Ahmad, Tahir, e Amy Van Looy. "Business Process Management and Digital Innovations: A Systematic Literature Review." *Sustainability*, 22 de Agosto de 2020.
- Antunes, Helder, e Paulo Pinheiro. "Linking knowledge management, organizational learning and memory." *Journal of Innovation & Knowledge*, Abril de 2020: 140-149.
- Baines, T., H. Lightfoot, O. Benedettini, e J Kay. "The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges." *Journal of manufacturing technology management*, 2007: 547-567.
- Bertrand, J.W.M., e D.R. Muntslag. "Production control in engineer-to-order firms." *International Journal of Production Economics*, 2000: 3-22.
- Borja, Carlo. *Sweet Process*. Novembro de 2021 . <https://www.sweetprocess.com/client-management/#ch2> (acedido em 15 de Maio de 2023).
- Bunce, Claire. *Bizagi*. Dezembro de 2021. <https://www.bizagi.com/en/blog/types-of-business-processes-why-understanding-them-is-important> (acedido em 20 de Abril de 2023).
- Denning, Steve. *Why KPIs Don't Work; And How To Fix Them - Forbes*. Fevereiro de 2021. <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2021/02/15/why-kpis-dont-work-and-how-to-fix-them/?sh=150f3b7c1a20> (acedido em 14 de Junho de 2023).
- Drucker, Peter. *The Practice of Management*. New York: Harper & Row, 1954.
- Dühring, Lisa, Ansgar Zerfuß, e Karen Berger. "Dühring, Lisa; Zerfuß, Ansgar; Berger, Karen." *COMMUNICATION INSIGHTS*, 2020.
- Eckert, C M, P J Clarkson, e M K Stacey. "Information Flow in Engineering Companies - Problems and their causes." *International Conference of Engineering Design*, Agosto de 2001: 43-50.
- Espinha, Roberto. *Artia*. 2019. <https://artia.com/blog/gerente-de-projetos-entenda-seu-papel-e-importancia/> (acedido em 5 de Maio de 2023).
- Faria, José. "Business Process Analysis and Improvement." 2021.
- . "Business Process Analysis and Management." 2022. (acedido em Março de 2023).
- Fichet, Hugues, e Laurent Giraud. "How the information flow is processed in project-based companies compared to others and how it affects strategic drift." 2017.
- Gosling, Jonathan, Denis Towill, Mohamed Naim, e Andrew Dainty. "Production Planning & Control: The Management of Operations." *Production Planning & Control*, 2014.

- Hester, Patrick, Barry Ezell, Andrew Collins, John Horst, e Kaleen Lawsure. "Method for Key Performance Indicator Assessment in Manufacturing Organizations." *International Journal of Operations Research*, Setembro de 2017: 157-167.
- Jiang, Xia, Jing Du, Jinfan Zhou, e Yumeng Cui. "The Impact of Negative Informal Information Before a Change on Performance: A Within-Person Approach." *Int J Environ Res Public Health*, Janeiro de 2020.
- Joglekar, P., e R. E. Rosenthal. "Engineer-to-order supply chain management: A literature review and research agenda." *International Journal of Production Economics*, 2003: 281-291.
- Kalogiannidis, Stavros. "Impact of Effective Business Communication on Employee Performance." *EJBMR, European Journal of Business and Management Research*, Dezembro de 2020.
- King, Myke. *Process Control: A Practical Approach, 2nd Edition*. Wiley, 2016.
- Larson, Paul, e Dale Rogers. "Supply Chain Management: Definition, Growth and Approaches." *Journal of Marketing Theory and Practice*, 2015: 1-5.
- Malinova, Monika, e Jan Mendling. "The Effect of Process Map Design Quality on Process Management Success." *Conference: 21st European conference on Information Systems*, Junho de 2013.
- Marek, Svenja, Guenther Schuh, e Volker Stich. "Identification of multidimensional key performance indicators for manufacturing companies." *IEEE Technology & Engineering Management Conference*, Agosto de 2020.
- Marr, Bernard. *The 10 biggest mistakes companies make with KPIs*. 2021. <https://bernardmarr.com/the-10-biggest-mistakes-companies-make-with-kpis/> (acedido em 13 de Junho de 2023).
- . *The 75 Measures Every Manager Needs to Know*. Great Britain: Pearson Education, 2012.
- Mata, Hector Donaldo, Mohammed Hadi, e David Hale. "Alignment and Identification of the Relationships between Key Performance Indicators in a Multilevel Tree Structure to Support Transportation Agency Decision." *Transportation Research Record*, 2021: 1-13.
- Oakland, John. *Statistical Process Control 5th Edition*. Leeds: ButterWorth Heinemann, 2012.
- Olhager, Jan. "The Role of Decoupling Points in Value Chain." *Management Science*, 2012.
- Palomba, Valeria, e Andrea Frazzica. "Comparative analysis of thermal energy storage technologies through the definition of suitable key performance indicators." *Energy & Buildings*, Dezembro de 2019.
- Parmenter, David. *Developing, Implementing and Using Winning KPI's 3rd Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2015.
- Pinedo, Michael. *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*. New York: Springer New York, 2009.
- Powell, Daryl, Jan Ola Strandhagen, Iris Tommelein, Glenn Ballard, e Monica Rossi. "A New Set of Principles for Pursuing the Lean Ideal in Engineer-to-Order Manufacturers." *Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, Janeiro de 2014: 571-576.
- Pramangioulis, Dionysios, Konstantinos Atsonios, Nikos Nikolopoulos, Dimitrios Rakopoulos, Panagiotis Grammelis, e Emmanuel Kakaras. "A Methodology for Determination and

- Definition of Key Performance Indicators for Smart Grids Development in Island Energy Systems.” *Energies*, Janeiro de 2019: 242-264.
- Pratt, Mary, Mekhala Roy, e Emily McLaughlin. *TechTarget*. 2022. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process> (acedido em 15 de Março de 2023).
- Rakar, Andrej, Sebastjan Zorzut, e Vladimir Jovan. “Assessment of Production Performance by Means of KPI.” Setembro de 2004.
- Tawse, Alex, e Pooya Tabesh. “Thirty years with the balanced scorecard: What we have learned.” *Business Horizons*, Fevereiro de 2023: 123-132.
- Tokola, Henri, Christoph Groger, Järvenpää, Eeva, e Esko Niemi. “Designing manufacturing dashboards on the basis of a Key Performance Indicator survey.” *49th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 2016: 619-624.
- Ubaid, Alaa M., e Fikri T. Dweiri. “Business process management (BPM): terminologies and methodologies unified.” *International Journal of System Assurance Engineering and Managemen*, 2020: 1046-1064.
- Velimirović, Dragana, Milan Velimirović, e Rade Stanković. “ROLE AND IMPORTANCE OF KEY PERFORMANCE .” *Serbian Journal of Management*, Outubro de 2011: 63-72.
- Willner, Olga, Daryll Powell, Markus Gerschberger, e Paul Schönsleben. “Exploring the archetypes of engineer-to-order: an empirical analysis.” *Emerals Insight*, Março de 2016: 242-264.
- Zhu, Li, Charlotta Johnsson, Jacob Mejvik, Martina Varisco, e Massimiliano Schiraldi. “Key Performance Indicators for Manufacturing Operations Management in.” *Proceedings of the 2017 IEEE IEEM*, 2017: 969-973.

ANEXO A: Metodologias de determinação de indicadores de performance

O anexo em questão apresenta a descrição de 4 metodologias de definição de indicadores.

Segundo Parmenter (2015) a metodologia de determinação de KPI é caracterizada por um processo em seis etapas.

- 1) Definição de objetivos estratégicos da organização: Identificação dos principais objetivos da empresa e como eles se relacionam com a missão e a visão da organização.
- 2) Identificação de fatores críticos de sucesso operacional (OCSFs): Identificação das áreas operacionais que são críticas para que a organização alcance seus objetivos estratégicos.
- 3) Identificação dos principais processos críticos: Identificação dos principais processos operacionais que devem ser controlados para garantir o sucesso dos OCSFs
- 4) Identificação dos principais clientes e partes interessadas: Compreensão de quem são os principais clientes e partes interessadas da organização e quais são suas expectativas em relação aos produtos e serviços da empresa.
- 5) Identificação dos principais concorrentes: Identificação dos principais concorrentes da organização e qual a sua performance
- 6) Determinação dos KPIs relevantes: Com base nas informações recolhidas devem ser selecionados os Indicadores mais relevantes para a organização, garantindo o alinhamento estratégico.

Segundo Palomba e Frazzica (2019), a metodologia de determinação de KPI é caracterizada por um processo em quatro etapas.

- 1) Identificação dos critérios de avaliação: Identificação de critérios que serão utilizados para avaliar as diferentes áreas de negócio. Esses critérios são geralmente baseados nos requisitos de desempenho do sistema e nas metas de negócios.
- 2) Identificação dos indicadores de desempenho: Uma vez que os critérios de avaliação são definidos, os indicadores de desempenho são identificados para cada critério. Esses indicadores são geralmente quantitativos e mensuráveis, e devem ser capazes de fornecer informações relevantes sobre o desempenho de cada tecnologia de armazenamento de energia térmica.
- 3) Definição dos KPIs: Os indicadores de desempenho são então utilizados para definir os KPIs para cada critério de avaliação. Esses KPIs devem ser relevantes e capazes de fornecer informações claras sobre o desempenho em relação aos critérios de avaliação.
- 4) Análise comparativa: Com os KPIs definidos, estes podem ser utilizados para identificar os pontos em que cada área precisa melhorar e para orientar o desenvolvimento de novas metodologias através de uma análise comparativa.

Segundo Hester *et al* (2017) é apresentada uma metodologia de quatro etapas para determinar KPIs indicados para uma organização. As etapas são:

- 1) Identificação dos objetivos estratégicos: A empresa deve identificar os objetivos estratégicos e estabelecer metas específicas para alcançá-los.
- 2) Identificação dos processos-chave: Identificação dos processos-chave que afetam o sucesso da organização na realização de seus objetivos estratégicos.
- 3) Seleção dos KPIs: A empresa deve selecionar os KPIs que medem o desempenho dos processos-chave identificados na etapa anterior.
- 4) Implementação e controle: Implementação dos KPIs selecionados e o controle contínuo do desempenho da empresa em relação a esses indicadores.

Segundo Pramangiolis *et al* (2019) os autores propõem uma metodologia para identificar os KPIs relevantes para o desenvolvimento de *Smart Grids* em sistemas de energia de ilhas. Ele sugere a realização de entrevistas com especialistas e *stakeholders* para identificar os objetivos e as necessidades do sistema de energia. A partir daí, os KPIs podem ser definidos e implementados.

A metodologia utilizada é dividida em 4 fases.

A primeira fase é a definição do objetivo estratégico da organização, que deve ser claro e específico, orientado para a ação e alinhado com os objetivos gerais da empresa. Na segunda fase, são identificados os domínios de desempenho relevantes para a organização, que incluem aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais. É importante considerar todos esses domínios para garantir uma visão holística do desempenho da organização.

Na terceira fase, são definidos os indicadores de desempenho para cada domínio, levando em consideração critérios como relevância, simplicidade, mensurabilidade, comparabilidade, utilidade e alinhamento com a estratégia da organização. Finalmente, na quarta fase, é feita a implementação dos KPIs, que inclui a definição de dados a recolher, processo de recolha de dados, análise e comunicação de resultados.

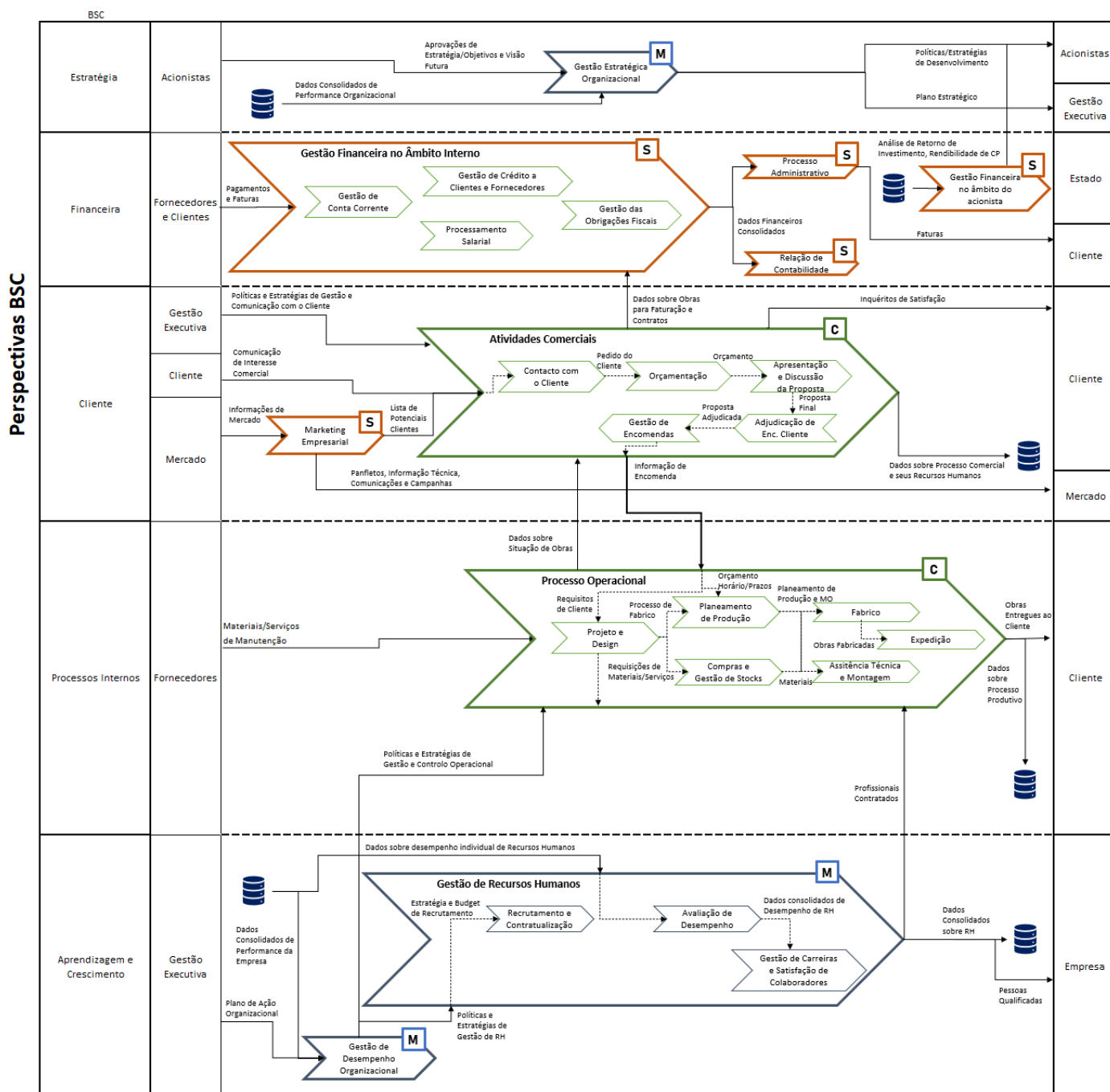
ANEXO B: Problemas de comunicação identificados na cadeia de valor

Os principais problemas de comunicação identificados na cadeia de valor são os seguintes:

- Controlo de níveis de inventário e stock inexistente pelo que, ocorre a requisição de materiais já presentes em armazém
- Projeto sem conhecimento das prioridades de projeto ou datas-limite de conclusão pelo que, ocorrem diversas derrapagens devido a falta de informação
- A chegada de materiais não é comunicada a outras funções a não ser compras pelo que, operações sofrem atrasos pelo facto de não ser de conhecimento da gestão de produção a chegada de diversos materiais requisitados
- Prioridades de projetos são definidas esporadicamente, pelo que projetos de maior prioridade são por vezes atrasados em detrimento de outros projetos de menor prioridade
- Comunicação sobre o tipo de embalamento a ser realizado pela expedição por vezes não é comunicado levando a retrabalho ou danos em transporte
- A gestão de requisições é dificultada pelo facto de o departamento de compras receber requisições com formatos diferentes de funções diferentes (Produção e Projeto)
- A recolha de dados de operadores afetos a obras é frequentemente demorada devido ao facto de a recolha ser feita em papel e não automaticamente originando operações sem valor acrescentado
- A comunicação com o cliente é por vezes demorada e não registada originando disparidades nos requisitos do cliente recolhidos
- O projeto não comunica o estado de progresso das suas operações pelo que derrapagens são apenas identificadas em fase avançada de difícil recuperação
- Não existe de momento uma operação especializada na recolha de dados de qualidade o que origina a deteções de não conformidades em cliente

ANEXO C: Mapa de processos inicial da organização

O anexo C apresenta o mapa de processos de negócio seguindo a metodologia *Balanced Scorecard* representativo da situação inicial da organização. Os processos identificados com a letra M, S e C representam processos de gestão, suporte e centrais respetivamente.



Analisando o mapa de processos da organização, é possível verificar que a perspetiva financeira possui os processos de suporte de gestão financeira no âmbito do acionista, representando a gestão financeira cujo objetivo é demonstrar ao acionista o desempenho da organização. Assim como o processo de suporte de gestão financeira no âmbito interno e processo administrativo e de contabilidade. O objetivo destes é gerir as atividades financeiras relacionadas com a atividade diária da organização como processamento de salários e gestão de crédito a fornecedores e clientes.

A perspetiva de cliente é dominada pelo processo central de atividade comercial cujo principal objetivo é gerir o processo de relação com o cliente desde o momento do seu contacto até à adjudicação de propostas. Este é um processo central no modelo de negócio da organização uma vez que é o momento no qual são definidas as principais guias da proposta como soluções técnicas iniciais e prazos contratuais. O processo de atividade comercial dá o início ao processo de fornecimento de valor ao cliente. Na perspetiva do cliente está presente o processo de marketing comercial no qual é realizada a avaliação do mercado e identificação de potenciais clientes.

A perspetiva de processos internos é constituída pelo processo operacional. Este é o processo de fabrico do projeto desde o desenvolvimento principal do projeto até à sua expedição e montagem. Sendo que a política da empresa envolve a compra de materiais exclusivamente para projetos, o processo de compras é incluído no processo operacional central. Também o processo de planeamento de produção é incluído no processo central de atividades operacionais da organização uma vez que este não é referente apenas ao planeamento de produção, mas também o seu controlo. Desta forma, optou-se por definir este como um subprocesso do processo operacional em oposição à sua definição como um processo de gestão separado.

A perspetiva de aprendizagem e crescimento é essencialmente constituído pelo processo de gestão de recursos humanos e gestão de desempenho organizacional. Ambos são processos de gestão sendo que o processo de gestão de recursos humanos tem como objetivo garantir que os restantes processos possuem os profissionais necessários, já o processo de gestão de desempenho organizacional tem o objetivo de definir as políticas e estratégias de gestão de pessoas e processos.

Por último, a estratégia é caracterizada pelo processo de gestão estratégica organizacional no qual é definido o caminho a ser seguido pela organização assim como os seus principais objetivos a médio-longo prazo.

ANEXO D: Dados recolhidos e formato de recolha

O anexo atual apresenta a tabela na qual se encontra especificada o tipo de dados recolhidos assim como o formato na qual a sua recolha foi efetuada e a sua relação com os processos chave, fatores críticos e objetivos estratégicos da divisão.

Processo Chave	Fator Crítico	Objetivo	Informação recolhida	Formato de recolha
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH	Aumentar a rentabilização da MO	Carga Horária Mensal da Força de Trabalho	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH	Aumentar a rentabilização da MO	Capacidade Instalada	Relatório MS Project/ Calendário de Férias
Fabrico de Obras	Utilização Eficiente de RH / Eficiência do Processo Produtivo	Aumentar a rentabilização da MO	Horas Trabalhadas pela Força de Trabalho por Obra	Folhas de Registo de Tempos
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH	Aumentar a rentabilização da MO	Faltas ou Absentismo	Registo eletrónico de marcação de entrada/saída
Montagem	Utilização Eficiente de RH / Eficiência do Processo Produtivo	Aumentar a rentabilização da MO	Horas trabalhadas pela força de trabalho por montagem	Folha de Obra
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH / Eficiência do Processo Produtivo	Aumentar a rentabilização da MO	Horas em viagem de trabalho por montagem	Folha de Obra
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a eficiência do fluxo produtivo	Data prevista de Início/Conclusão de Operações	Relatório MS Project

Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a eficiência do fluxo produtivo	Data Real de Início/Conclusão de Operações	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a eficiência do fluxo produtivo	Data Base de Início/Conclusão de Operações	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Desvio de Início/Conclusão de Operações	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Desvio de Prazo de Obras	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	% Conclusão Prevista de Plano Base e Plano Atual	Relatório MS Project
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Estado Atual de Obras	Reunião Mensal/Diária de planeamento e estado de obra
Planeamento de Operações	Utilização Eficiente de RH / Eficiência do Processo Produtivo	Aumentar a rentabilização da MO	Orçamento Horário por Obra	Orçamento de Obra
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Prazo Contratual	Proposta Adjudicada
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Objetivos Semanais	Planeamento Semanal
Planeamento de Operações	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Objetivos Semanais Concluídos/Atrasados	Planeamento Semanal Validado
Controlo de Qualidade	Qualidade e Conformidade com Requisitos do Cliente	Aumentar a Qualidade de Projetos Fabricados	Não conformidades Significativas	Relatório Básico de Não Conformidade

Controlo de Qualidade	Qualidade e Conformidade com Requisitos do Cliente	Aumentar a Qualidade de Projetos Fabricados	Não conformidades Significativas identificadas no cliente, em fábrica, no fornecedor, em testes de qualidade	Relatório Básico de Não Conformidade
Expedição	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Data real de Expedição	Confirmação de Expedição
Expedição	Planeamento de Operações	Aumentar a conformidade de planeamento e prazos contratuais	Data Planeada de Expedição	Relatório MS Project

ANEXO E: Dimensionalidade e nível de indicadores

O anexo atual apresenta a tabela na qual se encontra especificado o nível de gestão de produção de cada indicador assim como a sua dimensionalidade e tipo.

Hierarquia de Indicadores	Lista de Indicadores	Acrônimo	Nível	Dimensões	Tipo
Indicadores Estratégicos	% Cumprimento do Cronograma de Produção	CCP	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility - Time	Passado
Indicadores Estratégicos	Índice de Conclusão Conforme Prazo	ICCP	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility - Time	Passado
Indicadores Estratégicos	Desvio de Conclusão Geral	DCG	Nível 2 - Production Plan Tracking	Time	Passado
Indicadores Estratégicos	Produtividade e índice Global Fabril	PG/IPFG	Nível 2 - Production Efficiency	Time - Cost/Efficiency	Passado
Indicadores Estratégicos	Índice de Conclusão Conforme Orçamento	ICCO	Nível 2 - Production Efficiency	Time - Cost/Efficiency	Passado
Indicadores Estratégicos	Carga Efetiva de Trabalho	CET	Nível 2 - Production Plan Tracking	Efficiency	Atual e Futuro
Indicadores Estratégicos	Rácio de Projetos com Defeito	RPD	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Táticos	% Projetos em Atraso	%PA	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility	Atual
Indicadores Táticos	Conformidade Média de Ciclo	CMC	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility	Passado
Indicadores Táticos	Desvio Geral de Conclusão de Marcos	DGCM	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility	Passado
Indicadores Táticos	Variância Média de Projeto	VMP	Nível 2 - Production Plan Tracking	Flexibility	Atual
Indicadores Táticos	Produtividade Fabril p/Projeto	PFP	Nível 2 - Production Efficiency	Time - Cost/Efficiency	Passado

Indicadores Táticos	Índice de Produtividade Fabril P/Periodo	IPFP	Nível 2 - Production Efficiency	Time - Cost/Efficiency	Passado
Indicadores Táticos	Carga Média	CM	Nível 2 - Production Plan Tracking	Time	Atual
Indicadores Táticos	Capacidade Média Não Utilizada	CMNU	Nível 2 - Production Efficiency	Time	Passado
Indicadores Táticos	Rácio de defeitos detectados no cliente	RDDC	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Táticos	Rácio de defeitos detectados em fabrico	RDDF	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Táticos	Rácio de defeitos detectados em testes de qualidade	RDDT	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Operacionais	Rácio de Horas Extra	RHE	Nível 3 - Employee Related	Time	Passado
Indicadores Operacionais	Rácio de Absentismo e Faltas	RAF	Nível 3 - Employee Related	Time	Passado
Indicadores Operacionais	Rácio de Logística, Limpeza, Formação e Viagens	RLFV	Nível 3 - Employee Related	Time	Passado
Indicadores Operacionais	Total Defeitos Identificadas no Cliente	TDC	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Operacionais	Total Defeitos Identificadas em Fabrico	TDF	Nível 2 - Quality	Quality	Passado
Indicadores Operacionais	Total Defeitos Identificadas em Ensaios e Testes	TDET	Nível 2 - Quality	Quality	Passado

ANEXO F: Base de dados do painel de gestão

A figura 1 do anexo F representa a base de dados oriundos da ferramenta MS Project onde constam obras e as suas designações, datas previstas, plano base e plano atual, duração, desvio, totalidade de trabalho entre outros.

Nível Hierárquico	Nome	Início	Conclusão	Início do Plano Base	Conclusão do Plano Base	Duração	Desvio de Início	Desvio de Conclusão	% Concluída	% Conclusão Prevista	% Conclusão Planeada	Trabalho	Trabalho do Plano Base	Trabalho Normal	Trabalho Real	Trabalho Restante	Prazo	Desvio de Conclusão - Prazo
1	Global	01/08/2022	11/04/2024	01/08/2022	27/12/2023	439,84	0	75,84	72%	43	52	16 542,39	11 910,50	16 496,40	10 156,34	6 386,05	ND	
2	Projeto 1	12/09/2022	02/12/2022	15/08/2022	28/10/2022	58,42	20	24,08	100%	100	100	332	303	332	332	0	01/11/2022	21,42
3	Aprovisionamentos	12/09/2022	07/10/2022	15/08/2022	09/09/2022	20	20	20	100%	100	100	0	0	0	0	0	ND	
3	Fabrico Workinox	25/10/2022	02/12/2022	07/10/2022	25/10/2022	27,42	11,96	26,75	100%	100	100	332	284	332	332	0	ND	
4	Corte das Barras	27/10/2022	07/11/2022	07/10/2022	18/10/2022	8	13,96	14,46	100%	100	100	40	60	40	40	0	ND	
4	Preparação das paredes do tanque	25/10/2022	03/11/2022	07/10/2022	10/10/2022	8	11,96	18,63	100%	100	100	32	32	32	32	0	ND	
4	Montagem inicial da Estrutura do Tanque	04/11/2022	04/11/2022	10/10/2022	11/10/2022	0,67	18,63	18,63	100%	100	100	16	16	16	16	0	ND	
4	Montagem das Barras à estrutura do tanque	04/11/2022	09/11/2022	13/10/2022	14/10/2022	2,42	16,63	17,17	100%	100	100	40	40	40	40	0	ND	
4	Abertura dos furos p/ tubuladuras	04/11/2022	04/11/2022	14/10/2022	17/10/2022	0,67	14,08	14	100%	100	100	16	16	16	16	0	ND	
4	Soldadura das Barras à estrutura do tanque	08/11/2022	10/11/2022	20/10/2022	25/10/2022	2,5	12,21	12,21	100%	100	100	40	40	40	40	0	ND	
4	Montagem/soldadura das cant. e tubos no interior	08/11/2022	18/11/2022	17/10/2022	18/10/2022	7,53	16	22,53	100%	100	100	24	24	24	24	0	ND	
4	Preparação das Tubuladuras	18/11/2022	18/11/2022	18/10/2022	19/10/2022	0,67	22,53	22,45	100%	100	100	16	16	16	16	0	ND	
4	Montagem/soldadura das Tubuladuras	22/11/2022	23/11/2022	19/10/2022	20/10/2022	1,33	23,58	23,54	100%	100	100	32	32	32	32	0	ND	
4	Realização das Furações na Aba do Tanque	23/11/2022	23/11/2022	25/10/2022	25/10/2022	0,33	21,04	21	100%	100	100	8	8	8	8	0	ND	
4	Soldadura da Estrutura do Tanque	23/11/2022	24/11/2022	14/11/2022	16/11/2022	1,25	6,9	6,9	100%	100	100	20	20	20	20	0	ND	
4	Acabamentos	24/11/2022	25/11/2022	18/11/2022	21/11/2022	0,5	4,92	4	100%	100	100	8	8	8	8	0	ND	
4	Teste hidráulico	30/11/2022	02/12/2022	25/10/2022	27/10/2022	1	25,75	24,75	100%	100	100	16	16	16	16	0	ND	
4	Acabamentos (lavagem)	25/11/2022	30/11/2022	27/10/2022	28/10/2022	3	20,75	23,08	100%	100	100	24	16	24	24	0	ND	
2	Projeto 2	15/09/2022	04/01/2023	15/09/2022	18/11/2022	76	0	29,13	100%	100	100	472	303	472	472	0	15/11/2022	32
3	Aprovisionamentos	15/09/2022	12/10/2022	15/09/2022	12/10/2022	20	0	0	100%	100	100	0	0	0	0	0	ND	
3	Fabrico Workinox	31/10/2022	04/01/2023	28/10/2022	16/11/2022	44	0,67	31,79	100%	100	100	472	284	472	472	0	ND	

Anexo F Figura 1 – Base de dados MS Project

A figura 2 do anexo F representa a base de dados de horas afetas a ordens de fabrico oriundas das folhas de registo de tempos preenchidas pelos trabalhadores.

ORDEN DA CASA	3	254	HORAS ORÇAM.	HORAS REALIZADAS 2023	IPF Geral	Total Horas de Fabrico	218,5	391,5	400,0	290,5	409,0	332,3	342,0	264,5	371,0	477,4	414,0	380,5	509,5	373,8	347,0	322,5	181,3	180,5
FATURADO 1						Total	24,0	5,0	56,0	64,0	36,0	48,0	74,0	32,0	30,0	65,0	84,0	42,0	52,0	12,0	65,0	60,8	48,0	8,5
NÃO FATURADO 15		2475	4602,00	9644,90		Total	242,5	396,5	456,0	354,5	445,0	380,3	416,0	296,5	401,0	542,4	498,0	422,5	561,5	385,8	412,0	383,3	229,3	189,0
CLIENTE	O.F	0	Nº TOTAL HORAS	Nº TOTAL HORAS	IPF OBRA	Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
WORKINOX	W22997	NA	0	28			0	0	24	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WORKINOX	W22998	NA	0	80			0	0	0	8	16	0	8	0	0	16	0	16	0	0	0	16	0	0
WORKINOX	W22999	NA	0	146,25			0	0	8	16	16	0	0	0	8	24	24	8	0	0	33	8,75	0	0,5
WORKINOX	W22996			18			0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Absentismo	W000			534			24	5	24	40	0	48	60	32	22	25	60	18	52	0	32	36	48	8
ERT	W21151	N		0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valinox	W21202	N	605	574		440,00	0	0	0	0	66,5	46	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FS Industries	F22030	N	1500	2150		873,00	108	193	214,5	137	82,5	0	44	68	98	64,5	80	80	42	26,5	32	7	0	0
Nestlé	W22214	F	330	326		118,50	48	96	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Process Pipe	W22224	N	60	111			16	8	4	31	4	28	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superbock	W22229	N		9			0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superbock	W22230	N		8			0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fermalabor	W22237	N	32	38		21,00	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colep	W22246	N	16	16			16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superbock	W22250	N	190	191			0	62,5	32	19	39,5	2	14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flatlantic	W23001	N	24	16			0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fermalabor	W23002	N	6	8			8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superbock	W23003	N	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superbock	W23004	N	20	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo F Figura 2 - Base de dados horas de fabrico

A figura 3 do anexo F representa a base de dados de carga de mão de obra que resulta de relatórios da ferramenta MS Project.

Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio

		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Utilização Prevista de Recursos	Trabalho	1 519,26	1 494,60	1 760,96	1 424,79	1 648,49	1 681,73	1 343	352	336	336	336	304
	Trabalho Real	1 519,26	1 494,60	1 760,96	1 424,79	1 390,63							
	Sobrecarga						1,73						
	Disponibilidade Restante	145	17,4	95	15	112	0	337	1 408	1 344	1 344	1 344	1 216
	Disponibilidade de Trabalho	1 664	1 512	1 856	1 440	1 760	1 680	1 680	1 760	1 680	1 680	1 680	1 520
		1 519,26	1 494,60	1 760,96	1 396,29	1 485,97	1 649,04	1 288	528	504	504	504	406,84
Utilização de Recursos (%)	Trabalho	91,30%	98,85%	94,88%	98,94%	93,66%	100,10%	79,93%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	Trabalho Real	91,30%	98,85%	94,88%	98,94%	79,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Sobrecarga	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Disponibilidade Restante	8,70%	1,15%	5,12%	1,06%	6,34%	0,00%	20,07%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Disponibilidade de Trabalho	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Trabalho Real	Horas Extra Não Contabilizadas	46,0	55,5	81,4	38,0	37,5							
	Horas Extra	89,0	121,5	142,4	79,8	53,5							
	Viagens	45,5	93,5	145,0	123,5	0,0							
	Absentismo	93,0	140,0	177,0	132,0	57,0							
	Trabalho Afeto a OF	1496,5	1402,3	1653,9	1145,5	729,5							
	Logística, Limpeza, Formação	76,0	30,0	96,0	69,8	19,5							
	Total	1618,0	1525,8	1894,9	1338,8	749,0							

Anexo F Figura 3 - Base de dados carga de mão de obra

A figura 4 do anexo F representa a base de dados e controlo de objetivos semanais e desvios.

Semana	Marcos/Objetivos	Tipo de Marco/Objetivo	Ordem de Fabrico	Concluído	Semana de Conclusão	Desvio	Razão de Desvio
6	Lavagem 4ª Tanque	Fabrico	22030	Não	9	3	Atraso no Processo de Fabrico
6	Conclusão Montagens Solis	Montagem	21202	Não	7	1	Impedimento por Parte do Cliente
6	Concluir Fabrico P.P.I.P.E	Fabrico	22224	Não	7	1	Atraso no Processo de Fabrico
6	Concluir Fabrico Guardas Formulação Colep	Fabrico	22225	Não	8	2	Surgimento de Projeto de Maior Prioridade
6	Iniciar Montagem Adega SBK	Montagem	22251	Sim	6	0	
6	Entrega Chapas de Suporte Tecnolab	Transporte	23004	Sim	6	0	
6	Concluir Fabrico de Cesto Fim de Linha Farm	Fabrico	23006	Sim	6	0	
6	Concluir Fabrico de Mesa Linha Nova Farm	Fabrico	23005	Sim	6	0	
6	Concluir Revisão Linha 2 SBK	Montagem	23013	Sim	6	0	
7	Concluir Fabrico de Tinas Reca	Fabrico	22072	Sim	7	0	
7	Transportar Tinas Reca	Transporte	22072	Não	8	1	Marcação de Transporte Atrasou
7	Concluir o Fabrico de Tabuleiros Tecnolab	Fabrico	23018	Não	9	2	Atraso nos Aprovisionamentos
7	Concluir Fabrico Amnispura Process Vessel	Fabrico	22086	Sim	7	0	
7	Aplicar Guillotinas SBK	Montagem	23017	Sim	7	0	
7	Concluir Alteração de Bancada Farm	Fabrico	23027	Não	8	1	Impedimento por Parte do Cliente
7	Concluir 1 unidade de Grelhas Estufas	Fabrico	23024	Não	8	1	Impedimento por Parte do Cliente
8	Concluir Restantes Unidades de grelhas Estufas	Fabrico	23024	Sim	8	0	
8	Concluir o Fabrico de Proteção Máquina NTL	Fabrico	22233	Não	10	2	Trabalhador Faltou ou Escalonada para outra obra
8	Conclusão do Fabrico de 4ª Mesa SBK	Fabrico	22250	Sim	8	0	
8	Realização de Ensaios e Envio para Decapagem	Ensaios	22086	Sim	8	0	
8	Entrega de Materiais Farmalabor	Transporte	23024	Sim	8	0	
9	Realização da Montagem de Guardas de Form	Montagem	22225	Não	11	2	Impedimento por Parte do Cliente
9	Montagem da 4ª Mesa SBK	Montagem	22250	Sim	9	0	
9	Conclusão Fabrico Reservatório Horizontal	Fabrico	22085	Não	10	1	Atraso no Processo de Fabrico
9	Conclusão de Conectores	Fabrico	23005	Sim	9	0	
9	Conclusão de Alteração de Tremonhas	Fabrico	23019	Sim	9	0	
9	Transportar Process Vessel Vertical	Transporte	22086	Sim	9	0	
10	Conclusão de Fabrico Bondalti	Fabrico	22079	Não	15	5	Atraso nos Aprovisionamentos

Anexo F Figura 4 - Base de dados de objetivos semanais

ANEXO G: Painel de Gestão Análise Específica

É crucial mencionar que os valores apresentados neste anexo são valores fictícios não correspondentes à realidade.

A figura 1 do anexo G representa a análise específica de situação de projeto.



Anexo G Figura 1 - Análise específica de situação de projeto

O painel de gestão de situação de obra específico permite visualizar diversos pontos que não são visíveis no painel de gestão geral. Em primeiro lugar permite analisar qual o desvio percentual de cada projeto individualmente assim como quais os projetos que se encontram em casa situação (Atrasado, Conforme, Adiantado). Permite ainda verificar informação de cada projeto como o seu prazo de entrega, data prevista de conclusão, orçamento horário e ainda notas importantes. Permite identificar quais projetos estão planeados para conclusão em cada semana assim como métricas que identificam a média de projetos concluídos por categoria mensalmente.

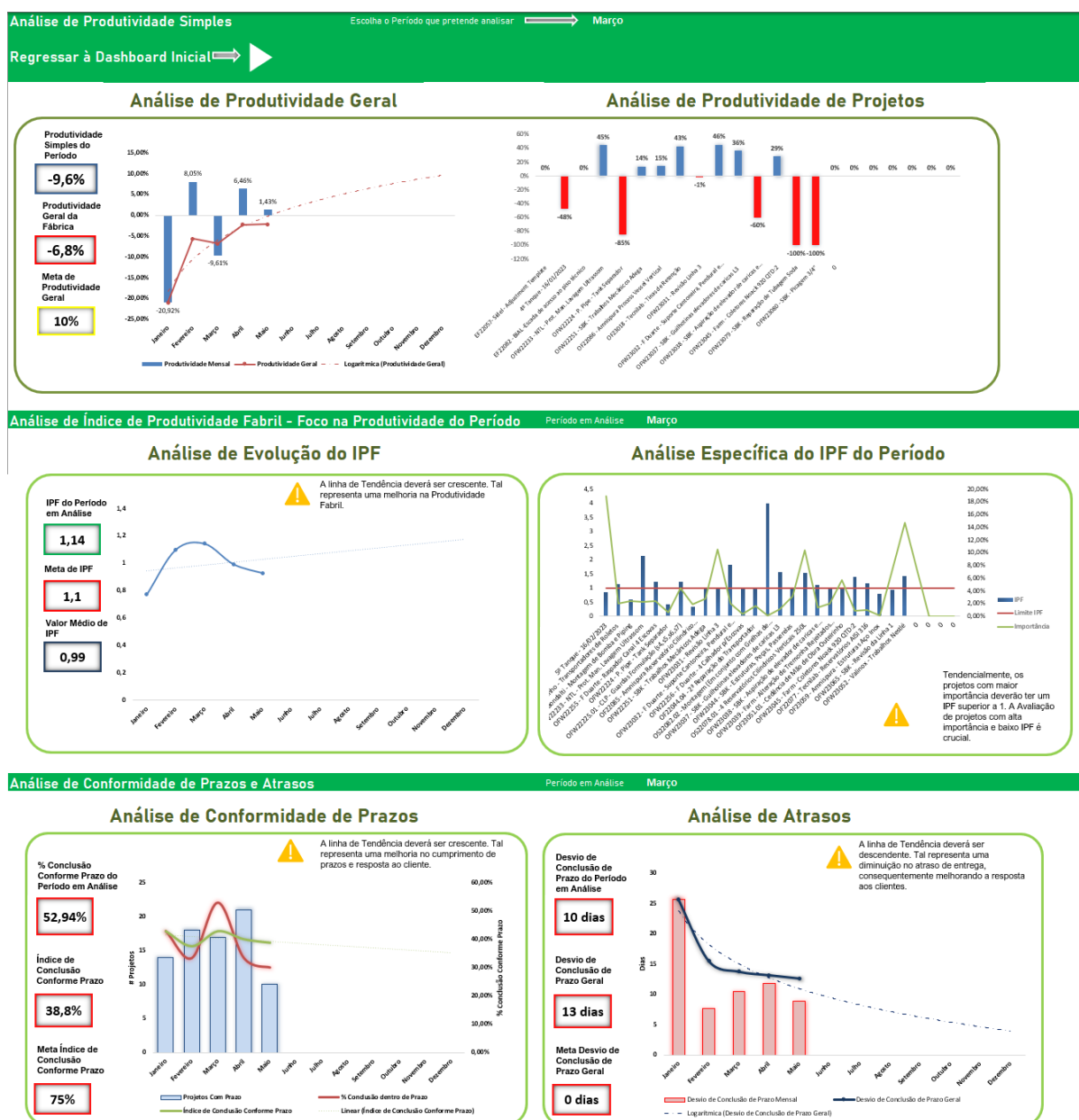
A figura 2 do anexo G representa a análise específica de carga horária.



Anexo G Figura 2 - Análise específica de cargas e disponibilidades

A análise específica de cargas e disponibilidades, além dos gráficos já apresentados no painel inicial, possui a distribuição de disponibilidades até ao final do ano assim como a distribuição de tempos não utilizados para realização de trabalho afeto a ordens de fabrico. É de realçar que é possível fazer variar o mês de análise de forma a alterar os indicadores apresentados.

A figura 3 do anexo G representa a análise específica de processos e produtividade.

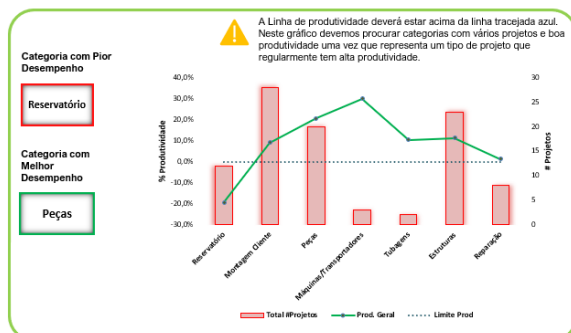


Anexo G Figura 3 - Análise específica processos e produtividade

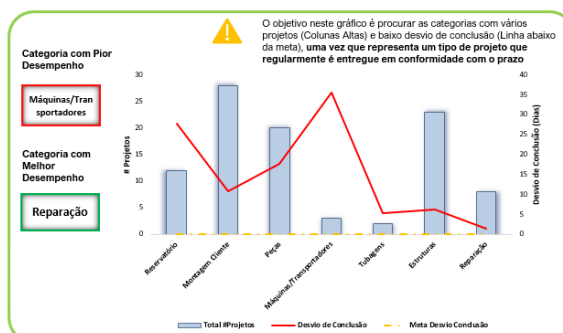
A análise específica de processos e produtividade, além dos gráficos apresentados no painel inicial permite avaliar a produtividade e índice de produtividade de fabrico em cada mês assim como a conformidade de prazos e o desvio de conclusão geral médio, ou atraso, por mês. É de realçar que é possível alterar o período de análise evidenciando os indicadores e dados de produtividade para o mês selecionado. Além do apresentado, esta análise específica permite avaliar os mesmos indicadores segmentados por categoria como apresentado na figura 4 do anexo G.

Análise por Categoria de Projeto

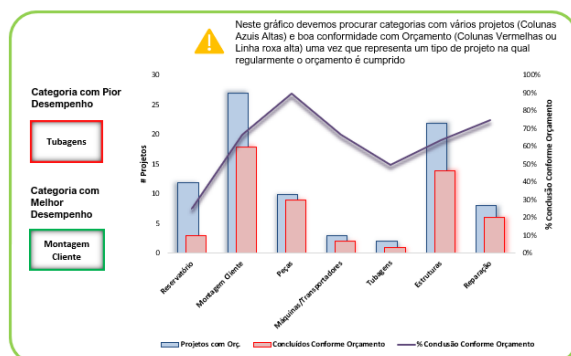
Análise de Produtividade por Categoria



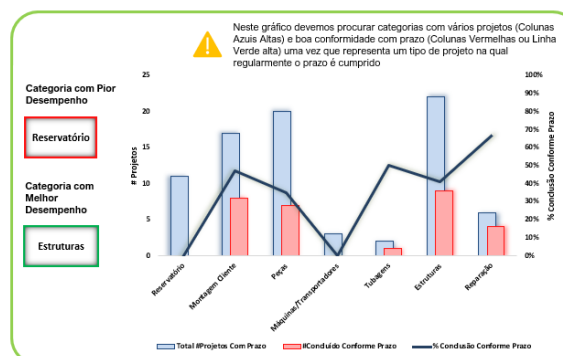
Análise de Atrasos por Categoria



Análise de Conclusão Conforme Orçamento



Análise de Conclusão Conforme Prazo



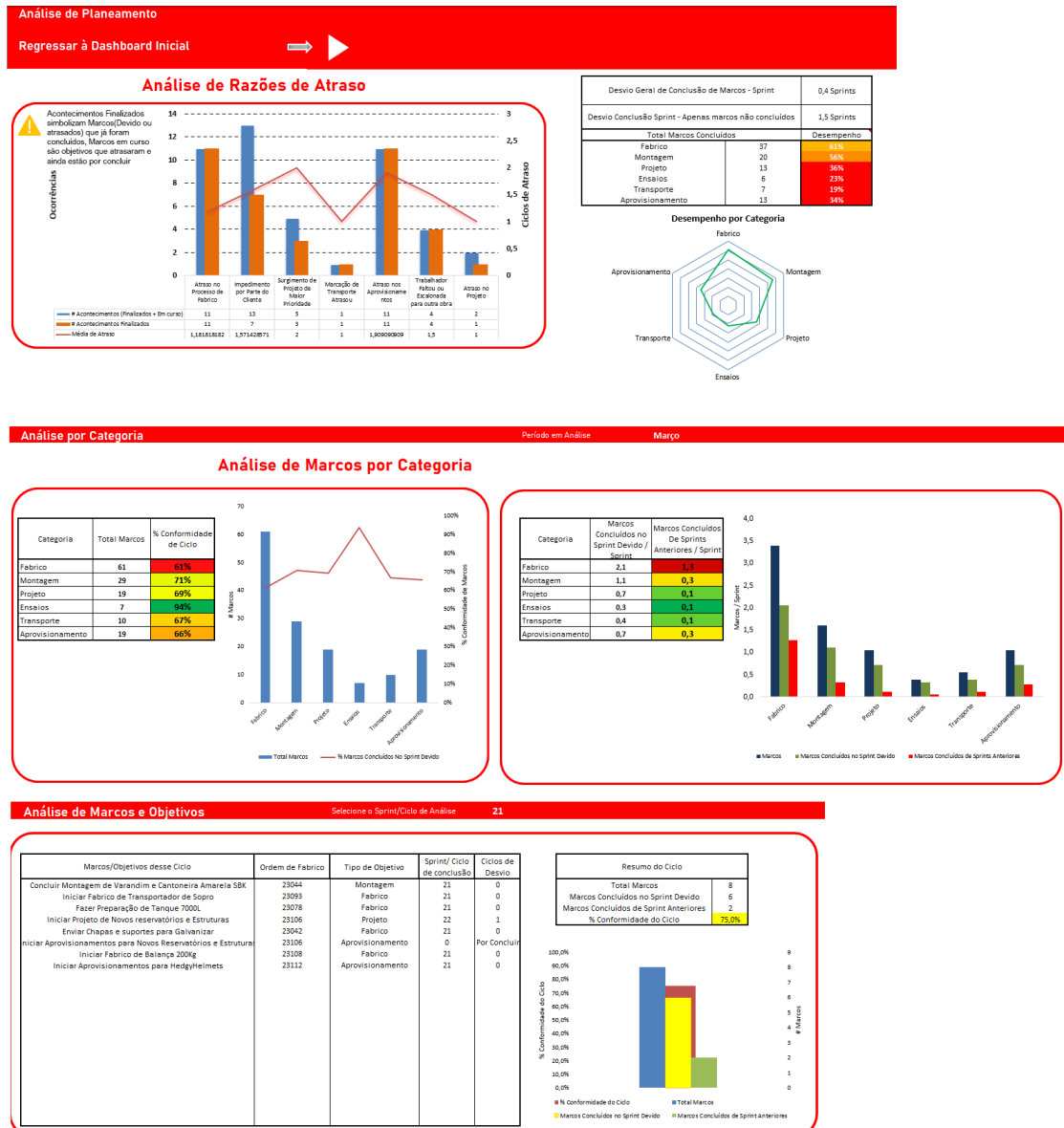
Anexo G Figura 4 - Análise específica processos e produtividade análise por categoria

Por último, a figura 5 do anexo G representa a análise específica de planeamento.

Esta análise apresenta a distribuição dos atrasos por razões identificadas, assim como o desempenho de conclusão de objetivos por tipo de marco. A análise por categoria de marco é efetuada nos gráficos seguintes onde é apresentado a conformidade de ciclo por categoria de marco assim como o número médio de marcos planeados, concluídos e concluídos em atraso por ciclo ou semana.

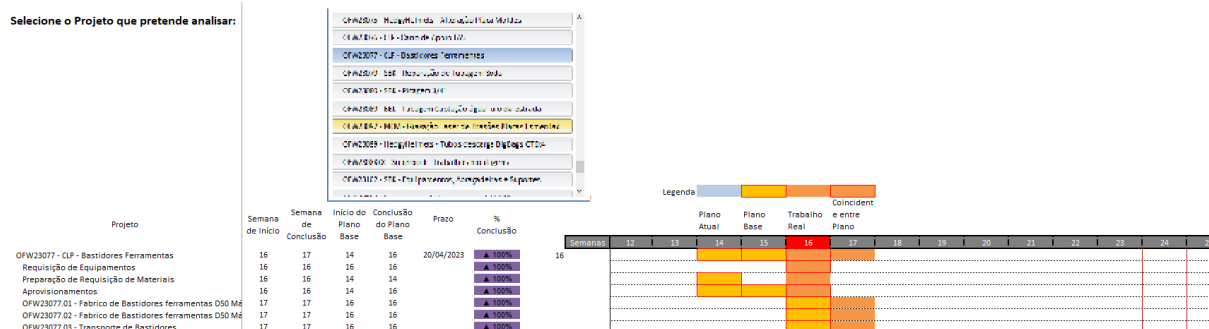
O último gráfico apresenta a análise de conformidade de ciclo por semana, sendo que é possível alterar a semana em análise. Para a semana pretendida é apresentado os marcos planeados, qual a sua categoria e se foram concluídos.

Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio



Anexo G Figura 5 - Analise específica de planeamento

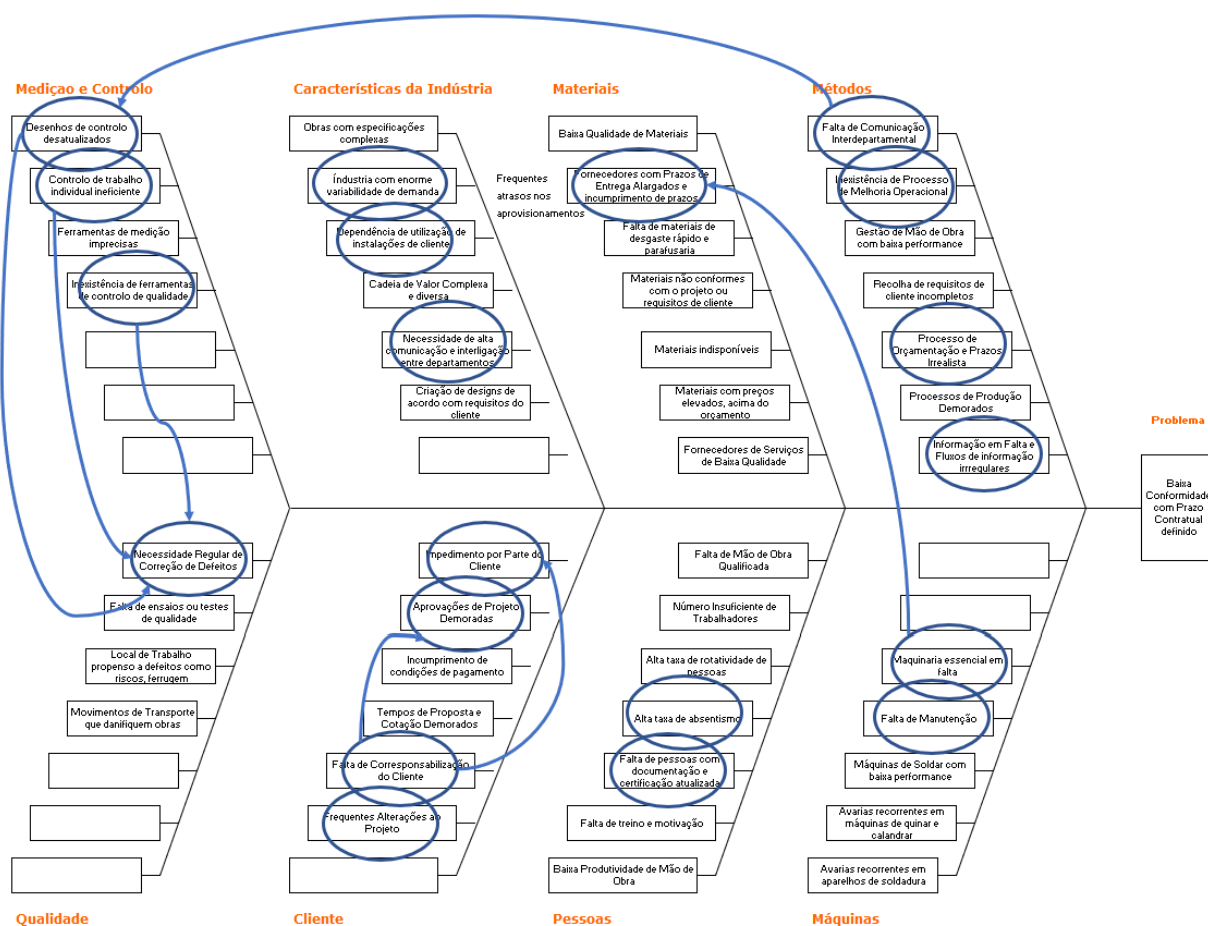
A figura 6 do anexo H representa o gráfico gantt de análise específica para projeto individual.



Anexo G Figura 6 - Gantt de análise específica de projeto

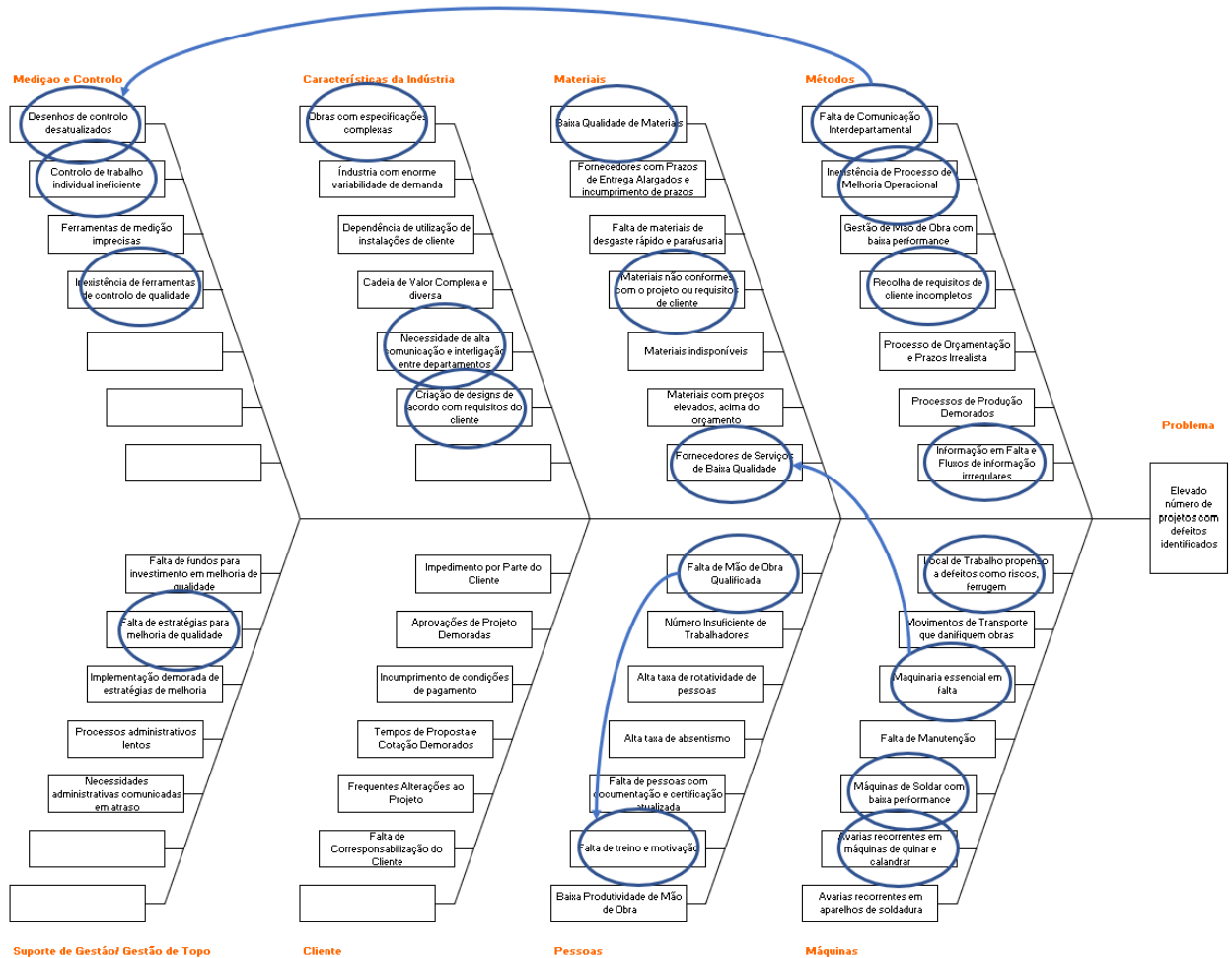
ANEXO H: Diagrama de *Ishikawa*

O anexo atual apresenta as diversas análises de causa raiz através da utilização de diagramas de *Ishikawa*. Para cada diagrama é definido o problema que será analisado assim como as causas prováveis definidas, marcadas através de um círculo azul. No caso de existirem possíveis relações entre causas, estas foram conectados através de setas azuis. A figura 1 do anexo G representa a identificação das principais causas raiz segmentadas por categoria. Para cada problema, as categorias foram adaptadas tendo em conta os principais fatores que o afetam. Certas relações entre causa raiz foram identificadas e evidenciadas no gráfico através de conexões.



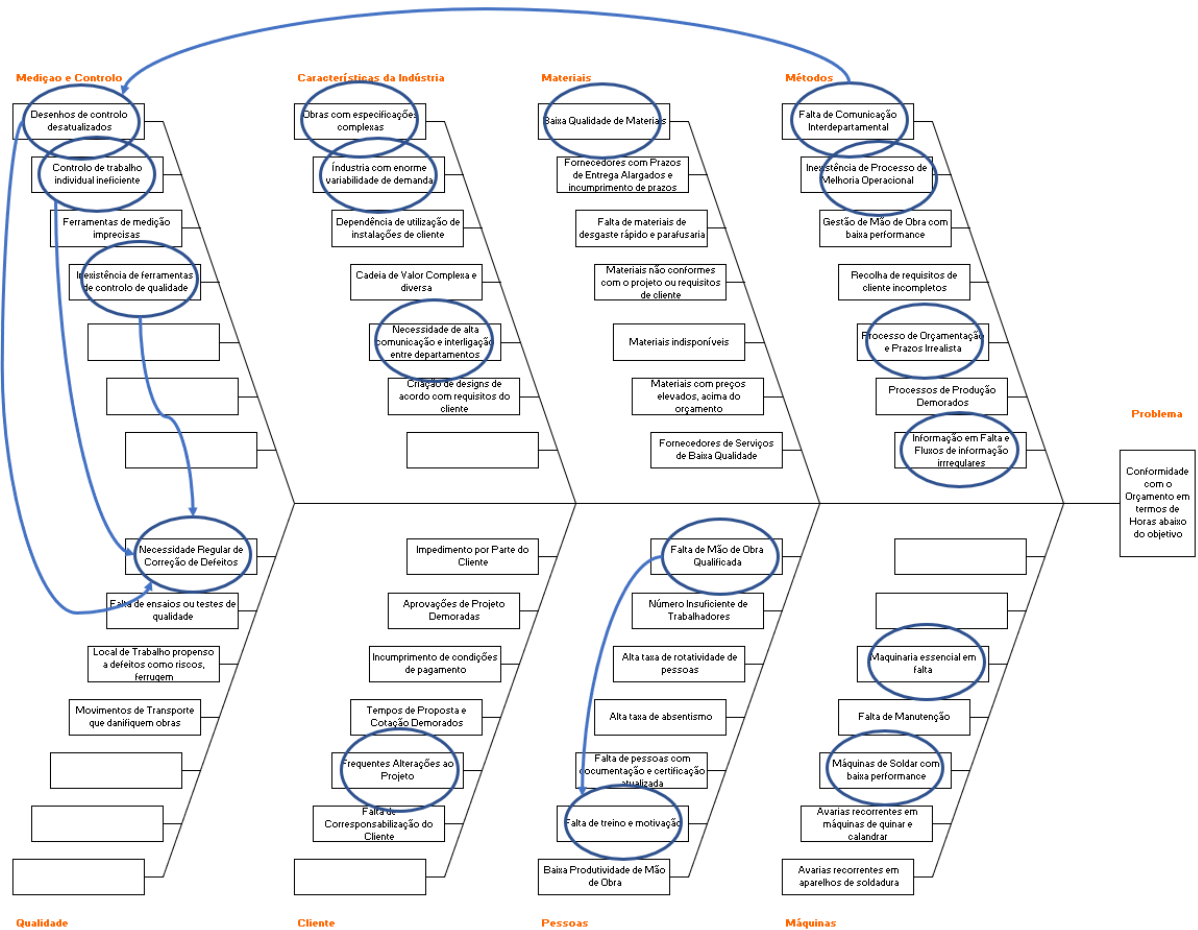
Anexo G Figura 1 - Diagrama de *Ishikawa* (Baixa conformidade com prazos contratuais)

A figura 2 do anexo G representa a identificação das causas raiz para a elevada taxa de projetos com defeitos significativos. Comparativamente com o diagrama apresentado na figura 1, a categoria de suporte da gestão foi adicionada devido ao papel de importância que a gestão desempenha na melhoria de processos e qualidade.



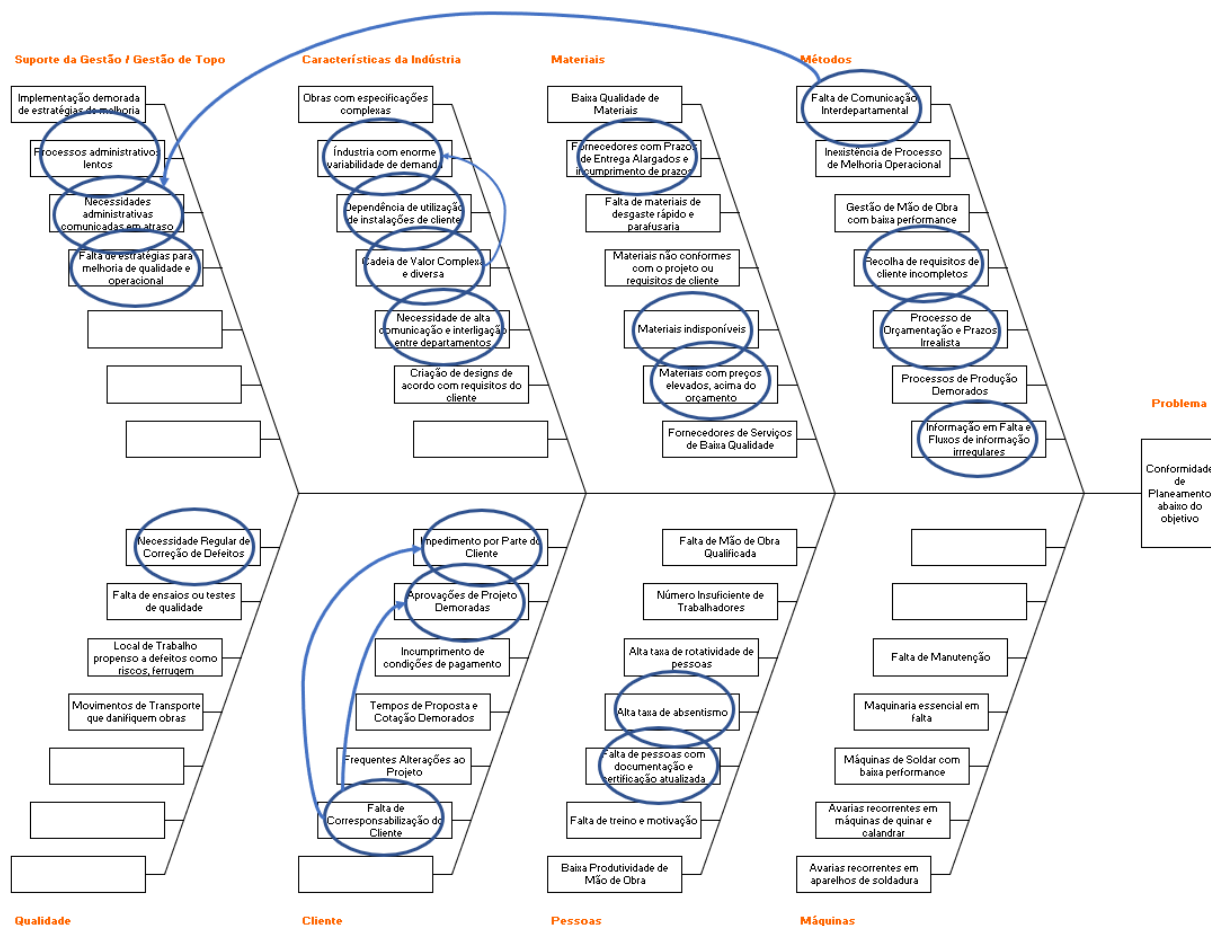
Anexo G Figura 2 - Diagrama de Ishikawa (Elevada taxa de projetos com defeitos significativos)

A figura 3 do anexo G representa a identificação das causas raiz para a baixa conformidade com orçamento horário definido.



Anexo G Figura 3 - Diagrama de Ishikawa (Baixa conformidade de orçamento horário)

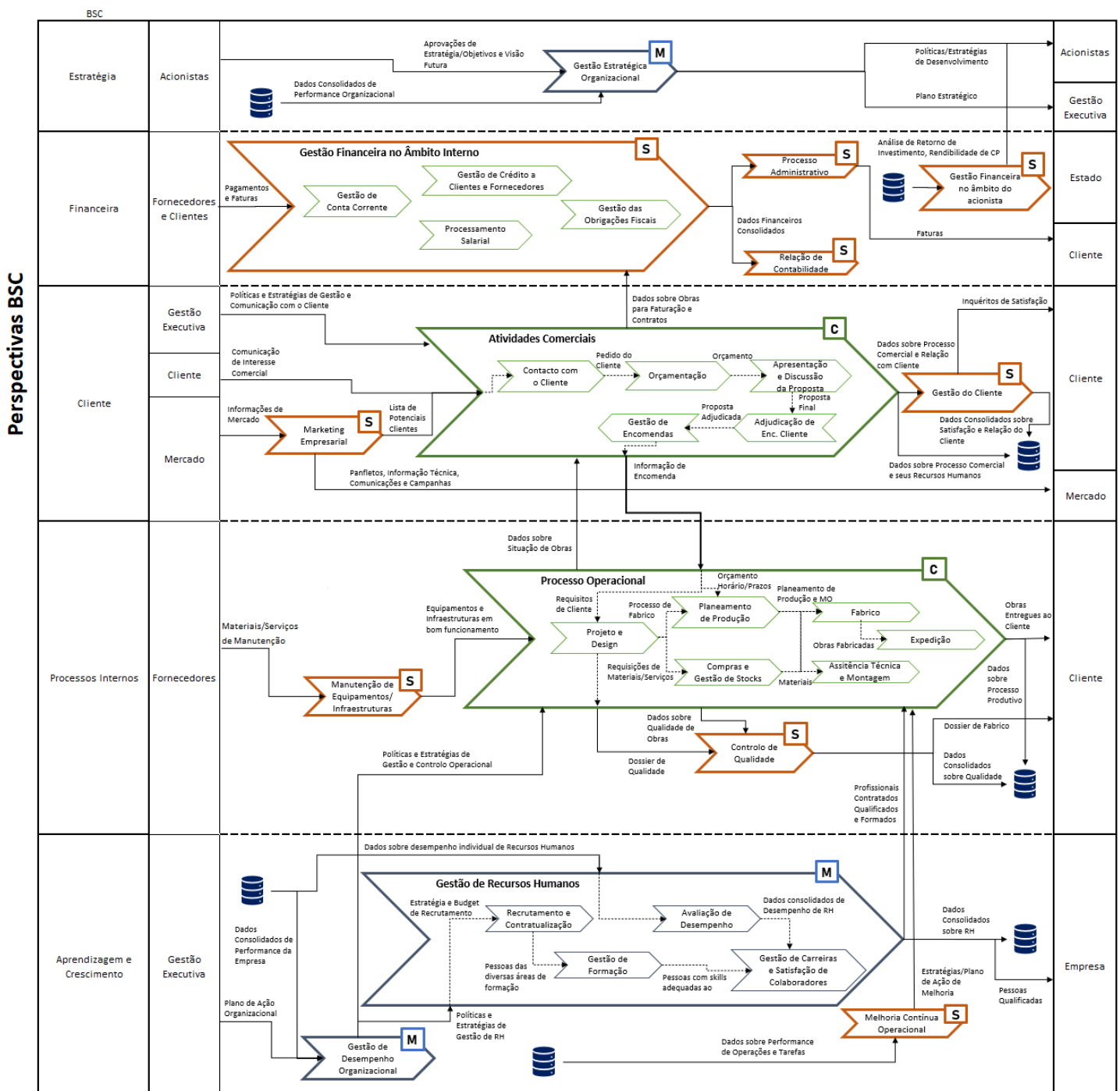
Por último, a figura 4 representa o diagrama de *Ishikawa* para a baixa conformidade de planeamento. É possível verificar que várias das causas identificadas se devem às características da indústria onde a empresa se encontra inserida.



Anexo G Figura 4 - Diagrama de *Ishikawa* (Baixa conformidade com o planeado)

ANEXO I: Mapa de processos atualizado

O anexo atual representa o mapa de processos atualizado onde os processos de melhoria operacional, gestão do cliente, manutenção de equipamentos e infraestruturas, controlo de qualidade e o subprocesso gestão de formação foram adicionados.



ANEXO J: Fluxogramas das fases do processo operacional

O anexo atual apresenta os fluxogramas iniciais e fluxogramas de melhoria para cada uma das fases do processo operacional.

Para a realização dos fluxogramas em causa foi utilizada a linguagem previamente utilizada pela organização. Sendo assim, a tabela 1 do anexo J representa a legenda dos fluxogramas realizados.

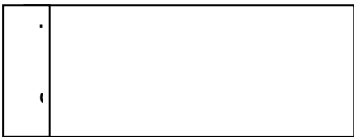
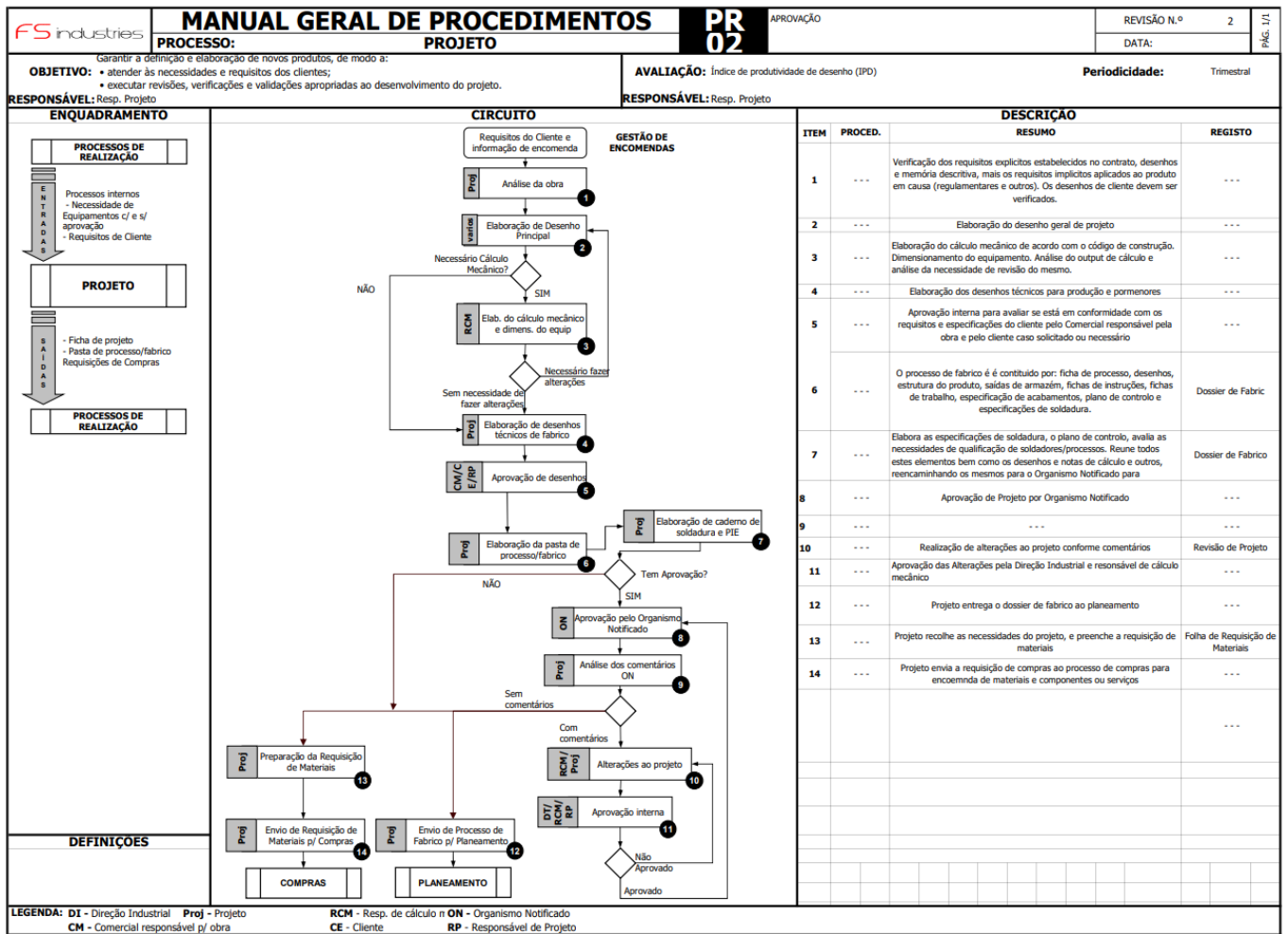
Símbolo	Descrição
	Entrada de informação ou documento no procedimento
	Tarefa do procedimento
	Decisão
	Procedimento exterior ao procedimento atual
	Conjunto de tarefas com periodicidade definida

Tabela Anexo 1 - Legenda de Fluxograma

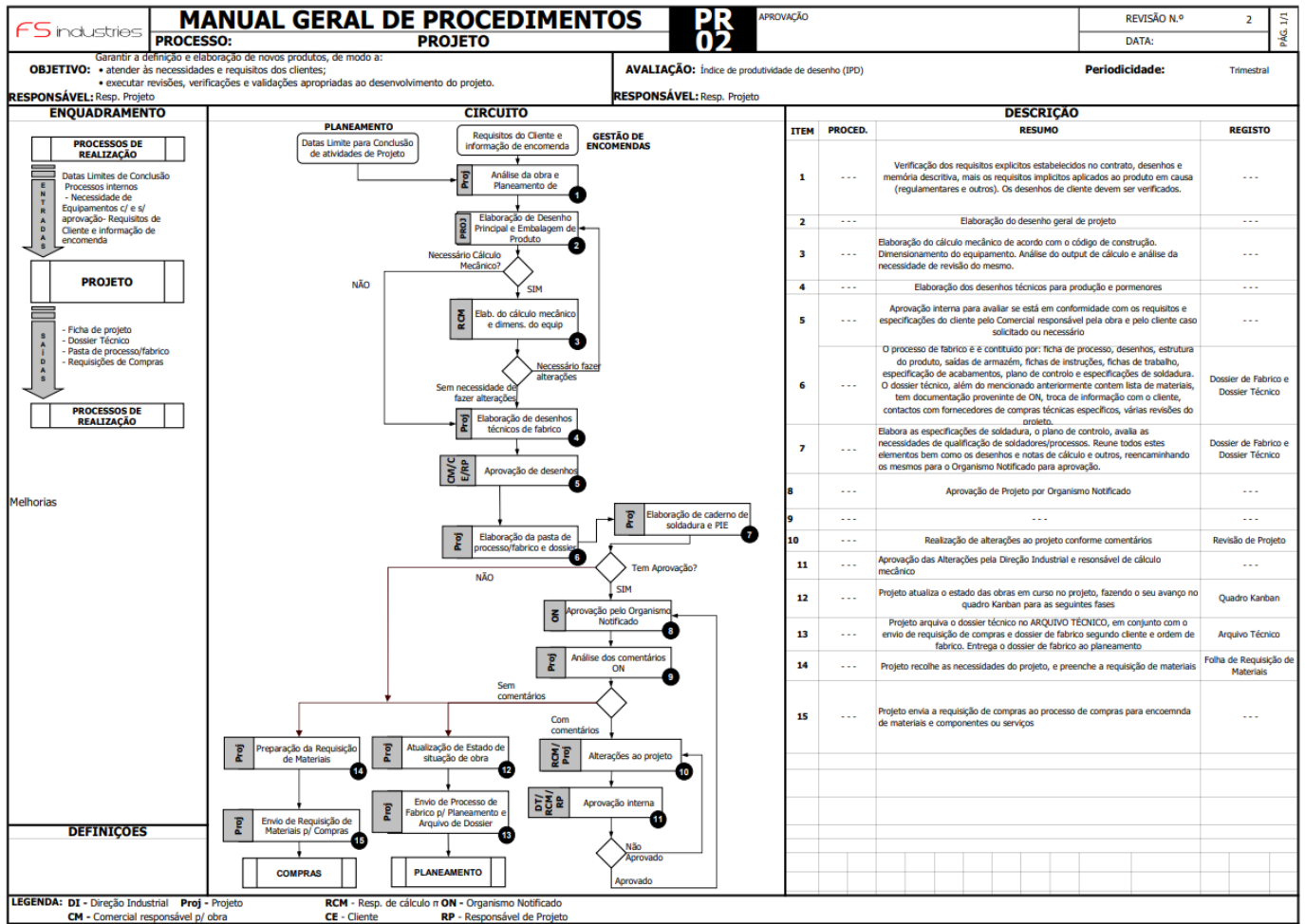
Fase de projeto

Inicial



Anexo J Figura 1 - Fluxograma de fase projeto inicial

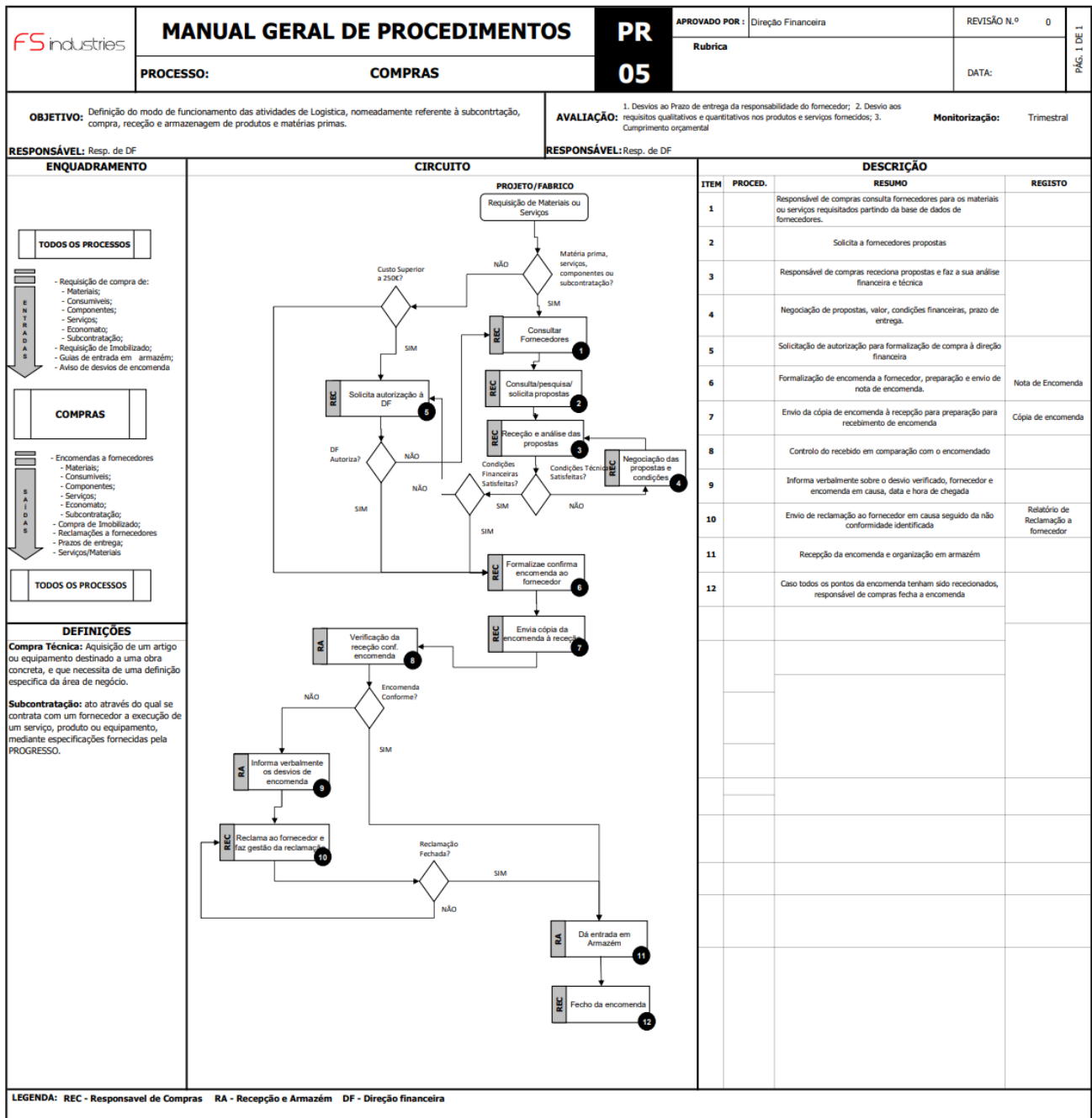
Melhoria



Anexo J Figura 2 - Fluxograma de fase projeto melhoria

Fase de Compras

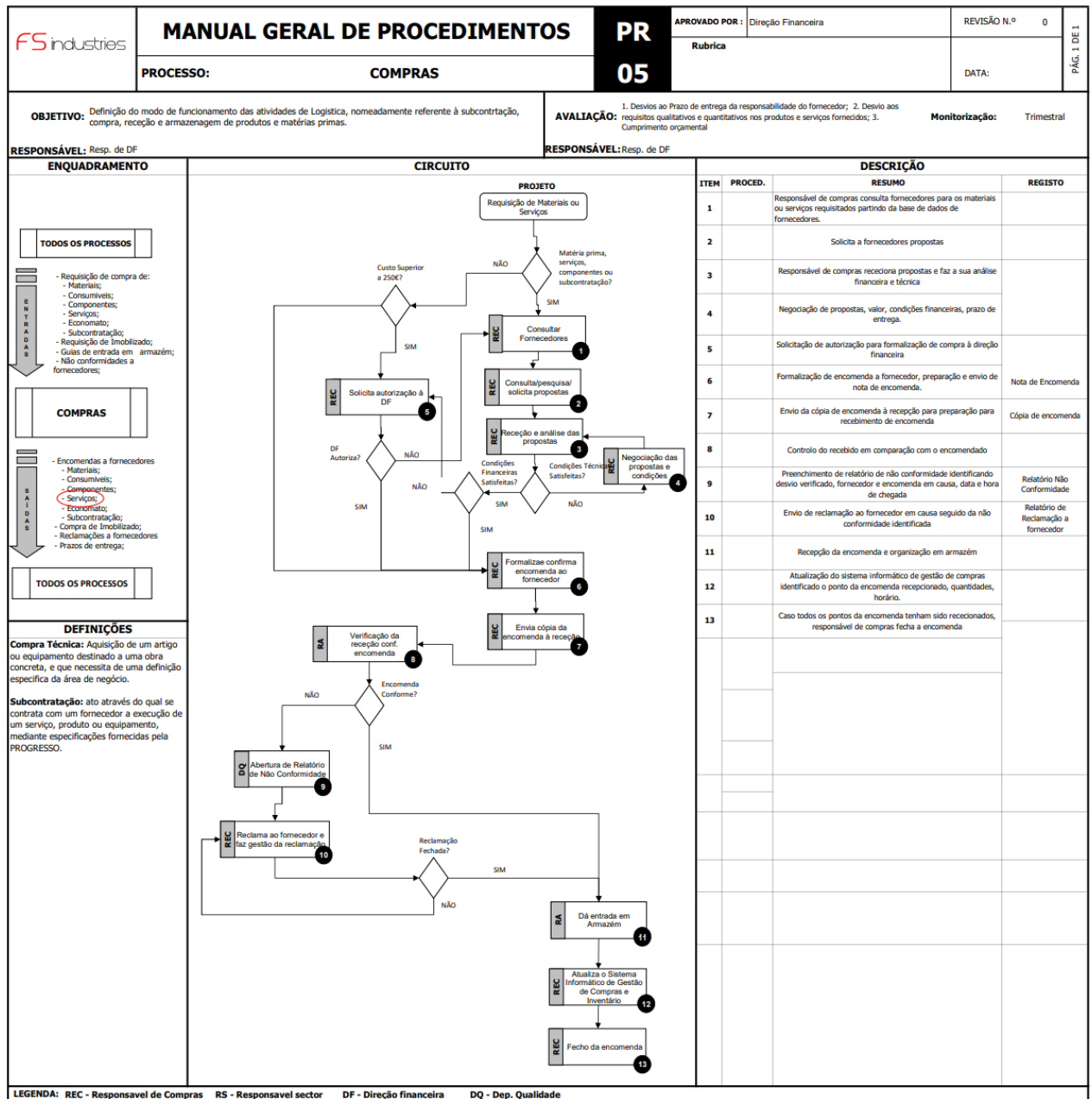
Inicial



Anexo J Figura 3 - Fluxograma de fase compras inicial

Fase de Compras

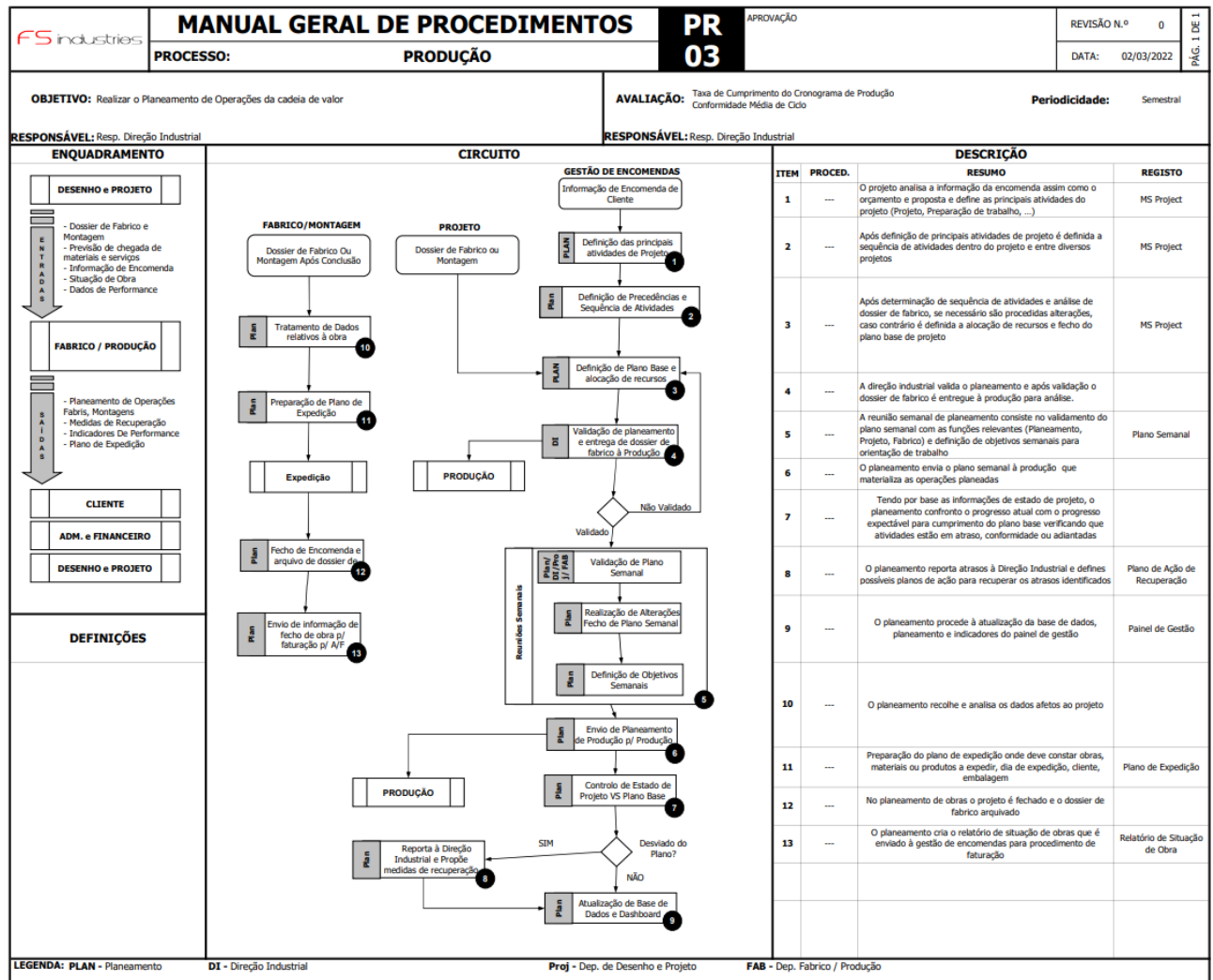
Melhoria



Anexo J Figura 4 - Fluxograma de fase compras melhoria

Fase de Planeamento

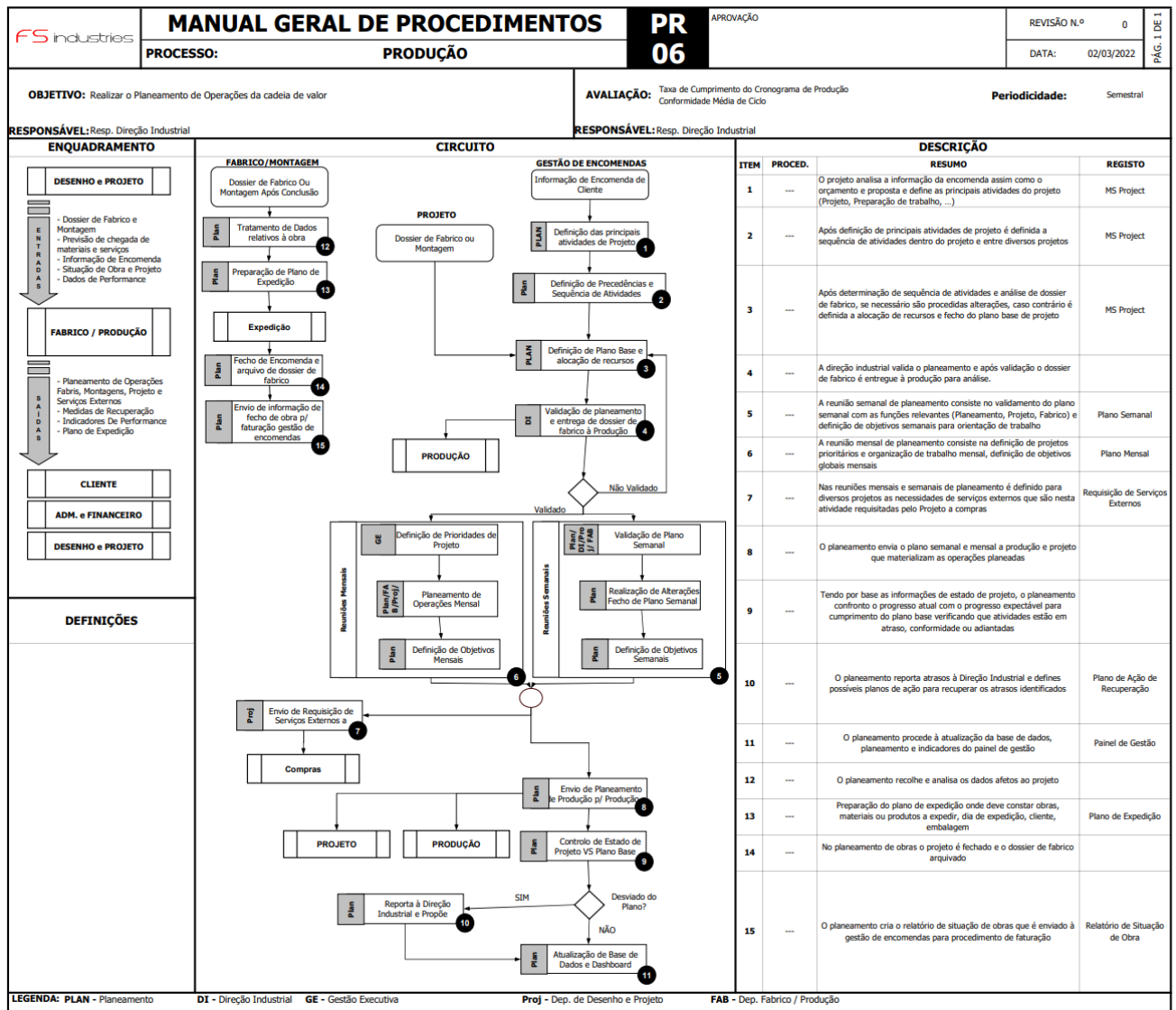
Inicial



Anexo J Figura 5 - Fluxograma de fase planeamento inicial

Fase de Planeamento

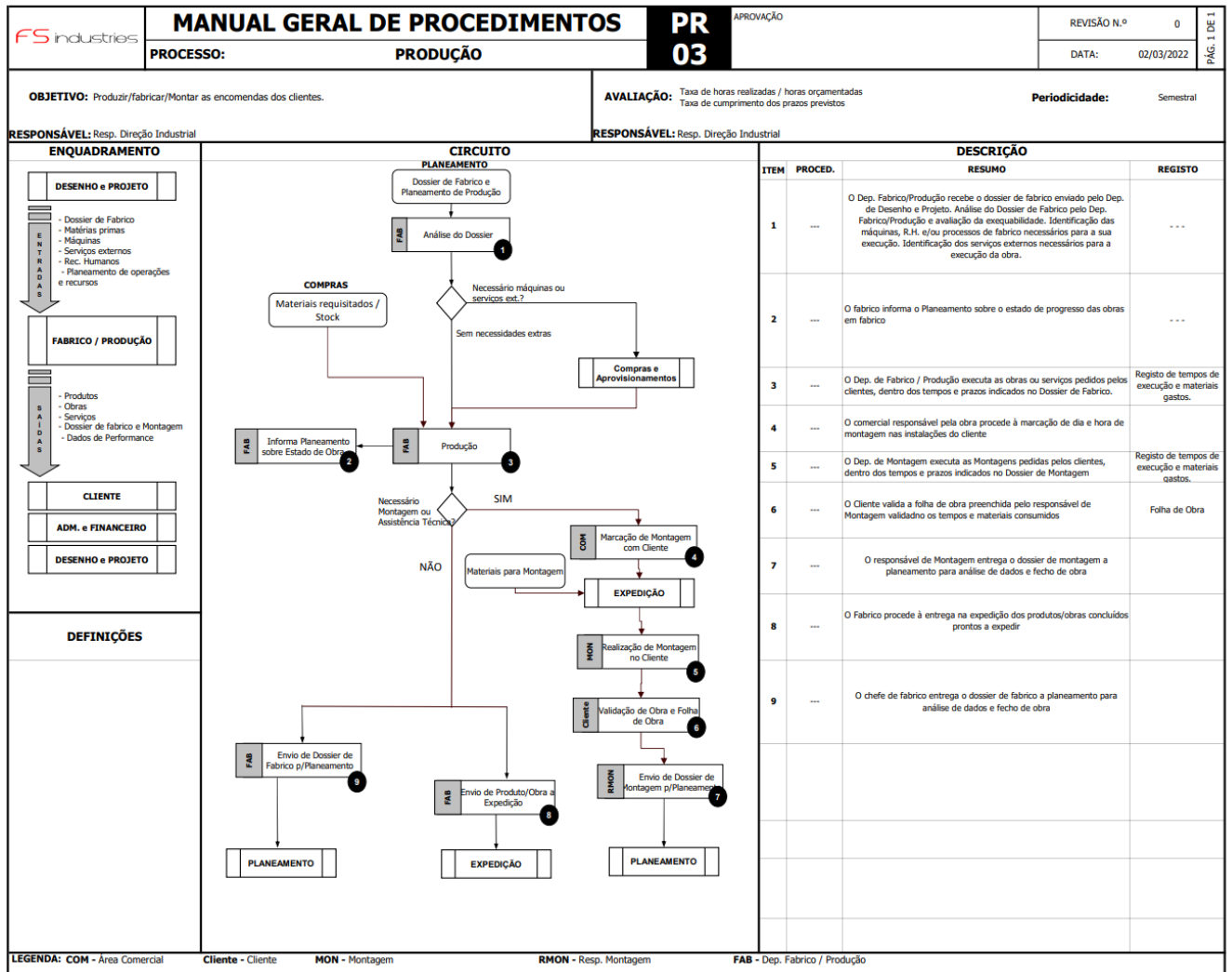
Melhoria



Anexo J Figura 6 - Fluxograma de fase planeamento melhoria

Fase de Produção

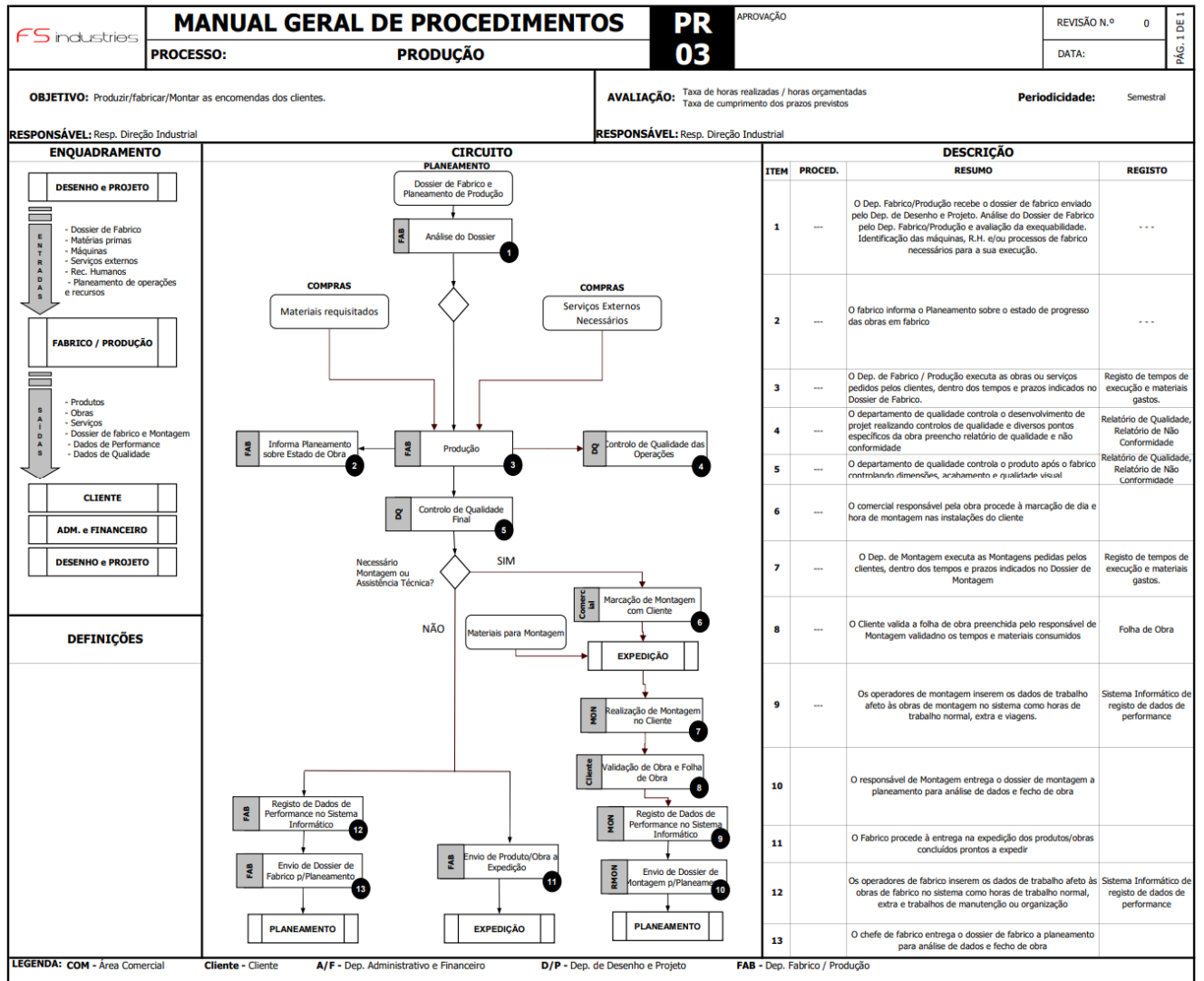
Inicial



Anexo J Figura 7 - Fluxograma de fase de produção inicial

Fase de Produção

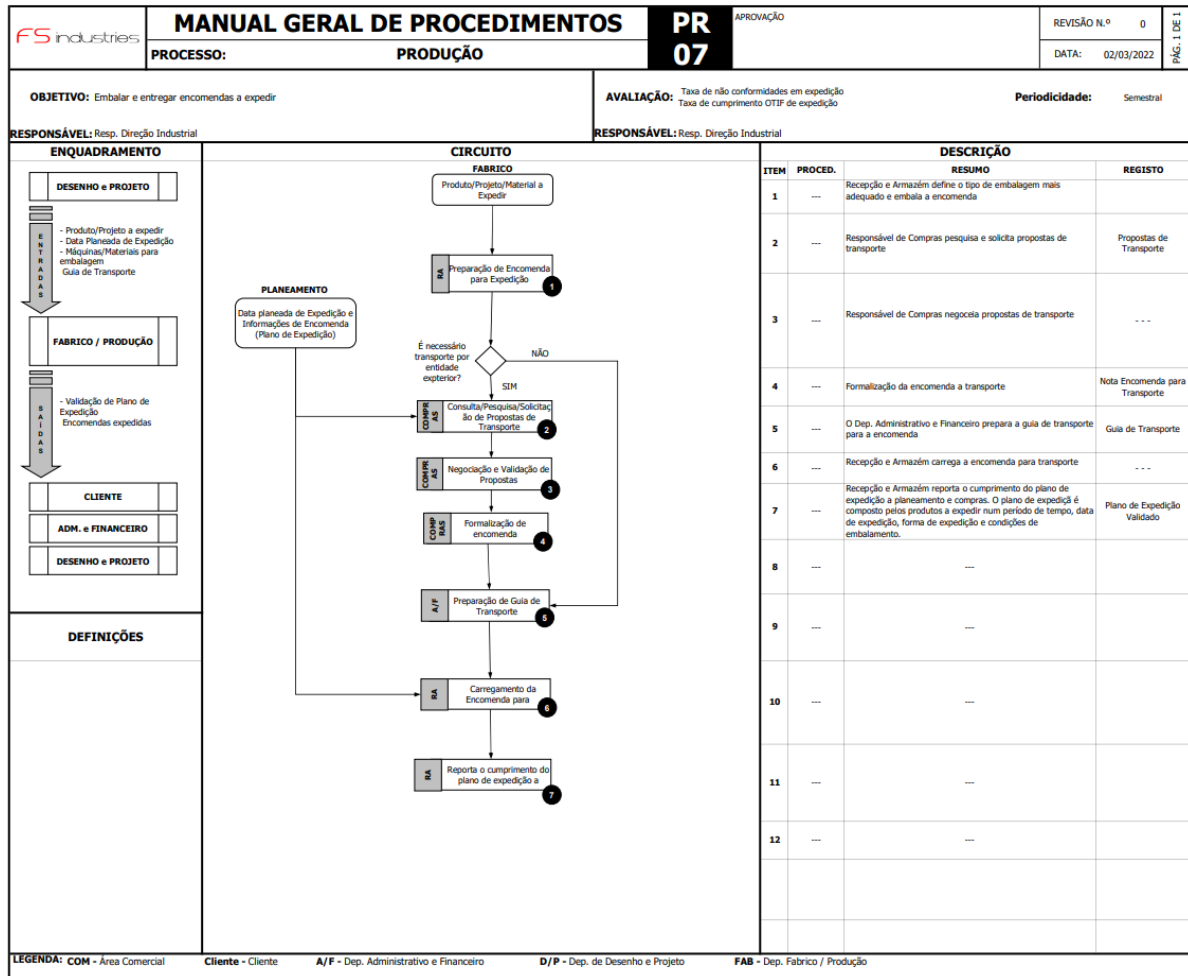
Melhoria



Anexo J Figura 8 - Fluxograma de fase de produção melhoria

Fase de Expedição

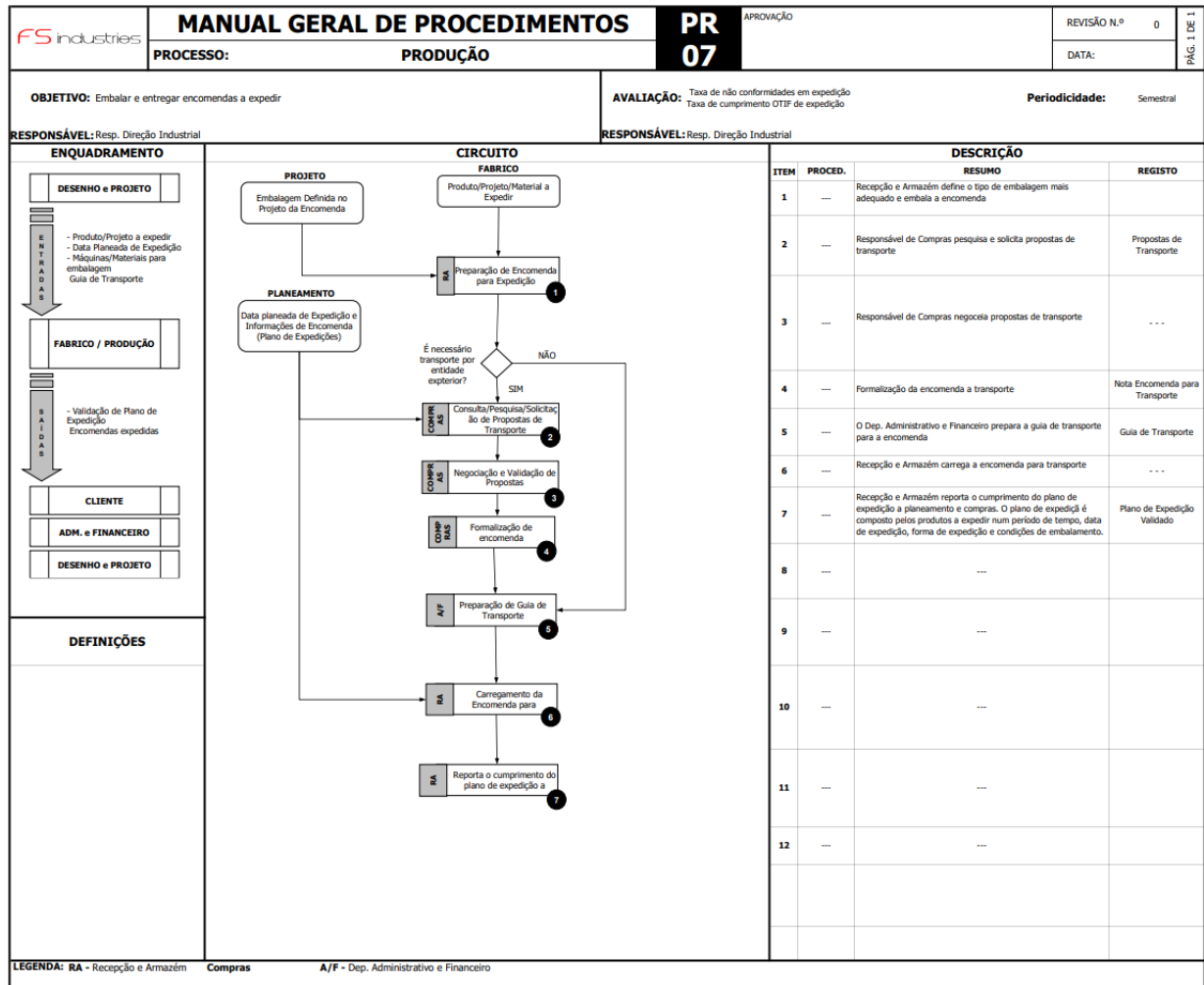
Inicial



Anexo J Figura 9 - Fluxograma de fase de expedição inicial

Fase de Expedição

Melhoria



Anexo J Figura 10 - Fluxograma de fase de expedição melhoria

ANEXO K: Matriz de Responsabilidades Atualizada

O anexo atual apresenta a matriz de responsabilidades pós melhorias.

		FASES				
		Design de Projeto	Compras, Aprovisionamentos	Planeamento de Produção	Produção e Montagem	Expedição
Atores	Ciente					
	Gestão Executiva					
	Organismo Notificado					
	Departamento de Projeto					
	Departamento Comercial					
	Responsável de Cálculo Mecânico					
	Departamento de Compras					
	Administrativos					
	Departamento Financeiro					
	Planeamento					
	Diretor Industrial					
	Chefe de Fábrica e Montagens					
	Operadores de Fabrico e Montagem					
	Fornecedores					
	Departamento de Qualidade					
	Recepção e Armazém					
Principal Output		Requisição de Materiais, Processo de Fabrico	Materiais e serviços necessários em armazém	Planeamento de Operações de Fabrico e Montagem, Plano de Expedição	Obras Fabricadas e Montadas, Dados de Performance	Projetos Entregues ao cliente

 Participante
  Aprova

 Responsável
  Informado

ANEXO L: Plano de Ação por Processo

O anexo atual apresenta as diversas ações a serem realizadas para a implementação de cada novo processo de negócio assim como o seu gráfico de *gantt*.

Processo a Implementar	Atividades	Tempo de Execução	Responsável	Principais Marcos	Descrição - Objetivo
Gestão de Cliente	Identificar as necessidades críticas de comunicação e gestão de informação	4 semanas	Responsável de Marketing	1) identificação dos nichos; 2) subnichar; 3) elaboração dos conteúdos a comunicar; 4) Comunicar/publicar	Definir as principais necessidades de recolha e armazenamento de informação assim como necessidades e meios de comunicação associados
	Definir e Implementar processo de recolha e tratamento de dados de cliente	4 semanas	Responsável de Marketing	1) Procedimento documentado elaborado	Recolher dados de cliente para análise estatística e adequação de comunicação
	Modelar o Processo de relação com o cliente - Definição dos momentos de colaboração, marcos de projeto, meios de comunicação, gestão de expectativas	4 semanas	Diretor Comercial	2) Procedimento documentado elaborado	Alterar o processo de relação com o cliente para que este seja mais eficiente e previsível garantindo melhor comunicação e maior satisfação do cliente
	Pesquisa de sistema de gestão de informação mais adequado às necessidades críticas e orçamento	3 meses	Administração	1) Definição dos requisitos; 2) Sistema identificado; 2) Contratação de compra e implementação	Encontrar um sistema de informação que corresponda às necessidades
	Implementação de Novo sistema de gestão de informação e comunicação	3 meses	Direção Comercial -	1) etapas de implementação conforme planeamento do projeto	Introduzir o novo sistema de comunicação nos processos da empresa
	Formação de Trabalhadores	1 mês	Direção Administrativa e financeira	2) etapas do plano de formação	Fornecer formação para que os trabalhadores aprendam como realizar o seu trabalho utilizando o novo sistema
	Criação de equipa de gestão de cliente	6 meses	Direção Comercial -	1) Identificar necessidades; 2) definir perfis; 3) conclusão do recrutamento	Desenvolver uma equipa específica para gerir as interações e satisfação do cliente

Anexo L Figura 1 - Plano de ação Gestão de Cliente

Processo a Implementar	ID Atividade	Atividades	Tempo de Execução	Responsável	Principais Marcos	Descrição - Objetivo
Gestão de Manutenção de Equipamentos e Infraestruturas	2.1	Documentar os diversos equipamentos e suas especificações técnicas	6 semanas	Direção Industrial -	1) máquinas posto Fixo; 2) máquinas portáteis; 3) Viaturas; 4) equipamentos de movimentação e elevação de cargas; 5) Requisitos legais aplicáveis	Identificar todos os equipamentos alvos de manutenção e as suas especificidades
	2.2	Implementar mecanismos de controlo de performance e recolha de dados nos equipamentos	6 meses	Direção Industrial	1) montagem sistemas aquisição dados funcionamento; 2) Aplicação de controlo por GPS nas viaturas	Recolher dados quantitativos da performance dos equipamentos
	2.3	Recolha e Tratamento de Dados	quinzenal	Direção Industrial	1) Criar bases de dados; 2) definição métricas estatísticas (Kpi's de equipamento)	Criação da base de dados e estabelecimento de métricas estatísticas
	2.4	Definição de procedimentos de manutenção corretiva	1 mês	Direção Industrial	1) Procedimento documentado elaborado	Definir quais as tarefas a executar para cada equipamento aquando de uma avaria
	2.5	Criação de plano de manutenção preventiva	3 meses	Direção Industrial	1) Identificação das atividades de manutenção de cada máquina; 2) Conclusão do plano	Definição das atividades a realizar para prevenir avarias para cada máquina
	2.6	Análise estatística de dados de performance dos diversos equipamentos, custos associados, modos de falha e causas raiz	3 meses	Direção Industrial	1) Conclusão FMEA; 2) caracterização dos custos; 3) ações definidas	Fazer análise FMEA das diversas falhas dos diversos equipamentos, compreender causas raiz e custos associados de forma a determinar a melhor estratégia
	2.7	Desenvolvimento de modelos de manutenção condicional, prescritiva e preditiva	6 meses	Direção Industrial	1) modelos criados; 2) Implementação do plano de manutenção preditiva	Criar modelos e relatórios que permitam aplicar manutenção condicional ou prescritiva aos equipamentos que se adequem

Anexo L Figura 2 - Plano de ação Gestão de Manutenção de Equipamentos e Infraestruturas

Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio

Processo a Implementar	ID Atividade	Atividades	Tempo de Execução	Responsável	Principais Marcos	Descrição - Objetivo
Controlo de Qualidade	3.1	Definição de política e objetivos de qualidade	4 semanas	Direção Geral	1) política aprovada	Definir o objetivo que a empresa pretende obter com o controlo de qualidade
	3.2	Desenvolvimento de procedimentos e relatórios de controlo de qualidade e não conformidades	3 meses	Direção de Qualidade	1) relatórios/ impressos criados; 2) Procedimentos aprovados	Definir o formato de relatório a preencher na identificação de não conformidades e realização de inspeções de controlo
	3.3	Implementação de ferramentas e metodologias de recolha de dados de qualidade	1 mês	Direção de Qualidade	1) base dados com registos; 2) Resultado do tratamento dados	Obter dados quantitativos sobre a performance de qualidade da empresa
	3.4	Modularização do processo operacional	3 meses	Direção Geral	1) Processos definidos; 2) Processos interligados; 3) saídas de processo indentificadas	Dividir o processo operacional por processos no qual o final de cada processo representa um marco no projeto que deve ser controlado
	3.5	Criação de Equipa de controlo de Qualidade	6 meses	Direção Qualidade	1) Necessidades identificadas; 2)Perfis caracterizados; 3) recrutamento e contratação;	Criar a equipa responsável por exercer o controlo e análise de qualidade
	3.6	Implementação de sistema de controlo de qualidade, recolha e tratamento de dados	1 mês	Direção de Qualidade	1) Sistema caracterizado e identificado; 2) Sistema implementado;	

Anexo L Figura 3 - Plano de ação Controlo de Qualidade

Processo a Implementar	ID Atividade	Atividades	Tempo de Execução	Responsável	Principais Marcos	Descrição - Objetivo
Gestão de Formação	4.1	Avaliar e documentar conhecimentos e nível de formação das pessoas da organização	1 mês	Direção administrativa - financeira	1) identificação das pessoas; 2) caracterização das competências de cada pessoa;	Definir o nível de qualificação dos profissionais da empresa
	4.2	Definir competências centrais e competências críticas de negócio	1 mês	Direção sectorial	1) requisitos de função definidos	Definir as principais skills que a empresa deve ter para garantir o seu sucesso
	4.3	Definição de Orçamentos e prioridades de formação	3 meses	Direção administrativa - financeira	1) Plano de formação definido	Definir o orçamento disponível para formação e as formações prioritárias
	4.4	Desenvolvimento de plano global de formação da organização	3 meses	Direção administrativa - financeira	1) plano de formação aprovado	Plano com as formações e capacidades que a organização pretende que sejam desenvolvidas
	4.5	Recolha de dados e avaliação da efetividade de formação fornecida	contínuo	Direção administrativa - financeira	1) decorrente da implementação do plano de formação	Recolher dados e avaliar o sucesso das formações
	4.6	Desenvolver parcerias com empresas de formação em áreas de interesse	contínuo	Direção administrativa - financeira	1) parcerias contratadas	Facilitar o acesso a formações de interesse

Anexo L Figura 4 - Plano de ação Gestão de Formação

Processo a Implementar	ID Atividade	Atividades	Tempo de Execução	Responsável	Principais Marcos	Descrição - Objetivo
Melhoria Operacional	5.1	Implementação de ferramentas e metodologias de recolha de dados de	6 meses	Direção Industrial	1) saída do tratamento de dados	Recolher dados para tomar decisões sobre melhorias a aplicar
	5.2	Definição de objetivos de melhoria operacional	2 semanas	Direção Industrial	1) objetivos de melhoria definidos; 2) Objectivos aprovados	Definir os objetivos estratégicos de melhoria
	5.3	Implementação de Políticas e Cultura de melhoria	Contínuo	Direção Gereal	1) cultura definida; 2) cultura implementada; 3) Cultura interiorizada na empresa	Familiarizar as pessoas da organização com a necessidade de melhoria contínua
	5.4	Criação de equipa de melhoria operacional	1 mês	Direção Geral	1) Equipa criada; 2) Melhorias a aplicar	Criar a equipa responsável por analisar processos e definir as melhorias a aplicar
	5.5	Fornecimento de formação em estratégias de melhoria	6 meses	Direção administrativa - financeira	1) conforme plano formação	Desenvolver as capacidades das pessoas da empresa
	5.6	Implementar estratégias de comunicação de benefícios e resultados de melhorias implementadas	Contínuo	Direção Geral	1) Necessidade de melhoria demonstrada; 2) Eficácia das melhorias comunicadas (resultados)	Demonstrar a importância da aplicação de estratégias de melhoria

Anexo L Figura 5 - Plano de ação Melhoria Operacional

ANEXO M: Documentos relativos a melhorias

O anexo atual apresenta os diversos documentos relacionados às melhorias operacionais implementadas.

FS industries

CheckList de Controlo de Qualidade			
Empresa:	FS Industries	Ordem de Fabrico:	22999
		Cliente:	Workinox
Responsável pelo Controlo:	Data:		
Especificações de Material	Corpo: Espessura 3mm; AISI 316 Suportes: Espessura 5mm; AISI 304		
Especificações de Acabamento	Quebrar Arestas Soldaduras Passivadas e Lavadas		
Testes e Ensaios	Ensaio Hidráulico Radiografia e Líquidos Penetrantes às Tubuladuras		
A. Aspeto Visual Global		SIM	NÃO
1. Visualmente a obra aparenta respeitar as especificações do cliente?		☐	☐
2. Visualmente são identificáveis irregularidades?		☐	☐
3. Corpo, Tubuladuras, olhais e suportes têm amassadelas?		☐	☐
4. A obra apresenta deformações, curvaturas ou concavidades?		☐	☐
5. A obra encontra-se limpa e lavada no seu interior?		☐	☐
Aceitável ☐		Não Aceitável ☐	
B. Controlo de Soldadura		SIM	NÃO
1. Todas as soldaduras exigidas no Projeto foram efetuadas?		☐	☐
2. As soldaduras feitas têm a altura e cateto necessárias?		☐	☐
3. É possível identificar mordeduras, porosidade ou respingos?		☐	☐
4. As soldaduras apresentam escória?		☐	☐
5.		☐	☐
Aceitável ☐		Não Aceitável ☐	
C. Controlo de Acabamentos		SIM	NÃO
1. Foram respeitadas as especificações de acabamento?		☐	☐
2. A obra foi lavada antes da sua entrega?		☐	☐
3. A obra apresenta vestígios de ferrugem?		☐	☐
4. Caso seja exigido, processos como decapagem e pintura foram realizados?		☐	☐
5.		☐	☐
Aceitável ☐		Não Aceitável ☐	
D. Controlo de Testes e Ensaios		SIM	NÃO
1. Todos os ensaios realizados foram concluídos com sucesso?		☐	☐
2. Foram necessárias reparações após resultado de ensaios ou testes?		☐	☐
3. Caso necessário, a placa de características está completa e correta?		☐	☐
4. Os ensaios foram realizados com as devidas condições de segurança?		☐	☐
5.		☐	☐
Aceitável ☐		Não Aceitável ☐	

Anexo M Figura 1 - Documento de controlo de qualidade

FS industries

Registo de Não Conformidade				
Ordem de Fabrico	22999	Empresa:	FS Industries	
Cliente	Workinox	Controlador	_____	
		Ordem de Fabrico	_____	
		Data:	_____	
		Responsável Pelo	_____	
		Controlo	_____	
Tipo de Não Conformidade	Fabrico ☐	Fornecedor ☐	Processo/Produto ☐	Material ☐
Descrição da Não Conformidade				
Ação Corretiva				
Ação Preventiva				
Aceite ☐	Rejeitado ☐	Retrabalho ☐		
Responsável:				

Anexo M Figura 2 - Documento de registo de não conformidade

ANEXO N: Indicadores de validação de melhorias operacionais

O anexo atual apresenta uma tabela com os diversos indicadores de controlo das melhorias operacionais propostas.

Fase	Alteração	Medidas a Aplicar	Indicadores
Compras	Abertura de relatório de não conformidade Introdução de sistema de gestão de inventários	Codificação de Inventário e recolha de níveis de stock Criação de relatório de Não Conformidade	Taxa de defeitos de fornecedor Nível de Inventário Médio por categoria de material
Expedição	Embalagem definida em Projeto	Introdução no Processo de Fabrico e Plano de Expedição da embalagem a utilizar	Taxa de Defeitos em Embalagem Total de Retrabalho Taxa de Defeitos em Transporte
Planeamento	Introdução de Planeamento Mensal Requisição de serviços externos após reuniões	Realização de Formulário de Prioridades Mensais; Definição de planeamento e objetivos mensais	Conformidade de Objetivos Mensais; Taxa de Conformidade de Planeamento Atraso Médio de Serviço Externo
Projeto	Formulação de Dossier Técnico Definição de Embalagem Atualização de Estado de Obra	Definir Conteúdo de Dossier Técnico Definir Embalagem no Processo de Fabrico Preenchimento de Quadro Kanban	Atraso Médio de Objetivos de Projeto
Produção e Montagem	Controlo de Qualidade durante e após processo de fabrico Registo de dados de performance automático	Definir Registo de Não Conformidades Definir Formulário de Controlo de Qualidade Implementar sistema de recolha de dados	Taxa de Defeitos Detetados em Fabrico Total de Retrabalho

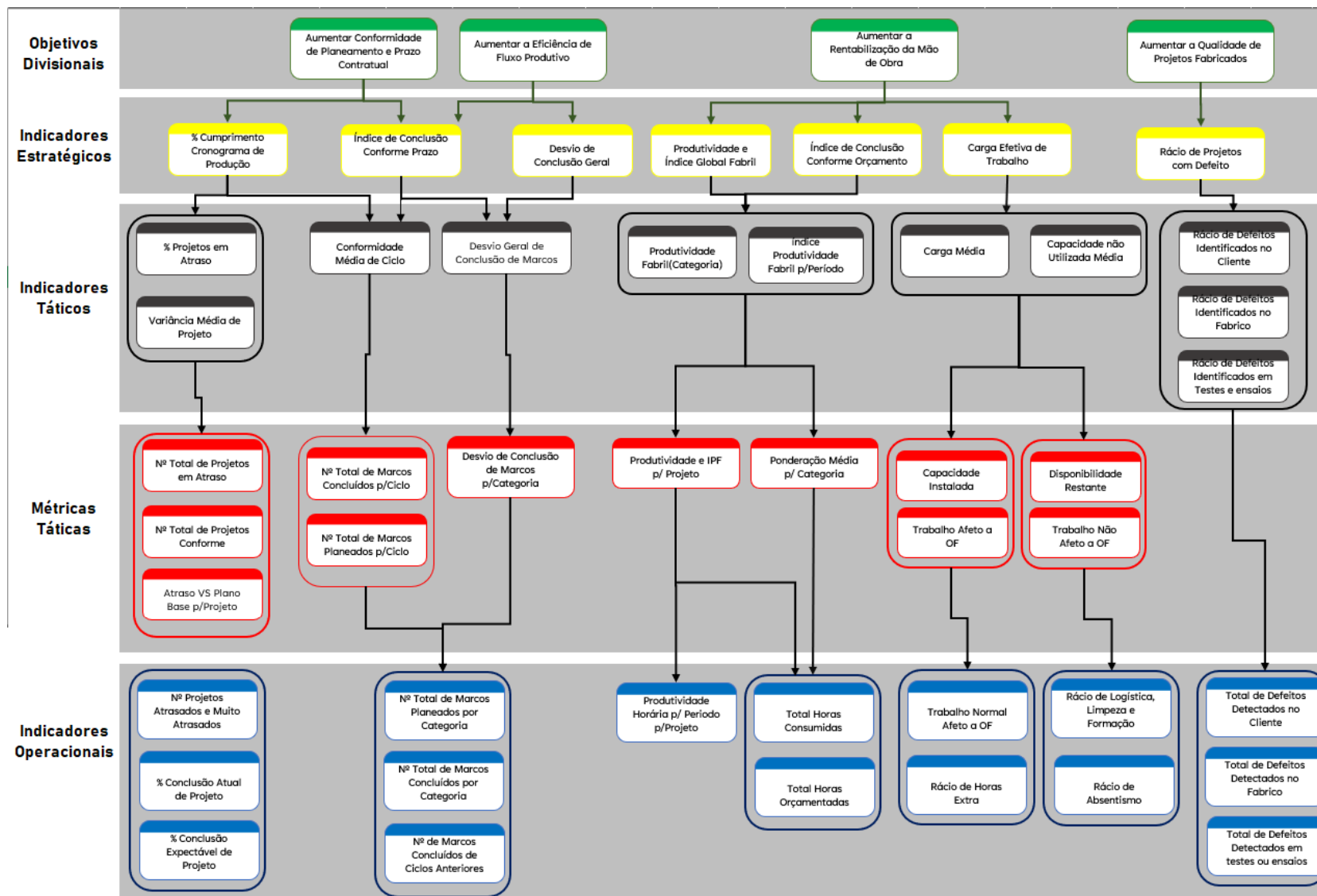
Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio

ANEXO O: Hierarquia e descrição de indicadores

Acrônimo	Nome	Para que Serve?	Fórmula de Cálculo	Unidades
Prod.	Produtividade (%)	O rácio efetuado permite avaliar a diferença percentual de horas utilizadas comparativamente com o orçamento. Através deste indicador é possível avaliar de forma imediata se as horas alocadas à realização de um projeto estão em conformidade com as horas orçamentadas para a realização do mesmo.	$\frac{\text{Horas Orçamentadas} - \text{Horas Realmente Utilizadas}}{\text{Horas Orçamentadas}}$	[%]
PG	Produtividade Global(%)	Este rácio mede a produtividade global da empresa tendo em conta todos os projetos concluídos num determinado período de tempo. Ou seja, de forma geral define a % de diferença das horas realmente utilizadas para conclusão de um projeto face às horas orçamentadas para a conclusão desse mesmo projeto. Um valor percentual positivo de 10% significa que de todas as obras concluídas num período de tempo, foram utilizadas menos 10% de horas comparativamente com o orçamentado.	$\frac{\text{Total de Horas Orçamentadas para X obras concluídas} - \text{Horas Realmente Utilizadas}}{\text{Horas Orçamentadas para X obras concluídas}}$	[%]
CI	Capacidade Instalada (Horas)	Este dado, transmite-nos a total disponibilidade de trabalho dos recursos fabris para um determinado mês, considerando unicamente dias úteis e todos os recursos disponíveis para fabrico. Através da avaliação deste indicador, é possível determinar a quantidade de horas disponíveis para fabrico.	$N^{\circ} \text{ Total de Recursos Homem} \times \text{Dias úteis no Mês} \times 8 \text{ Horas}$	[Horas]
CG	Carga Horária Média	Este indicador, transmite a % de horas disponíveis para trabalho alocadas à realização de projetos. Permite de forma imediata avaliar se a carga alocada aos recursos fabris cobre a totalidade da sua disponibilidade. Este indicador é influenciado não apenas por falta de carga ou projetos mas também por absentismo, atrasos de fornecedores ou reprovação em ensaios que podem atrasar operações de fabrico e levar a carga não alocada.	$\frac{\text{Carga Alocada à Força de Trabalho nos vários meses}}{\text{Capacidade Instalada nos vários meses}}$	[%]
DR	Disponibilidade Restante (Horas)	Este dado, transmite o total de horas disponíveis para fabrico num determinado mês. A análise deste indicador permite avaliar a utilização da força de trabalho e o tempo disponível para alocação de novas tarefas.	$\text{Capacidade Instalada} - \text{Trabalho Normal nesse período de tempo}$	[Horas]
DC	Desvio de Conclusão (Dias)	Este indicador representa o desvio entre a data real de conclusão de uma determinada obra e o prazo contratual da mesma.	$\text{Dia de Conclusão Real} - \text{Dia de Conclusão Planeado}$	[Dias]
DCG	Desvio de Conclusão Geral (Dias)	Este indicador representa o desvio de conclusão médio das obras realizadas na empresa. Ou seja, determina em média o quanto a conclusão de uma obra se atrasa em dias.	$\frac{\sum \text{Todas as Obras Desvio de Conclusão}}{\text{Número Total de Obras}}$	[Dias]
ICCP	Índice de Conclusão conforme o Prazo	Este indicador indica a % de projetos concluídos em conformidade com o prazo contratual definido em acordo com o cliente.	$\frac{\text{Número de Projetos Concluídos dentro do Prazo num período de tempo}}{\text{Número Total de Projetos Concluídos num período de tempo}}$	[%]
PHO	Produtividade Horária Orçamentada	Este dado determina, em média, a % de conclusão que se deverá obter por cada hora trabalhada num projeto. Este indicador é determinado tendo por base o orçamento desse mesmo projeto.	$\frac{100\%}{\text{Total de Horas de Fabrico e Montagem Orçamentadas}}$	[%]
PHP	Produtividade Horária do Período	Este dado determina, em média, a % de conclusão obtida por cada hora de trabalho no projeto X, no período em estudo. Este indicador deve ser comparado com a PHO, e, de forma a que a empresa seja produtiva, este deverá ser superior.	$\frac{\% \text{ Conclusão obtida pelo trabalho realizado no período em estudo}}{\text{Total de Horas de Fabrico e Montagem alocadas para a obra X no período em estudo}}$	[%]
IPF	Índice de Produtividade Fabril	Este indicador tem como objetivo demonstrar se a produtividade fabril está acima do inicialmente definido. Identifica, para o período em estudo se o projeto está a ser realizado a um ritmo que permitirá utilizar menos horas do que o orçamentado.	$\frac{PHP}{PHO}$	
IPFG	Índice de Produtividade Fabril Global	Este indicador tem como objetivo demonstrar se a produtividade fabril está acima do inicialmente definido. Identificar, de forma ponderada, se a produtividade da força de trabalho num determinado período é superior ou inferior ao orçamentado. Um valor de 1 significa que a divisão industrial realiza os projetos conforme o orçamentado.	$\frac{\text{Todos os Projetos em Fabrico Nesse Período}}{\sum_{\text{Projeto em Fabrico } i} IPF_x \times \text{Ponderação}_x}$	
Pond.	Ponderação	Este valor determina no período em análise qual o peso de uma determinada obra para o IPF desse mesmo período.	$\frac{\text{Total Horas Afetadas ao Fabrico da Obra em Questão No período de tempo em Análise}}{\text{Total Horas Trabalhas no Período em Análise}}$	[%]
APB ou VB	Atraso em relação ao Plano base / Variância Base	Este indicador tem como objetivo apresentar a % de atraso do projeto relativamente ao seu plano base, ou seja, em relação ao plano inicialmente traçado, é apresentada a % de trabalho em atraso comparativamente ao que deveria estar concluído segundo o plano base.	$\% \text{ Conclusão de Projeto Segundo Plano Base} - \% \text{ Conclusão de Projeto Atual}$	[%]
APA ou VA	Atraso em relação ao Plano Atual / Variância Atual	Este indicador tem como objetivo apresentar a % de atraso do projeto relativamente ao seu plano atual, ou seja, em relação ao último plano traçado, é apresentada a % de trabalho em atraso comparativamente ao que deveria estar concluído segundo o plano atual.	$\% \text{ Conclusão de Projeto Segundo Plano Atual} - \% \text{ Conclusão de Projeto Atual}$	[%]
%PA	Projetos em Atraso	Este indicador tem como objetivo apresentar o rácio de projetos cujo Atraso em relação ao plano base é negativamente superior a 10% (TPA) ou negativamente superior a 20% (TPMA)	$\frac{\text{Total de Projetos cujo APB} < -10\%}{\text{Total de Projetos em Curso}}$	[%]

Definição de indicadores de performance para painel de gestão e melhoria dos fluxos de processos de negócio

CET	Carga Efetiva de Trabalho	Este indicador tem como objetivo apresentar a % de horas em comparação com a CI afetas ao fabrico de Ordens de Fabrico. Ou seja, este indicador compara o total de horas afetas a ordens de fabrico, excluindo absentismo, viagens, Logística e limpeza em comparação com a Capacidade instalada.	$\frac{\text{Total Horas Afetas ao Fabrico de Ordens de Fabrico}}{\text{Capacidade Instalada}}$	[%]
THE	Total Horas Extra	Este indicador tem como objetivo apresentar o total de horas extra realizadas por mês pela equipa fabril.	Total Horas Extra efetuadas num determinado período de tempo	[Horas]
THEV	Total Horas Extra Fora Viagens	Este indicador tem como objetivo apresentar o total de horas extra realizadas por mês pela equipa fabril excluindo as horas extra devido a viagens.	Total Horas Extra efetuadas num determinado período de tempo - Total Horas Extra em Viagens efetuadas num determinado período de tempo	[Horas]
ICCO	Índice Conclusão Conforme Orçamento	O indicador em questão apresenta a % de projetos concluídos dentro das horas orçamentadas para projeto, fabrico e montagem.	$\frac{\text{Número de Projetos Concluídos dentro do Orçamento}}{\text{Número Total de Projetos Concluídos num período de tempo}}$	[%]
CCP	Cumprimento do Cronograma de Produção	O indicador em questão apresenta a capacidade que a empresa apresenta para concluir o plano base determinado. Desta forma, procura-se que este indicador seja o mais próximo de 100%. A principal funcionalidade deste indicador é demonstrar se a empresa cumpre ou não com os seus planos iniciais.	$\frac{\text{Número de Projetos Concluídos no Período de conclusão Base}}{\text{Número de Projetos com conclusão num determinado Período de Tempo}}$	[%]
TMP	Número Total de Marcos Planeados por Ciclo	Este indicador define em média a quantidade de Marcos/Objetivos definidos por ciclos, sendo que um ciclo é considerado uma semana já que ao final de cada semana é realizado o planeamento específico dessa semana.	$\frac{\text{Número Total de Marcos Planeados até ao ciclo mais recente}}{\text{Número Total de Ciclos}}$	[Marcos/ Ciclo]
CSC	Conformidade Simples de Ciclo	Este indicador define a capacidade que a empresa tem para concluir os seus marco conforme o planeado. Um valor percentual superior significa que a empresa conclui uma parte significativa dos marcos que planeia.	$\frac{\text{Número Total de Marcos Concluídos e Planeados para o ciclo em Questão}}{\text{Número Total Marcos Planeados para o ciclo em Questão}}$	[%]
CMC	Conformidade Média de Ciclo	Este indicador representa a média de conformidade de ciclo, ou seja, em média, a percentagem de marcos que são concluídos em conformidade com o plano.	$\frac{\sum_{\text{Ciclo } i} \text{Todos os Ciclos CSC}}{\text{Número Total de Ciclos}}$	[%]
MCA	Média de Marcos Concluídos de Ciclos Anteriores	Este indicador permite calcular em média quantos marcos são concluídos no ciclo em análise que foram inicialmente planeados para ciclos anteriores	$\frac{\text{Número Total de Marcos Concluídos no ciclo e Planeados para ciclos anteriores}}{\text{Número Total de Ciclos}}$	[Marcos/ Ciclo]
MCC	Número de Marcos Concluídos por Ciclo	Este indicador permite calcular em média quantos marcos são concluídos no ciclo em análise e que estavam planeados para esse mesmo ciclo.	$\frac{\text{Número Total de Marcos Concluídos e Planeados para o ciclo em Questão}}{\text{Número Total de Ciclos}}$	[Marcos/ Ciclo]
DGCM	Desvio Geral de Conclusão de Ciclos	Este indicador permite avaliar em média qual é o desvio em ciclos que um marco leva para ser concluído. Ou seja, identifica, em média quando um marco é planeado qual o atraso que este terá.	$\frac{\sum_{\text{Marco } i} \text{Todos os Marcos } N^{\circ} \text{ de Ciclo de Conclusão} - N^{\circ} \text{ Ciclo Planeado}}{\text{Número Total de Marcos Concluídos}}$	[Ciclos]
CMNU	Capacidade Média Não Utilizada	Este indicador permite avaliar em média a quantidade de horas pertencentes à capacidade instalada fabril que não foram utilizadas para fabrico de projetos	Capacidade Instalada - Trabalho Afeto a OF	[Horas]
RHE	Rácio de Horas Extra	Este indicador permite avaliar em média a % de horas extra realizadas comparativamente à capacidade instalada fabril.	$\frac{\text{Total Horas Extra}}{\text{Capacidade Instalada}}$	[%]
RPD	Rácio de Projetos com Defeito	Este indicador permite avaliar em média a % de projetos nos quais foram registados defeitos significativos	$\frac{\text{Total Projetos com Defeitos Significativos}}{\text{Total de Projetos}}$	[%]



Anexo O Figura 1 - Hierarquia de indicadores