

Paralelo entre o sistema de produção
Engineer-To-Order e a gestão de projetos: um
caso de estudo na indústria do mobiliário
Lalleska Regina Bento Araujo

11/2022

Paralelo entre o sistema de
produção Engineer-To-Order e a
gestão de projetos: um caso de
estudo na indústria do mobiliário
Lalleska Regina Bento Araujo

11/2022



Paralelo entre o sistema de produção Engineer-To-Order e a gestão de projetos: um caso de estudo na indústria do mobiliário

Lalleska Regina Bento Araujo

Professora Doutora Sara Martins Correia

"Dizem que a vida é para quem sabe viver, mas ninguém nasce pronto.
A vida é para quem é corajoso o suficiente para se arriscar e humilde o bastante para aprender."

Clarice Lispector

AGRADECIMENTOS

Ao meu avô (*in memoriam*) que sempre se orgulhou de mim incondicionalmente, espero poder orgulhá-lo ainda mais.

À minha irmã, Izadora Araujo, por todo o apoio, paciência e carinho.

Ao meu namorado, Vasco Costa, por todo amor, paciência e principalmente pelos abraços nos momentos difíceis.

Aos meus tios, Ana-Vanessa Lucena e Max Scarpella, por todo o incentivo e suporte, assim como inspiração, sem os quais não teria chegado até aqui.

Aos meus sogros Alice Diogo e Marcos Costa por todo o carinho e suporte.

Aos meus amigos Anna Luiza Vieira, Phillipe D'Vital que compartilharam este caminho comigo, tornando-o menos solitário.

Aos meus antigos colegas de trabalho Sérgio Martins e Miguel Alves por terem me ensinado tanto ao longo do percurso que compartilhamos.

À minha orientadora Prof. Dra. Sara Martins por todo incentivo, empenho e paciência. Obrigada por ter aceitado o desafio e por ter persistido comigo.

E por último a este país que escolhi como casa e que tem me acolhido tão bem.

RESUMO

A maioria das fábricas de mobiliário em Portugal estão localizadas no norte do país, mais especificamente na Rota do Móvel, no complexo Paços de Ferreira-Paredes. Sendo caracterizadas na sua quase totalidade como Pequenas e Médias Empresas (PME), a maioria delas não possui ferramentas internas de gestão e suportam-se em mecanismos informais. A presente dissertação tem como objeto de estudo o processo produtivo da indústria do mobiliário, no contexto de empresas que recebem encomendas sob medida, produzindo uma variedade de produtos criados especificamente para cada cliente ou encomenda. De forma a estruturar a gestão produtiva das empresas inseridas neste contexto, este trabalho define e analisa o paralelo entre os requisitos de um sistema de produção Engineer-To-Order (ETO) e os processos de gestão de projetos. Dentro daquilo que foi proposto, foi possível perceber a conexão existente e a escassez de pesquisas que explorem este paralelo. O paralelo estabelecido foi demonstrado através da divisão nos grupos de processos da gestão de projetos em conjunto com a literatura relacionada com o ETO. O paralelismo criado permitirá às empresas visualizar suas encomendas como um projeto, e a partir dessa perspectiva utilizarem os conhecimentos aqui desenvolvidos para se tornarem mais estruturadas, produtivas e eficientes, para que possam ter melhores hipóteses competitivas entre suas concorrentes.

Palavras-chave: Indústria do mobiliário, *Engineer-to-order*, Gestão de Projetos, *Business Process Management*

ABSTRACT

Most of the furniture factories in Portugal are located in the north of the country, more specifically in the Paços de Ferreira–Paredes complex. Being characterized almost entirely as Small and Medium Enterprises (SMEs), most of them have no internal management tools and rely on informal mechanisms. This dissertation has, as object of study the productive process of the furniture industry, in the context of companies that receive custom orders, producing a variety of products created specifically for each client or request. To structure the productive management of companies inserted in this context, this work defines and analyzes the parallel between the requirements of an Engineering-to-order (ETO) production system, and the project management processes. Within what was proposed, it was possible to realize the existing connection and the lack of research that explores this parallel. The established parallel was demonstrated through the division into the groups of project management processes in conjunction with the ETO-related literature. The parallelism created will allow companies to view their orders as a project, and from this perspective to use the knowledge developed here to become more structured, productive, and efficient, so that they can have better competitive chances among their competitors.

Keywords: Furniture industry, Engineer-to-order, Project Management, Business Process Management

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATO – *Assemble-to-order*

B2C – *Business to client*

BPM – *Bussiness Process Management*

BPMN – *Bussiness Process Management and Notation*

CNC – Controle Numérico Computadorizado

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

ETO – *Engineer-To-Order*

GP – Gestão de Projetos

INE – Instituto Nacional de Estatística

MTO – *Make-to-order*

MTS – *Make-to-Stock*

OPP – *Order penetration point*

PME – Pequenas e Médias Empresas

SC – *Supply Chain*

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Diagrama conceitual do estudo pretendido</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 – Top 5 países Destino das Exportações 2021.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 – diferentes pontos de entrada das encomendas.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4 – modelos de produção, customização x reatividade.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5 – Representação gráfica entre as diferentes definições.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6 – Fases do projeto</i>	<i>21</i>
<i>Figura 7 – Visão geral do Desenvolvimento do Cronograma.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 8 – Diagrama BPMN – processo de orçamentação.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 9 – Diagrama BPMN – processo de planeamento da encomenda.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 10 – Diagrama BPMN – processo de execução da produção.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11 – Diagrama BPMN – processo de logística.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12 – Diagrama BPMN – Processo de orçamentação.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 13 – Diagrama BPMN – Processo de planeamento da encomenda.....</i>	<i>53</i>
<i>FIGURA 14 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO.....</i>	<i>57</i>

LISTA DE TABELA

<i>Tabela 1 - Dimensão (escalões do pessoal ao serviço).....</i>	<i>7</i>
<i>Tabela 2 - Sumarização das atividades do processo de orçamentação.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 3 - Sumarização das atividades do processo de planeamento da encomenda.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 4 - sumarização das atividades do processo de execução da produção.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 5 - Sumarização das atividades do processo de logística.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 6 - Sumarização das atividades do processo de orçamentação.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 7 - Sumarização das atividades do processo de planeamento da encomenda.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 8 - Sumarização das atividades do processo de execução da produção.....</i>	<i>57</i>

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	ENQUADRAMENTO	2
1.2.	OBJETIVOS	2
1.3.	CONTRIBUTOS INOVADORES.....	3
1.4.	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	3
1.5.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	5
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1.	A INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO	6
2.2.	SISTEMAS PRODUTIVOS.....	10
2.3.	BUSINESS PROCESS MANAGEMENT	14
2.4.	GESTÃO DE PROJETOS	18
3.	CASO DE ESTUDO.....	24
3.1.	ORÇAMENTAÇÃO.....	24
3.2.	PLANEAMENTO DA ENCOMENDA	26
3.3.	PRODUÇÃO.....	28
3.4.	LOGÍSTICA	29
4.	PARALELISMO ENTRE OS CONCEITOS.....	31
4.1.	GRUPO DE PROCESSOS DE INICIAÇÃO DO PROJETO.....	32
4.2.	GRUPO DE PROCESSOS DE PLANEAMENTO.....	32
4.3.	GRUPO DE PROCESSOS DE EXECUÇÃO	44
4.4.	GRUPO DE PROCESSOS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO.....	45
4.5.	GRUPO DE PROCESSOS DE ENCERRAMENTO.....	46
5.	RESULTADO APLICADO	48
5.1.	ORÇAMENTAÇÃO.....	48
5.2.	PLANEAMENTO DA ENCOMENDA	51
5.3.	PRODUÇÃO.....	56
5.4.	PROCESSOS TRANSVERSAIS.....	59
6.	CONCLUSÃO.....	61
6.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6.2.	LIMITAÇÕES AO TRABALHO	61
6.3.	CONTRIBUIÇÕES FUTURAS	62
	REFERÊNCIAS	63
	ANEXOS.....	68

Anexo I – Grupo de processos de gestão de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento	69
APÊNDICES.....	70
Apêndice I – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de orçamentação	71
Apêndice II – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de planeamento da encomenda	72
Apêndice III – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de execução da produção	73
Apêndice IV – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de orçamentação	74
Apêndice V – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de planeamento da encomenda.....	75
Apêndice VI – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de execução da produção	76

1. INTRODUÇÃO

A instabilidade económica vivida no mercado atual tem realçado a necessidade de melhores condições de competitividade por parte das indústrias, seja para abrir ou manter os mercados nacionais e externos, através da redução de custos juntamente com o aumento da qualidade, eficiência produtiva e redução de desperdícios. Neste cenário, empresas de todas as dimensões são obrigadas a analisar e reduzir custos e desperdícios em todos os processos de produção (Chiarini, 2012). No caso das indústrias do mobiliário não é diferente, principalmente para as PME's deste setor.

A maioria destas empresas não trabalha com fabricação em série, mas sim com encomendas de mobiliário sob medida, ou seja, os produtos são concebidos, produzidos e finalizados após o recebimento da encomenda por parte do cliente para atender procuras e requisitos específicos deste. Caracterizando um contexto de sistema de produção ETO, ou seja, de uma fabricação de produtos altamente personalizados, que precisam ser projetados e produzidos seguindo uma série de especificações dadas pelo cliente. No entanto, é comum que a gestão das empresas não leve em conta as características de uma gestão ETO. Pelo contrário, a gestão geralmente é centralizada com ausência de processos internos de gestão da produção, resultando muitas vezes em desperdício de tempo, de matéria-prima e no não cumprimento dos requisitos estabelecidos pelo cliente.

É importante que estas empresas tenham capacidade para vencer os diversos desafios propostos, entre eles o aumento da concorrência na qualidade do produto, custo, entrega rápida da encomenda, manutenção da flexibilidade durante as fases de conceção e desenvolvimento de um projeto.

A principal qualidade das PME's é justamente a flexibilidade e capacidade de resposta, principalmente devido ao fato de os processos serem pouco estruturados, possibilitando a criação de oportunidades e tomada de risco pelas empresas (Ates et al., 2013). Acreditando na capacidade de adaptação e melhoria das empresas, este trabalho propõe a estruturação dos processos de gestão construída através de um paralelo entre os conhecimentos da Gestão de Projetos (GP) em conjunto com os conhecimentos do Business Process Management (BPM),

assim como os conhecimentos ligados ao ETO. O objetivo é criar uma estrutura de gestão prática e de fácil implantação para estas PME's que enfrentam tantas dificuldades de gestão.

1.1. ENQUADRAMENTO

O objeto do caso de estudo pretendido é a empresa ABC. Esta existe há pouco mais de um ano, e a atividade exercida é a produção de mobiliário sob medida. Com pouco mais de 9 funcionários, como a maioria das microempresas de móveis da região, a gestão é pouco estruturada. No entanto, tendo sido recentemente adquirida por um grupo de empresas francesas, a necessidade de estruturação tanto da produção como da gestão por si só se tornou crucial. Os produtos manufaturados na empresa são essencialmente mobiliário corporativo, todos sob medida. A maioria dos pedidos de encomenda são complexos e incluem uma grande variedade de produtos criados especificamente para cada encomenda.

1.2. OBJETIVOS

A presente pesquisa tem como objetivo a articulação dos diversos conceitos entorno do processo produtivo ETO, a ferramenta BPM e as metodologias orientadoras da GP em conjunto com as observações retidas na aplicação do BPM no caso de estudo. A fim de estruturar tópicos orientadores para PME's do setor do mobiliário sob medida que queiram estruturar sua gestão, seus processos e planeamento produtivo. Ou seja, permitir uma simplificação da estruturação do processo produtivo ETO para que mesmo empresas com uma reduzida estrutura interna, possam utilizar os conhecimentos aqui construídos para seu benefício.

A necessidade de uma gestão de projeto robusta para atender a sucessão de muitos prazos e custos excedidos em produtos ETO, evidenciando uma necessidade de princípios de gestão de projetos mais avançados para além daqueles geralmente aplicados, já havia sido reconhecido por Cocca et al. (2021).

De forma específica, para que se possa alcançar o objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a literatura atual sobre a indústria do mobiliário no contexto específico do "Engineer-To-Order", "project management", "Business Process Management (BPM)" e outros conceitos relevantes para a gestão da produção;

- Estabelecer paralelo entre as fases da gestão de projetos e as recomendações de diversos autores sobre o ETO;
- Extrair orientações relevantes através do paralelo entre os conceitos e a análise dos confrontos entre os diagramas BPM AS-IS e TO-BE.

1.3. CONTRIBUTOS INOVADORES

A falta de estrutura destas empresas fabricantes de mobiliário, aliada a uma realidade tão específica, faz com que este trabalho tenha um potencial de exploração prático. Além disso, a escassez de literatura que encadeie o conhecimento académico para ajudar estas pequenas e microempresas do setor é considerável.

A proposta é que estas empresas possam utilizar o conhecimento articulado nesta pesquisa para estruturar seus próprios processos no sentido de melhorar suas performances, tornando-as mais eficientes e competitivas no mercado. A partir da revisão bibliográfica foi possível perceber que este paralelo entre a gestão de projetos e o sistema de produção ETO não foi explorado, o que justifica o grande potencial deste estudo no sentido de construção e articulação do conhecimento académico-prático.

1.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia desenvolvida neste trabalho irá se desenrolar em duas etapas. Na primeira etapa, a recolha dos dados se dá somente através da revisão bibliográfica. Na segunda etapa, soma-se a esta a recolha de dados através da observação participativa do caso de estudo. Devido à sua natureza prática, este trabalho é considerado uma investigação aplicada, gerando conhecimento nesse sentido para resolver problemas específicos. Sendo este também derivado de observações de casos concretos da realidade, são tecidas considerações que caracterizam o método indutivo, desenvolvendo uma explicação teórica desta realidade estudada e estudando teorias relacionadas com ela.

Uma vez que o desenvolvimento deste trabalho depende do estudo de informações relevantes recolhidas através de observação participativa, a escolha da abordagem metodológica está fortemente orientada para a avaliação das informações, a identificação do problema, o objetivo e, finalmente, as questões de pesquisa atuais (Holme & Solvang Krohn, 1997). Somente através de um entendimento mais profundo de como aplicar os processos da gestão de projeto como um

guia no contexto da produção ETO será possível atingir o propósito deste estudo. Por meio da utilização da ferramenta de gestão BPM para analisar as experiências e informações relevantes, estas seriam melhor encontradas através de uma abordagem de pesquisa qualitativa. A abordagem metodológica qualitativa permite que os investigadores obtenham uma compreensão rica e profunda do conteúdo e dos conceitos estudados, reunindo informações relevantes de maneira flexível (Holme & Solvang Krohn, 1997).

Como explicado anteriormente, todos os produtos manufaturados na empresa ABC são variáveis, de acordo com cada um dos projetos do qual fazem parte. Esta realidade foi entendida através da observação participante e os conceitos atrelados a esta realidade foram sendo encontrados através da pesquisa bibliográfica.

Na Figura 1, é possível perceber como se desenrolou a pesquisa dos conceitos já apresentados, assim como foi feita a relação entre eles.

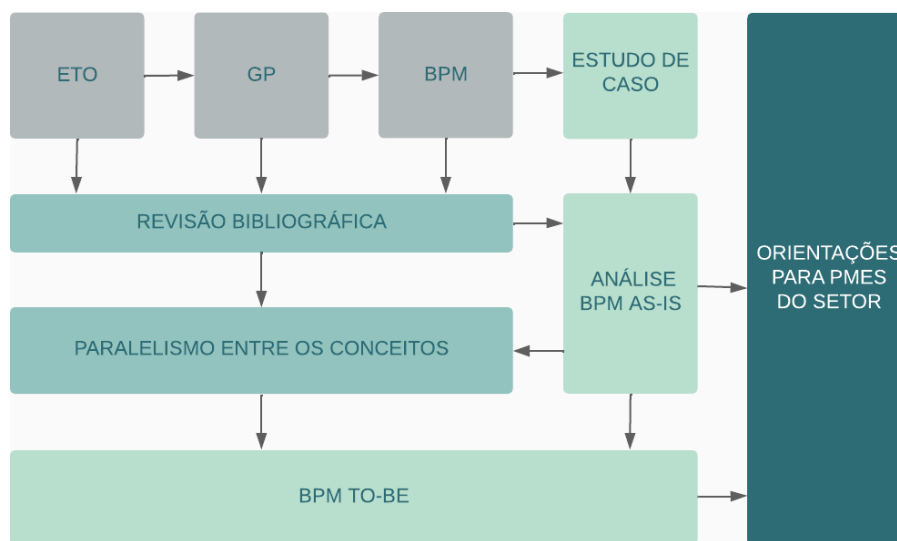


FIGURA 1 – DIAGRAMA CONCEITUAL DO ESTUDO PRETENDIDO

O primeiro conceito pesquisado foi justamente o "*project-based manufacture*" que caracteriza exatamente o tipo de produção observada. No entanto, na leitura dos artigos encontrados o conceito mostrou-se bastante amplo e sem muitas orientações no sentido de estruturação da gestão da produção. Apesar disso, novos conceitos surgem, o principal deles o "ETO" que vai representar exatamente o tipo de produção praticada, onde cada encomenda vai apresentar um novo produto que precisa ser desenvolvido/desenhado. Esta ideia é conceituada pelo próprio

PMBOK que define que um "Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único"(Project Management Institute, 2017) .

Além disso, foram encontrados outros conceitos relevantes, como o de Business Process Management juntamente com as orientações do PMBOK, para estruturar os processos de gestão da produção assim como para recolher orientações relevantes.

Em seguida, foi desenvolvido o diagrama BPM AS-IS através da observação participativa dos processos de gestão da produção da empresa ABC. A partir desse diagrama, foram tecidas análises que permitirão o desenvolvimento do diagrama BPM TO-BE em conjunto com o paralelo desenvolvido entre os conceitos. Ou seja, o diagrama BPM TO-BE será uma confluência dos conhecimentos adquiridos e análises realizadas.

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em 6 capítulos da seguinte forma: O primeiro capítulo contém a introdução à dissertação onde apresenta o enquadramento, objetivos e, a metodologia a ser aplicada. O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica sobre a indústria do mobiliário, o processo de fabricação ETO, o conceito BPM e, sobre as linhas gerais da Gestão de Projeto. O capítulo 3 expõe o caso de estudo. O capítulo 4 descreve a análise e discussão dos resultados encontrados. O capítulo 5 apresenta a aplicação dos resultados encontrados. A conclusão pode ser vista último capítulo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma revisão dos principais conceitos para o desenvolvimento desta dissertação.

O objetivo desta revisão é buscar os fundamentos através da literatura, que servirá de base para os resultados e as discussões que serão apresentados no capítulo seguinte.

Primeiramente, é feita uma revisão generalizada sobre a indústria do mobiliário, no mundo e em Portugal. Em um segundo momento, são apresentados os processos de fabricação, focalizado no conceito ETO. Em seguida, uma revisão da temática do BPM. E por fim, uma apresentação dos conceitos e metodologias, relevantes para esta pesquisa, sobre a gestão do projeto.

2.1. A INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO

2.1.1. NO MUNDO

O tamanho do mercado global de mobiliário era de US \$475,4 bilhões em 2020 segundo a pesquisa realizada pelo site especializado Fortune Business Insights (2021). A projeção era de chegar a US \$720,2 bilhões até 2028. Apesar do impacto sem precedente da COVID-19, este mercado tem testemunhado uma procura positiva em todas as regiões. Segundo a mesma pesquisa, o segmento de madeira tem uma participação de mercado significativa (59,03%) devido à relação custo-benefício desses tipos de materiais em relação a outros tipos. Segundo outro relatório especializado do site Statista (2022) o país mais relevante neste setor é os Estados Unidos da América, principalmente levando em consideração o mobiliário para uso em residências particulares (Empresa para cliente – B2C)

Relativamente ao mercado europeu, é possível perceber que este representa cerca de um quarto do mercado global e o segundo maior mercado de móveis do mundo (World Furniture Online, 2021). O mercado europeu é caracterizado por sua integração não só no ponto de vista do mercado, como da indústria onde mais de 80% da procura de mobiliário é atualmente satisfeita pela produção europeia. Também fica evidente o papel da Europa no contexto mundial, seja no comércio internacional de móveis, onde representa cerca de 45% das importações mundiais de móveis, e quase 40% das exportações. Os maiores mercados são o da Alemanha, do Reino Unido, da França e da Itália, que absorvem quase 60% do consumo total dos móveis fabricados na Europa.

2.1.2. EM PORTUGAL

A indústria de fabricação de mobiliário em Portugal ocupa a 20ª posição no total de vendas de produtos e prestação de serviços em 2020, gerando perto de 1,7 mil milhões de euros anuais, segundo o relatório do Instituto Nacional de Estatística (INE). Ao analisar mais a fundo os dados estatísticos relativos a Atividade Económica “Fabrico de mobiliário e de colchões” (CAE 31), é possível perceber a caracterização das empresas que compõe esta categoria.

Neste setor, somente uma pequena parte é constituída de Empresas Individuais (4.1%) sendo o restante de constituídas em Sociedades. Como podemos observar na Tabela 1, a quase totalidade das empresas do setor são PMEs, sendo 95.9% Micro e Pequenas Empresas e 3.5% Médias Empresas. Somente 0.6% são Grandes Empresas. Segundo os mesmos dados, as PMEs são responsáveis por quase 85% dos postos de trabalho neste setor, evidenciando a representatividade e importância destas para a economia nacional.

TABELA 1 – DIMENSÃO (ESCALÕES DO PESSOAL AO SERVIÇO)
(SÍNTESE ESTATÍSTICA SETORIAL CAE 31 – FABRICO DE MOBILIÁRIO E DE COLCHÕES, 2021)

	1 - 9 (I)		10 - 19 (II)		20 - 49 (III)		50 - 249 (IV)		≥ 250 (V)	
	CAE NACE 31	% no total Share in total	CAE NACE 31	% no total Share in total	CAE NACE 31	% no total Share in total	CAE NACE 31	% no total Share in total	CAE NACE 31	% no total Share in total
Empresas / Enterprises (Nº / ner)										
2010	4 676	84,8%	472	8,6%	279	5,1%	81	1,5%	4	0,1%
2018	3 749	84,5%	358	8,1%	236	5,3%	88	2,0%	7	0,2%
2019	3 775	84,3%	366	8,2%	236	5,3%	92	2,1%	10	0,2%
2020	3 653	83,7%	380	8,7%	234	5,4%	92	2,1%	7	0,2%

Além disso, a distribuição geográfica das empresas do setor, evidencia uma concentração na região Norte do país (64.5%), seguida pela região Centro com 20.2%, Lisboa com 10,8%, Alentejo com 2.4% e Algarve com uma representatividade de somente 1% igualado com as ilhas.

Morgado (2012) caracteriza as empresas do setor em Portugal. Sendo elas familiares, possuem um número reduzido de executivos técnicos, apresentam lacunas nas mais diversas áreas da empresa e possuem baixa qualificação. No entanto, detêm um alto nível de conhecimento empírico e técnico na arte de trabalhar com materiais, especialmente a madeira.

Devido à diversidade do tecido empresarial, Morgado (2012) segmenta as empresas com as seguintes características de evolução tecnológica e de gestão:

- Empresas tradicionais: muito trabalho manual, entalhes realizados manualmente, pouco ou nenhum equipamento de gestão informatizado, com pouco trabalho de acabamento interno;
- Empresas clássicas: possuem algum grau de mecanização, com secções de acabamento, mas com carência no cumprimento das disposições relativas à higiene, segurança e ambiente, demonstrando perspectivas menos animadoras para sustentabilidade empresarial.
- Empresas intermédias: possuem equipamentos automatizados e de Controle Numérico Computadorizado (CNC), cumprindo os requisitos relativos à higiene, segurança e ambiente. No entanto, com lacunas relativamente a gestão estratégica da empresa;
- Empresas modernas: com equipamentos tecnológicos e instalações de última geração, assim como sistemas e processos de controlo da gestão e produção.

Devido ao baixo grau de especialização das empresas do setor em Portugal, estas geralmente produzem uma gama muito variada de produtos (Morgado, 2012). Ou seja, em sua maioria trabalham com encomendas individuais com baixo grau de repetição.

Ao analisar os dados relativos às exportações, este setor realiza 2.7% de todas as exportações realizadas no país. Sendo os principais países de destino a França, Espanha, Alemanha, EUA e Reino Unido, conforme Figura 2 abaixo.

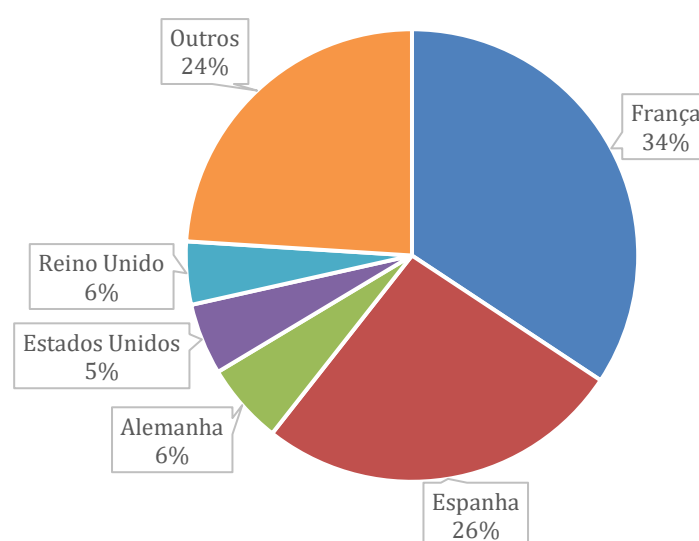


FIGURA 2 – TOP 5 PAÍSES DESTINO DAS EXPORTAÇÕES 2021
(SÍNTESE ESTATÍSTICA SETORIAL CAE 31 – Fabrico de Mobiliário e de Colchões, 2021)

Todos os padrões apresentados permitem analisar as características predominantes no setor, assim como criar um ponto de partida para aprofundarmos também o conceito de PMEs e entender a cultura de gestão destas em Portugal.

Além disso, a dificuldade de implementar melhorias e inovação ao nível do processo geralmente vai passar pela escassez e centralização da gestão estratégica, assim como a baixa qualificação da mão-de-obra indiferenciada. O nível de qualificação é baixo e o conhecimento é adquirido essencialmente pela experiência, e em particular pelo contacto com os trabalhadores mais experientes. Estes entraves que as empresas enfrentam na adaptação aos processos de mudança, melhoria e inovação deverão ser transpostos para que as empresas possam atingir uma competitividade e sustentabilidade no contexto atual do mercado.

Segundo a Comissão Europeia em sua publicação “A nova definição de PME” (Comissão Europeia, 2006), a principal dificuldade das PMEs são as lacunas do mercado, assim como a dificuldade em obter capital ou crédito para a fase de arranque. Sofia & Pereira Da Fonseca (2011) sustenta estas dificuldades, indo ainda mais longe ao abordar o problema da insuficiência do fundo de maneoio que se reflete em um grave problema de liquidez que não sendo resolvido traz grande risco de falência a muitas empresas.

Outros problemas evidenciados por Sofia & Pereira Da Fonseca (2011), estão relacionados com a contratação de pessoal qualificado seja pela dificuldade em encontrá-los, seja pela burocracia e altos custos ligada às contratações. Além disso, porque os recursos humanos são geralmente atraídos pelas grandes empresas, é muito difícil para as PMEs recrutar bons técnicos e é muito mais difícil mantê-los devido aos seus altos custos, que muitas vezes não podem ser suportados pela maioria das PMEs (Sofia & Pereira Da Fonseca, 2011). Tudo isso vai refletir em falhas nos processos de gestão, já que a falta de pessoal qualificado nas áreas importantes vai acarretar em uma ausência de processos formais e devidamente moldados para a realidade de cada empresa. Os gestores têm dificuldade em delegar e ignoram, por exemplo, o custo de produção de seus produtos, o que indica a inexistência de contabilidade de custos (Sofia & Pereira Da Fonseca, 2011). Além disso, os procedimentos existentes tendem a mudar com frequência, dificultando a adaptação e eficiência, o que pode motivar a utilização do BPM como ferramenta viável de estruturação destes processos.

Ao direcionarmos este olhar para as PMES na indústria do mobiliário, é possível estabelecer alguns paradigmas, como a centralização da gestão em conjunto com a ausência de processos internos de gestão da produção, a limitação da mão-de-obra disponível, o nível de tecnologia empregado na manufatura e a grande variabilidade dos produtos podem resultar em muitos desperdícios de tempo, de matéria-prima e no não cumprimento dos requisitos estabelecidos pelo cliente.

No entanto, nem tudo são problemas nas PMEs, uma das vantagens destas vem justamente do seu tamanho, a flexibilidade e capacidade de resposta, criação de oportunidades e tomada de risco são características comuns das PMEs, isso está relacionado ao fato das PMEs possuírem processos pouco estruturados (Ates et al., 2013).

No relatório publicado pela (DGAE, 2017), o qual apresenta uma sinopse sobre a Indústria do Mobiliário, é possível perceber a evolução do setor através da percepção do mercado, "...a compreensão daquilo que o consumidor pretende, podendo as peças ser executadas de acordo com os requisitos do consumidor, ou seja, personalizadas e solicitadas através de encomenda." (DGAE, 2017). Além disso, devido a dimensão de grande parte das empresas, isso permite que elas se adaptem mais rapidamente às necessidades e alterações do mercado.

2.2. SISTEMAS PRODUTIVOS

Os processos produtivos podem ser definidos por uma combinação especificada ou sequência de etapas, ou por uma operação específica em um material ou componente específico (Varma, 2014). Os processos de produção vão sempre ser compostos por uma série organizada de atividades inter-relacionadas que passam por um ou mais departamentos, dentro ou fora da empresa, consumindo matérias-primas e produzindo o *output* desejado. Ou seja, o sentido do processo é intensivo em tempo, recursos e normalmente associado a tarefas repetitivas (Lubica, 2018).

2.2.1. MODELOS DE PRODUÇÃO

Na indústria de transformação, existem diversas estratégias para atingir o mesmo objetivo, que seria o de criar o *output* desejado. Nesta dissertação, será focada a caracterização dos processos produtivos através do ponto de inserção da encomenda no processo produtivo, ou seja, o "*Order penetration point*" (OPP). O OPP representa o ponto de entrada da encomenda no processo

produtivo. Conforme se pode perceber na Figura 3, dependendo da estratégia adotada, algumas atividades são orientadas pela previsão (linhas tracejadas), enquanto outras são orientadas a partir da entrada da encomenda (linhas a cheio). As estratégias mais tradicionais na gestão da produção são o *Make-to-Stock* (MTS) e *Make-to-order* (MTO).

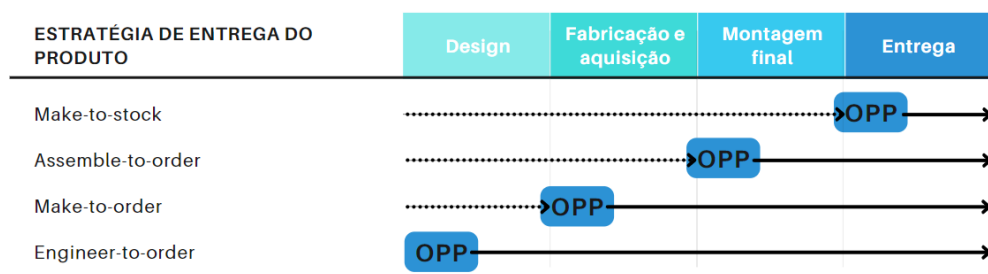


FIGURA 3 – DIFERENTES PONTOS DE ENTRADA DAS ENCOMENDAS
ADAPTADO DE OLHAGER (2003)

Segundo Ciechanska & Szwed (2020) e Pacheco & Cândido (2001), no MTS, a produção é gerida mediante uma previsão da procura, e todas as encomendas recebidas saem diretamente do *stock* para ser entregue ao cliente. Após o abastecimento inicial do *stock* de produtos acabados, somente as solicitações internas de abastecimento vão para a produção, este modelo de produção geralmente é utilizado na gestão de produções em massa e indicada para encomendas de produtos com demanda previsível. No entanto, o capital investido no *stock* pode significar um grande volume do capital da empresa, principalmente se a capacidade de previsão da demanda não é eficiente.

Já no caso do MTO, todas as encomendas realizadas vão diretamente para o plano de produção, não existindo um armazém de produtos acabados (Ciechanska & Szwed, 2020). A vantagem são os baixos *stocks* de produtos acabados, sendo adequado para produtos com pouca demanda, com alto custo de armazenamento ou perecíveis. No entanto, o *lead-time* do produto acaba por ser maior em relação à primeira estratégia, uma vez que o cliente demora mais para receber o produto (Pacheco & Cândido, 2001). Este último fator é bastante importante quando a velocidade é um fator vital para a competitividade.

O *Assemble-to-order* (ATO), a produção inicia pela fabricação dos principais componentes desencadeada por uma previsão da demanda. A entrada da encomenda vai provocar a conclusão da montagem do produto através da utilização dos componentes já produzidos. Segundo Pacheco & Cândido (2001), esta estratégia reduz o *lead-time* de entrega das encomendas, assim

como reduz o capital investido do *stock*, já que é armazenado somente os itens de maior demanda. Os autores complementam também que esta estratégia é adequada para aquelas circunstâncias em que um pequeno grupo de componentes é utilizado na produção de um grande número de produtos finais (Pacheco & Cândido, 2001).

Já a cadeia produtiva do modelo de produção ETO, segundo Gosling et al. (2013), é caracterizada por altos níveis de personalização para cada produto e normalmente gerida num ambiente de projeto, com o ponto de desacoplamento na fase do design. Isto significa que cada nova encomenda começa o seu processo na fase de design e segue as restantes fases até à entrega final. Numa produção ETO todo o processo é orientado pela encomenda.

No gráfico ilustrado pela Figura 4, adaptado de Meredith & Akinc (2007), é possível perceber a relação entre a customização e reatividade em cada uma das estratégias apresentadas, evidenciando a alta capacidade de customização no ETO, assim como a mais baixa reatividade em relação às outras estratégias.

Devido a sua alta capacidade de customização, o ETO é o modelo que mais se adequa ao contexto percebido no caso de estudo. Permitindo gerenciar a produção de encomendas muito específicas e adaptadas a cada um dos clientes, apresentando um baixo nível de repetição dos produtos.

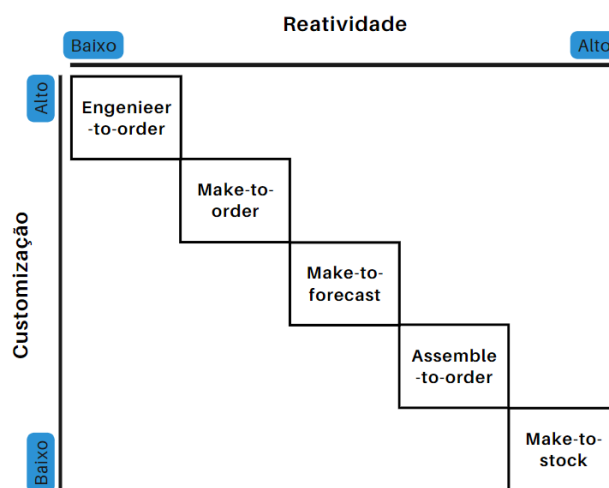


FIGURA 4 – MODELOS DE PRODUÇÃO, CUSTOMIZAÇÃO X REATIVIDADE
ADAPTADO DE MEREDITH & AKINC (2007)

2.2.2. ENGINEER-TO-ORDER

Na Polônia, uma percentagem considerável das fábricas de mobiliário trabalham mediante encomendas individuais de clientes (Stasiak-Betlejewska, 2018). Como referido anteriormente,

ao contrário da fabricação em série, cada produto é desenvolvido em direção ao cumprimento dos requisitos de cada encomenda, e estes requisitos podem variar ao nível das características, dimensões, matéria-prima, acabamento etc. A autora complementa que devido à grande variedade dos produtos manufaturados sob encomenda, o grau de envolvimento dos recursos humanos também vai variar neste tipo de produção.

Devido ao contexto económico global, aos novos desafios sociais e inovações tecnológicas, os mercados competitivos têm-se tornado cada vez mais dinâmicos, complexo e incerto. As empresas precisam realizar entregas aos seus clientes cada vez mais rápidas de produtos de menor custo (Micale et al., 2021). Para atingir estes objetivos, diversas empresas têm migrado de fabricações estandardizadas para produtos customizáveis e montados em poucos volumes, dentro de um contexto produtivo ETO (Meredith & Akinc, 2007), conforme ilustra a Figura 4.

O modelo ETO caracteriza-se pela fabricação de produtos altamente personalizados que devem ser projetados e fabricados em detalhes de acordo com as especificações do cliente (Cocca et al., 2021). Estes processos são iniciados com as demandas e especificações dos clientes para cada encomenda específica, sendo normalmente executado em pequenas quantidades do produto encomendado. As empresas que adotam o ETO devem ser flexíveis e capazes de acomodar seus produtos às necessidades dos clientes, com um preço e prazo de entrega atraente para manter sua competitividade no mercado. No entanto, segundo J. W. M. Bertrand & D. R. Muntslag (1993), apesar da melhoria na resposta a encomendas de produtos variados, da flexibilidade dos processos no sentido de atender às necessidades do mercado, as empresas que adotaram o ETO como estratégia produtiva geralmente tornam-se altamente complexas a gerir.

Dada a complexidade do produto ou produtos, o sistema como um todo deve ser preciso e com uma boa comunicação entre a equipa e os clientes durante todo os processos do planeamento. Ao encarar cada uma das encomendas como um projeto em si, e cada item contido nesta como um *output* único do projeto, podemos garantir que as especificações dos clientes são cumpridas. Ou seja, estabelecer especificações de projeto claras e realizar um planeamento inteligente desde o início, garantirá que seu projeto de ETO seja executado da forma mais suave possível.

Segundo Pandit & Zhu (2007), alguns dos problemas mais comuns associados aos processos de ETO, resultantes da alta customização, são as dificuldades em estimar custos, cronograma de execução e prazos de entrega, retrabalho dispendioso devido à perceção tardia dos erros de

fabricação, desperdício de matéria-prima, assim como conflitos nos cronogramas de realização de projetos. Além disso, a gestão ineficiente ou ineficaz da informação e a dificuldade de sincronização entre as diversas partes envolvidas no processo também são desafios explicitados pelo autor.

A gestão dos recursos também é um desafio, tendo em vista a frequente reorganização dos recursos fruto da ocorrência de eventos imprevisíveis, seja pela chegada de novas encomendas, como avaria de máquinas e equipamentos ou mesmo encomendas urgentes, acarretando o aumento da partilha de recursos (Micale et al., 2021).

Algumas empresas apresentam variações na gestão ETO devido à complexidade e especificidade dos produtos em relação ao cliente, o *layout* e complexidade do processo produtivo assim como as características do mercado e seus competidores (J. W. M. Bertrand & D. R. Muntslag, 1993). Com relação ao controlo da produção em empresas ETO, é possível detalhar alguns fatores relevantes a este controlo:

- As diversas incertezas ligadas a diferença entre a quantidade de informações necessárias para executar uma tarefa e a quantidade de informação já disponível na organização;
- A especificação do produto, na combinação da procura e do volume, no momento da receção da encomenda do cliente, no processo em si e por quais processos produtivos passarão os produtos encomendados (Bertrand & D. R. Muntslag, 1993).

Cocca et al. (2021) evidência a necessidade da gestão e coordenação de cada encomenda em contexto de projeto devido ao alto nível de customização de cada produto, sendo a mesma recomendação feita por Gosling & Naim (2009). Assim, sempre que uma encomenda é recebida, um planeamento detalhado do projeto é necessário para garantir que a execução seja realizada com prontidão.

2.3. BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

O BPM é um acrónimo para "Business Process Management" (em tradução livre: Gestão de processos de negócio). Benedict et al. (2013) define o BPM como uma disciplina de gestão que engloba estratégias e objetivos de uma organização com as expectativas do cliente e suas necessidades, a partir da ênfase em processos de ponta a ponta. Este pode ser discernido de

vários ângulos, a verdade é que não existe um consenso sobre a definição uniforme deste conceito. Dallas & Wynn (2014) explica que o BPM é um entendimento estruturado, um processo de documentação, um modelo de previsão, análise, simulação, entre outros.

Muito mais do que a modelação, o BPM é sobre a implantação e execução dos processos nele contidos, necessitando de uma análise contínua para garantir a melhoria ou reengenharia quando necessário, assim como resolução das questões de gestão. É importante também encarar o BPM não como apenas palavras e diagramas, mas sim como uma parte essencial da gestão que se pretende adotar.

O BPM CBOK, o Guia para o BPM (Benedict et al., 2013) lista uma série de fatores e estímulos que justificam a necessidade de modelação e implementação do BPM. Alguns dos que permitem justificar a sua implementação foram selecionados aqueles que ajudam a justificar o contexto apresentado neste trabalho, sendo eles:

- Os objetivos ou metas da organização não estão a ser atingidos – introdução da gestão de processos, ligados à estratégia organizacional, medição de desempenho e gestão de pessoas;
- A necessidade de agilidade empresarial para permitir à organização responder às oportunidades à medida que estas surgem;
- Grandes clientes, fornecedores e/ou parceiros que requerem um processo diferente/único;
- A necessidade de uma verdadeira perspetiva de ponta a ponta para proporcionar visibilidade ou integração;
- Cada produto ou serviço tem os seus próprios processos, sendo a maioria dos processos comuns ou semelhantes;
- A necessidade de proporcionar visibilidade dos processos de uma perspetiva de ponta a ponta;
- Demasiados desfasamentos ou lacunas num processo, ou nenhum processo claro;
- Papéis e responsabilidades pouco claros de uma perspetiva de processo (Jeston & Nelis, 2008).

Apesar da complexidade dos projetos BPM e de requererem uma abordagem estruturada, definida e organizada para sua implementação, alguns estudos comprovaram que o BPM é eficaz quando implementado em PMEs, sendo necessário que o gestor identifique as fases mais críticas do processo a fim de alcançar uma melhoria de valor para os clientes e acionistas (Usman et al., 2020). Aquelas organizações com capacidades robustas de BPM podem reagir de forma mais rápida a desvios com base na monitorização do desempenho de processos interfuncionais, e não apenas do desempenho de áreas funcionais (Benedict et al., 2013).

Dentro do BPM pode-se definir um processo como todos os itens fornecidos a alguém que se preocupa com o que espera receber (Jeston & Nelis, 2008). Desde o desencadeamento original do processo até à satisfação final das partes interessadas. Encarado com uma perspetiva de ponta a ponta, caso o processo forneça um produto ou serviço claro a um interveniente externo ou a outro processo interno, este pode ter a sua integridade testada.

Tendo em vista os princípios fundamentais de BPM, a visibilidade, responsabilidade e capacidade de adaptação dos processos (Benedict et al., 2013), podemos perceber que a visualização dos processos e a responsabilização destes, permite uma melhor capacidade de adaptação quando necessário, principalmente em contextos mais diversificado e customizado, como em contextos de ETO. Além disso, permite às empresas enfrentar os desafios perante as mudanças de mercado, a procura dos clientes e as mudanças na económica global de forma mais ágil.

O BPM compreende todo o trabalho executado para entregar o produto ou serviço do processo, responsabilizando e providenciando integração entre as diversas áreas envolvidas. Grande parte da informação contida neste tópico foi retirada do Guia para a Gestão de Processos de Negócio (Benedict et al., 2013) e interpretado pelo autor no contexto desta pesquisa.

Na Figura 5 é possível perceber a composição de cada um dos termos importantes para o mapeamento e diagrama, as tarefas vão representar um conjunto de ações executadas para realizar um trabalho, agrupando-se em "Atividade". Sendo o "processo um conjunto de atividades interdependentes, ordenadas no tempo e espaço de forma encadeada, que ocorrem como resposta a eventos" (Benedict et al., 2013). A distinção entre processo e atividade é crítica, já que as atividades representam o arranjo físico do trabalho a ser realizado e a forma de executá-lo, enquanto os processos vão representar uma composição lógica dessas atividades.

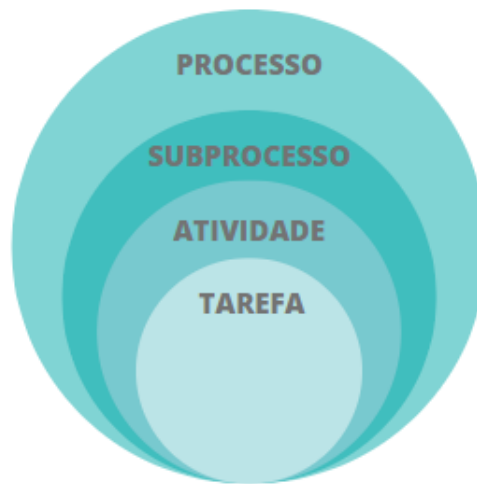


FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ENTRE AS DIFERENTES DEFINIÇÕES
ADAPTADO DE (CASTRO, N.D.)

O BPM se inicia em um nível superior àquele que realmente faz o trabalho, depois se divide em subprocessos que são executados por uma ou mais atividades, caracterizados como fluxos de trabalho dentro das áreas funcionais. As atividades podem ser decompostas em tarefas e, adiante, em cenários de realização da tarefa e respectivos passos. O fluxo de trabalho geralmente vai incluir o diagrama e as regras específicas que definem o fluxo entre as atividades ali contidas.

O evento de negócio é um estímulo que ocorre e que ativa processos na organização produzindo uma resposta. Podem ser temporais (após atingir um tempo ou período predefinido), baseado em uma ação específica (quando ocorre um evento) ou baseado em regras (uma combinação dos dois anteriores) (Benedict et al., 2013). As *Swim lanes* (pistas de piscina em tradução livre), dividem o diagrama em múltiplas linhas paralelas, sendo estas normalmente representadas por longos retângulos verticais ou horizontais. Cada raia vai equivaler a uma função específica ou a uma parte interessada no desempenho das atividades. O trabalho avança de atividade em atividade, seguindo sempre o fluxo do processo. Quando ocorre a passagem de uma raia para outra, é representado o *hand-off* do processo para outra área ou função, sendo estas geralmente etapas críticas (Benedict et al., 2013).

O diagrama BPM pode ser visto como um roteiro formal e abrangente das atividades, estas descritas e organizada juntamente com uma documentação de apoio sobre como deverão ser executadas e quais as informações que deverão ser utilizadas. Além disso, é necessário identificar os entregáveis de cada uma destas atividades. Este diagrama vai possuir uma notação específica conhecida como BPMN (*Business Process Model and Notation*, em português, Modelo

e Notação de Processo de Negócio), tratando-se de um conjunto de padrões gráficos que especificam símbolos a serem utilizados. Além da padronização dos símbolos, esta notação vai uniformizar também as terminologias e técnicas de modelação.

O mapeamento de processos vai agregar detalhes do processo, assim como os relacionamentos mais importantes com os diversos atores, eventos e resultados. O processo deve possuir um objetivo, início, fim, entradas e saídas bem definidas, sendo composto por atividades que podem ser interfuncionais ou interorganizacionais, todas estas trabalhando juntas para criar um produto ou serviço final. Os mapas de processo geralmente fornecem uma visão abrangente dos principais componentes do processo, mas podem variar no nível de detalhamento. Não esquecendo as pessoas e os recursos envolvidos, necessários para produzir os resultados esperados.

No sentido de avaliar o estado atual dos processos de negócio dentro da organização, é necessário realizar um diagnóstico, ou seja, um mapeamento inicial dos processos. Este mapeamento recebe o nome de *As-is* (tal como é em tradução livre). Já na perspectiva de melhoria dos processos, existe o diagrama que vai representar o estado ideal, a modelação dos processos conforme desejado, este diagrama recebe o nome de *To-be* (como será em tradução livre). Este tem o objetivo de produzir alternativas ao estado atual através da incorporação dos *insights* produzidos com a análise do *As-is*.

2.4. GESTÃO DE PROJETOS

Um projeto é um empreendimento temporário realizado para criar um produto, serviço ou resultado único. A gestão de projetos é a aplicação de práticas, princípios, processos, ferramentas e técnicas ao trabalho que precisa ser executado. O reconhecimento da importância estratégica da gestão no mundo dos negócios está a crescer rapidamente. Estas ferramentas e técnicas vão aumentar a capacidade de inovação das PME's para crescer e competir (Gomes & Romão, 2016).

Os gestores utilizam um conjunto de habilidades-chave e conhecimentos aplicados para alcançar a satisfação dos clientes e das demais pessoas envolvidas e/ou afetadas pelo projeto (Project Management Institute, 2017). Este conjunto de conceitos, ferramentas e técnicas vai possibilitar a execução dos projetos a tempo, dentro do orçamento e das especificações necessárias do cliente no contexto de uma estratégia explícita da empresa (Morris, 2013). Grande parte das

informações recolhidas neste tópico foram retiradas do PMBOK, tendo em vista seu contributo como Guia (Project Management Institute, 2017).

É importante salientar a importância de todas as orientações oferecidas pelo Project Management Institute (2017), no entanto, como o próprio guia deixa claro que é uma referência recomendada para adaptação. Todas as “boas práticas” nele recomendadas não devem necessariamente ser aplicadas uniformemente em todos os projetos.

Os tópicos seguintes deste capítulo não seguem a lógica da divisão do Project Management Institute (2017). Em razão do seu objetivo principal que é oferecer uma compreensão geral de alguns conceitos da gestão de projetos que serão relevantes para o desenvolvimento e compreensão dos capítulos seguintes.

2.4.1. INICIAÇÃO DO PROJETO

Um projeto é iniciado em resposta a fatores que afetam as organizações. Quatro categorias elencam este contexto de estímulo:

1. Cumprir requisitos regulatórios, legais ou sociais;
2. Atender a pedidos ou necessidades das partes interessadas;
3. Implementar ou alterar estratégias de negócio ou tecnológicas;
4. Criar, melhorar ou corrigir produtos, processos ou serviços.

Na conjuntura atual dos negócios, com orçamentos cada vez mais restritos, prazos curtos, recursos limitados e a evolução rápida das tecnologias, as empresas têm adotado a gestão de projetos no sentido de entregar valor de forma consistente aos seus clientes.

O termo de abertura do projeto

O termo de abertura do projeto é o documento que vai autorizar a existência do projeto de maneira formal. O termo de abertura do projeto também vai fornecer ao gestor do projeto a autoridade necessária para alocar os recursos organizacionais para que o projeto seja realizado. Gerando uma ligação direta entre o projeto e os objetivos da organização onde o mesmo está a ser desenvolvido.

Neste documento está registado as informações de alto nível sobre o projeto e sobre o produto, serviço ou resultado que o projeto está encarregue de cumprir. Através deste registo fica

garantido um acordo comum entre as partes interessadas sobre as entregas e marcos importantes, assim como as funções e responsabilidades de todos as partes interessadas no projeto.

2.4.2. CICLO DE VIDA DO PROJETO

Todo projeto deve possuir um ciclo de vida definido que pode ser preditivo ou adaptativo. No entanto, geralmente dentro do ciclo de vida normal existem uma ou mais fases ligadas ao desenvolvimento do produto e a estas fases damos o nome de “ciclo de vida de desenvolvimento”, que podem ser:

- Preditivo: onde o âmbito, o prazo e o custo do projeto são fixados nas fases iniciais do ciclo de vida. Neste sentido, caso ocorram alterações em qualquer um destes âmbitos, o gestor de projeto deve gerir as mudanças para evitar problemas para atingir os objetivos do projeto. Este é o modelo de trabalho mais comum, embora não seja adequado para as circunstâncias de todos os projetos e organizações.
- Iterativo: onde o âmbito do projeto geralmente é estabelecido nas fases iniciais do ciclo de vida do projeto. No entanto, à medida que o projeto avança, e a compreensão do produto aumenta, as estimativas de prazo e custos vão sendo adaptadas. É utilizado quando as alterações no âmbito ou objetivos são inevitáveis e precisam ser geridos, reduzindo a complexidade à medida que o projeto avança.
- Incremental: As entregas são produzidas por meio de uma série de iterações que vão adicionando funcionalidades sucessivamente dentro de um prazo estabelecido. Contudo, somente na última iteração, o entregável pode ser considerado completo.
- Adaptativo: Também conhecidos como ágeis ou ciclos de vida orientados a mudanças. O âmbito é definido ou aprovado antes do início de cada iteração, com os devidos detalhes.
- Híbrido: combinação do ciclo de vida adaptativo e preditivo, onde os elementos do projeto que já são conhecidos ou já possuem seus requisitos definidos vão seguir o ciclo de vida preditivo. Enquanto aqueles elementos que não estão 100% definidos, vão evoluir ao longo de um ciclo de vida de desenvolvimento adaptativo.

A gestão do ciclo de vida do projeto passa pela execução de uma série de atividades conhecidas como processos de gestão de projetos. Cada um destes processos vai produzir uma ou mais saídas, usando as técnicas e ferramentas adequadas para a gestão do projeto. Estes processos

são aplicados em setores diferentes de forma global. Mediante a necessidade do projeto, o número de iterações de cada processo e entre os processos vai variar, essencialmente em três categorias:

- Processos usados apenas uma vez ou em pontos predefinidos no projeto;
- Processos executados periodicamente conforme a necessidade do projeto;
- Processos executados continuamente ao longo do projeto, normalmente os processos de monitorização e controlo.

2.4.3. FASES DO PROJETO

Os projetos precisam ser divididos em fases. Os nomes das fases indicam o tipo de trabalho a ser realizado em cada uma delas. Elas são estabelecidas baseadas em vários fatores como as necessidades de gestão, natureza do projeto, características da organização onde o projeto vai ser executado ou implementado, elementos do projeto, pontos de decisão, entre outros. Os processos contemplados por estas fases também podem ser agrupados de forma independente, sendo normalmente agrupados de forma lógica para atingir os objetivos específicos do projeto.



FIGURA 6 – FASES DO PROJETO

Estes processos podem ser caracterizados por áreas de conhecimento definidas por seus requisitos de conhecimento. Estas são definidas separadamente a partir da perspectiva da gestão de projetos, sempre interrelacionadas e utilizadas na maioria dos projetos (estas serão discutidas em maior detalhe no capítulo 4). No Anexo I, é possível visualizar uma síntese destas áreas do conhecimento e suas inter-relações através de uma tabela retirada do Project Management Institute (2017).

Abaixo, temos a explicação geral de alguns conceitos que serão detalhados no Capítulo 4. Este panorama geral tem o objetivo de oferecer ao leitor uma visão generalista que permitirá uma melhor compreensão de tudo aquilo que se segue.

O cronograma do projeto

O cronograma do projeto é o plano detalhado que apresenta como e quando o projeto realizará as suas entregas ou resultados. Funciona tanto como ferramenta de comunicação quanto como base para medição do desempenho do projeto. Para sua elaboração, é necessário selecionar um método, como por exemplo, o do caminho crítico.

O método do caminho crítico é uma ferramenta de elaboração do cronograma, este é usado para estimar a duração mínima do projeto. Esta estimativa é feita através da junção de diversos fatores, como explicitado na Figura 7, entre eles o tempo estimado, a dependência entre as tarefas, os marcos e entregáveis, assim como os prazos estabelecidos pelo cliente e a disponibilidade dos recursos. Todas essas informações podem ser inseridas em uma ferramenta de cronograma que vai criar um modelo de cronograma para o projeto.

Uma apresentação bastante comum do cronograma é o gráfico de Gantt, que é basicamente uma visualização gráfica de uma linha do tempo que pode ser usada tanto no planejamento, quanto na gestão e monitorização das tarefas.

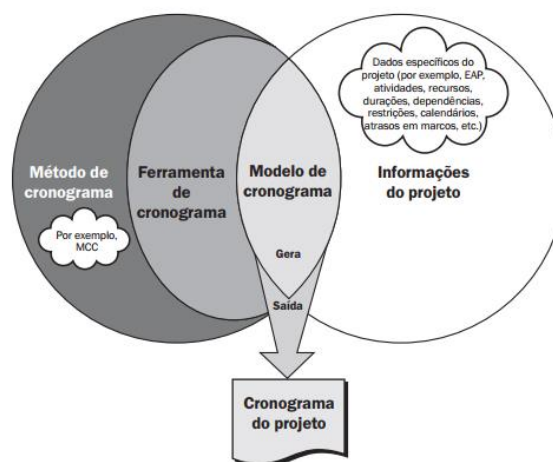


FIGURA 7 – VISÃO GERAL DO DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA
(PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017)

Em algumas abordagens, é importante que o cronograma do projeto detalhado permaneça flexível ao longo do desenvolvimento do projeto, para que seja ajustado de acordo com o conhecimento adquirido, aumento da compreensão dos riscos e atividades de valor agregado.

O plano de gestão do projeto

Com relação ao plano de gestão do projeto, este é composto pela definição, preparação e coordenação de todos os componentes do planejamento, esta consolidação origina o plano de

gestão integrado do projeto. Este documento define a base de todo o trabalho do projeto e como este trabalho deve ser realizado, monitorizado e controlado. Apesar das linhas condutoras, este plano deve ser adaptado de acordo com as necessidades do projeto e da organização onde este está a ser desenvolvido, respondendo a um ambiente passível de alterações constantes.

As necessidades da empresa e do projeto definem quais grupos de processos estarão contidos no plano. Algumas organizações possuem uma lista de verificação para a construção do plano de gestão do projeto, esta lista é baseada em experiências da organização e suas lições aprendidas com outros projetos semelhantes e com sua atividade no setor onde atuam.

Este plano não deve ser extremamente detalhado, mas vai sendo atualizado à medida que o projeto avança e desenvolve um maior detalhamento. No entanto, estas atualizações só podem ser feitas livremente antes que as linhas de base sejam definidas, estas vão estabelecer referências em termos de âmbito, prazos e custos, nesse sentido a execução do projeto é comparada com essas linhas de base e o desempenho do projeto pode ser gerido.

Caso sejam necessárias mudanças posteriores às definições das linhas de base, é necessário realizar uma solicitação de alteração que seguirá o processo de gestão de alterações e pode ser incorporada ou não no projeto e nas linhas de base consequentemente. Como resultado, obtém-se um plano integrado de gestão do projeto que é desenvolvido gradualmente, através de atualizações aprovadas, até o encerramento do projeto.

2.4.4. ENCERRAMENTO DO PROJETO

O encerramento do projeto inclui dois aspetos, o primeiro deles é a conclusão do âmbito do projeto, que é medida em relação ao plano de gestão do projeto. Já a conclusão do âmbito do produto do projeto, este é medido em relação aos requisitos do produto. Para que o projeto seja considerado encerrado é necessário que seja formalizado com o cliente a aceitação dos entregáveis do projeto e que estes estejam de acordo com o âmbito e os requisitos.

Em seguida, como resultado do encerramento do projeto, todos os planos e documentações do projeto são atualizados para a sua versão final, ou seja, como de fato o projeto foi executado. Além disso, o registo de lições aprendidas inclui informações finais sobre o encerramento do projeto, sobretudo relativamente ao ciclo de vida do projeto, a gestão dos riscos, a gestão das partes interessadas e outros processos que possa ser considerado relevante.

3. CASO DE ESTUDO

Apresentaremos neste capítulo o caso de estudo da empresa ABC através dos diagramas BPMN¹ produto da observação do objeto de estudo. Os diagramas foram divididos em quatro “etapas gerais”, sendo a primeira delas o agrupamento do processo de Orçamentação. Em seguida, temos a etapa do processo do planejamento da encomenda, seguido pelo processo da produção em si, terminando com o processo logístico, quando os produtos são enviados ao cliente.

Cada conjunto de atividades vai ser apresentado com uma descrição do seguimento das atividades contidas no processo, em seguida com a apresentação do diagrama BPMN e por último com uma tabela onde é possível encontrar a listagem de todas as atividades ali contidas, com os seus respectivos responsáveis e uma pequena descrição das mesmas. Todos os diagramas BPM apresentados ao longo do trabalho foram realizados utilizando o software gratuito Signavio.

3.1. ORÇAMENTAÇÃO

O diagrama apresentado na Figura 8 em conjunto com Tabela 2 vão reunir todos os processos ligados às solicitações de orçamento realizadas pelo cliente. Portanto, este diagrama é iniciado pelo evento da “receção pedido de orçamento” através de uma comunicação iniciada pelo cliente. Em seguida, o pedido é analisado podendo seguir dois caminhos: (i) definição de um orçamento preliminar, no qual um orçamento estimado simplificado é enviado ao cliente diretamente de forma menos formalizada; (ii) definição de um orçamento detalhado a formalizar junto do cliente.

Quando um orçamento preliminar é enviado ao cliente, caso este não retorne resposta positiva, desencadeia-se o evento de encerramento do pedido. No entanto, se receberem um retorno do cliente para avançar para uma etapa de orçamentação detalhada, novos processos são desencadeados, tal como num pedido original de orçamento detalhado. Estes processos incluem a realização da listagem do material necessário para a fabricação do projeto apresentado pelo cliente, a formatação do orçamento formal e o envio do orçamento formalizado, evento que encerra este processo.

¹ Nos apêndices I, II e III está apresentado os diagramas em maior dimensão para uma visualização mais clara.

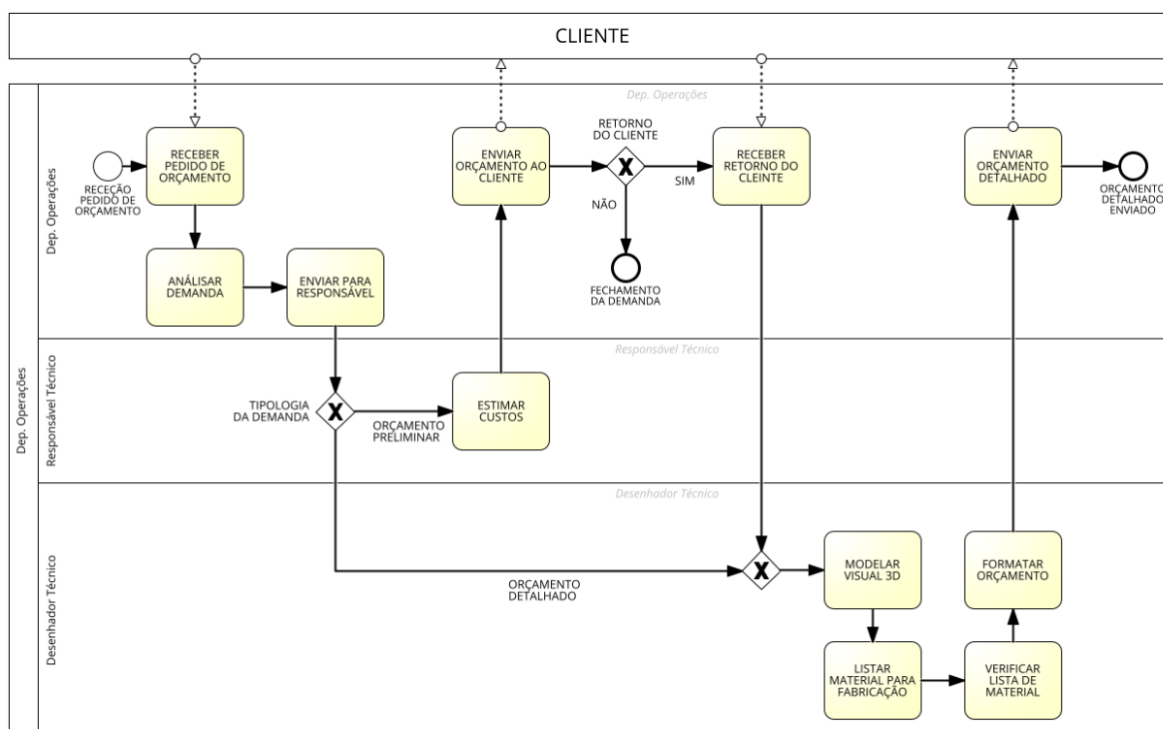


FIGURA 8 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO

TABELA 2 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO

	O quê?	Quem?	Como?
1	RECEBER PEDIDO DE ORÇAMENTO	Dep. Operações	Solicitação recebida por e-mail
2	ANALISAR DEMANDA	Dep. Operações	Analisar complexidade da demanda
3	ENVIAR PARA RESPONSÁVEL	Dep. Operações	Envio por email ou impressão para o Responsável técnico
4	ESTIMAR CUSTOS	Responsável Técnico	Estimativa dos custos de fabricação e transporte através de relações empíricas
5	ENVIAR ORÇAMENTO AO CLIENTE	Dep. Operações	Confeção de email do orçamento estimativo para envio ao cliente
6	RECEBER RETORNO DO CLIENTE	Dep. Operações	Cliente volta a entrar em contato para solicitar orçamento detalhado
7	MODELAR VISUAL 3D	Desenhador Técnico	Desenvolvimento do desenho/visual 3D do projeto ou dos principais itens do projeto
8	LISTAR MATERIAL PARA FABRICAÇÃO	Desenhador Técnico	Acrescentar matéria-prima necessária para execução em uma listagem
9	VERIFICAR LISTA DE MATERIAL	Responsável Técnico	Verificação técnica da listagem de matéria-prima
10	FORMATAR ORÇAMENTO	Dep. Operações	Formalização de orçamento em modelo da empresa
11	ENVIAR ORÇAMENTO DETALHADO	Dep. Operações	Envio do orçamento para o cliente

3.2. PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

Este grupo de processos apresentado na Figura 9 e Tabela 3 é o mais complexo de toda a rede. É desencadeado pela receção da encomenda por parte do cliente. A partir daí, procura-se informar o setor competente pela análise do projeto, este setor define o prazo de execução que é comunicado ao cliente. Em seguida, são realizados os planos de execução, que nesse caso vão funcionar como um alinhamento dos detalhes entre o Departamento Técnico e o cliente.

Nesta etapa, ocorre uma bifurcação, ou seja, processos que vão ocorrer no mesmo momento ao longo do decorrer da encomenda. Paralelamente aos processos relacionados com as especificações dos produtos, ocorrem os processos ligados à matéria-prima necessária para executar a encomenda.

Os planos de execução são enviados ao cliente, que valida ou corrige os detalhes, a partir da validação, são criados os planos de corte de todos os produtos pelo desenhador técnico. Estes planos são verificados e validados pelo responsável técnico para em seguida serem definidos os planos de montagem de cada produto.

Nos processos ligados à matéria-prima, ocorre a verificação da listagem do material, inicialmente definida na etapa da orçamentação. É necessário verificar a listagem para garantir que esta encontra-se alinhada com o detalhamento dos produtos que serão produzidos. Em seguida, com a lista corrigida, ocorre a verificação se no *stock* existe o material necessário.

Neste momento, outra bifurcação ocorre, para os materiais que existem no *stock* e para aqueles que precisam ser encomendados, existem dois grupos de processos diferentes. Caso o material exista no *stock*, ele avança para a preparação, em caso negativo, é necessário encomendar o material aos fornecedores, acompanhar os prazos de entrega e rececionar o material. Em seguida, todo o material necessário para produzir a encomenda é baixado do *stock* e segue para a produção.

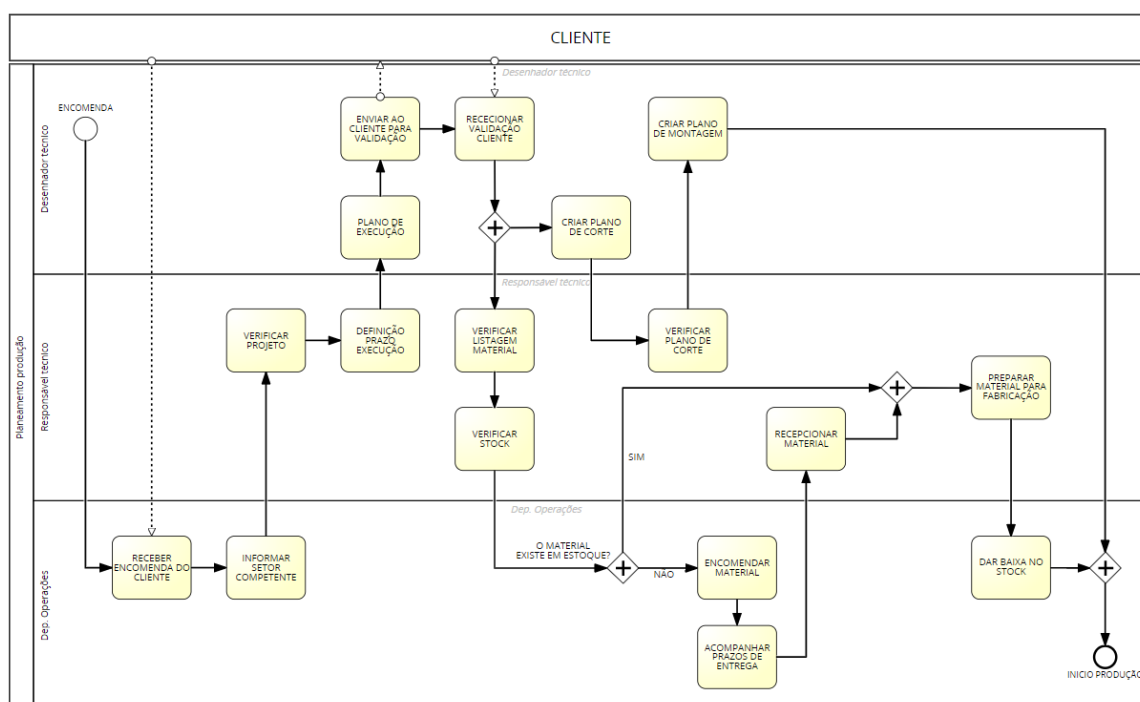


FIGURA 9 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

TABELA 3 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

	O quê?	Quem?	Como?
1	RECEBER ENCOMENDA DO CLIENTE	Dep. Operações	Receção de demanda de encomenda do cliente
2	INFORMAR SETOR COMPETENTE	Dep. Operações	Repassar informações da encomenda para o setor responsável
3	VERIFICAR PROJETO	Responsável técnico	Verificação do projeto completo e todas as suas especificações
4	DEFINIR PRAZO EXECUÇÃO	Responsável técnico	Definição do prazo de execução através da verificação da complexidade do projeto
5	PLANO DE EXECUÇÃO	Desenhador técnico	Desenvolvimento do plano de execução
6	ENVIAR AO CLIENTE PARA VALIDAÇÃO	Desenhador técnico	Envio dos planos de execução ao cliente para que este possa validar ou propor alterações
7	RECEPCIONAR VALIDAÇÃO CLIENTE	Desenhador técnico	Receção de validação por parte do cliente
8	CRIAR PLANO DE CORTE	Desenhador técnico	Desenvolvimento de planos de corte dos produtos
9	VERIFICAR PLANO DE CORTE	Responsável técnico	Verificação técnica dos planos de corte

10	CRIAR PLANO DE MONTAGEM	Desenhador técnico	Desenvolvimento de planos de montagem dos produtos
11	VERIFICAR LISTAGEM MATERIAL	Responsável técnico	Revisão da listagem de material mediante detalhamento do produto
12	VERIFICAR <i>STOCK</i>	Responsável técnico	Verificação do <i>stock</i> mediante necessidade da listagem de material
13	ENCOMENDAR MATERIAL	Dep. Operações	Encomendar material que não seja encontrado em <i>stock</i>
14	ACOMPANHAR PRAZOS DE ENTREGA	Dep. Operações	Acompanhar prazos de entrega junto aos fornecedores do material encomendado
15	RECECIONAR MATERIAL	Responsável técnico	Realizar receção do material encomendado
16	PREPARAR MATERIAL PARA FABRICAÇÃO	Responsável técnico	Realizar separação e congregação de todo o material contido na listagem de material
17	DAR BAIXA NO <i>STOCK</i>	Dep. Operações	Dar baixa no <i>stock</i> mediante listagem do material para o projeto

3.3.PRODUÇÃO

Como o próprio título indica, este processo, apresentado na Figura 10 e Tabela 4, agrupa todas as atividades ligadas diretamente à produção. O processo que desencadeia o início da produção é a realização de uma reunião de início com os diferentes departamentos envolvidos no projeto (operações, desenho técnico, responsável técnico, produção), para analisar em conjunto toda a encomenda e alinhar os detalhes. Em seguida, os conforme cada encomenda, os processos produtivos são planeados. A partir daí temos uma bifurcação para aqueles produtos que precisam ser subcontratados e aqueles que serão integralmente produzidos internamente.

Caso o produto precise ser subcontratado, esta subcontratação é planeada. Devido a necessidade de realizar algumas atividades produtivas prévias para que o material esteja pronto para ser enviado ao prestador de serviço. O prazo de retorno do material é acordado com o prestador de serviço e é acompanhado de perto. Em seguida, tanto os produtos que não foram subcontratados, quanto aqueles que foram, passam pelos processos produtivos internos de acabamento. Ao concluir, os produtos são montados e passam por um controlo de qualidade, caso tudo esteja dentro do previsto, o produto é fotografado e a produção encerrada. Caso o produto não esteja conforme, ao passar pelo controlo de qualidade, ele passa por um processo de correção das falhas, com estas corrigidas, o produto é fotografado e a produção encerrada.

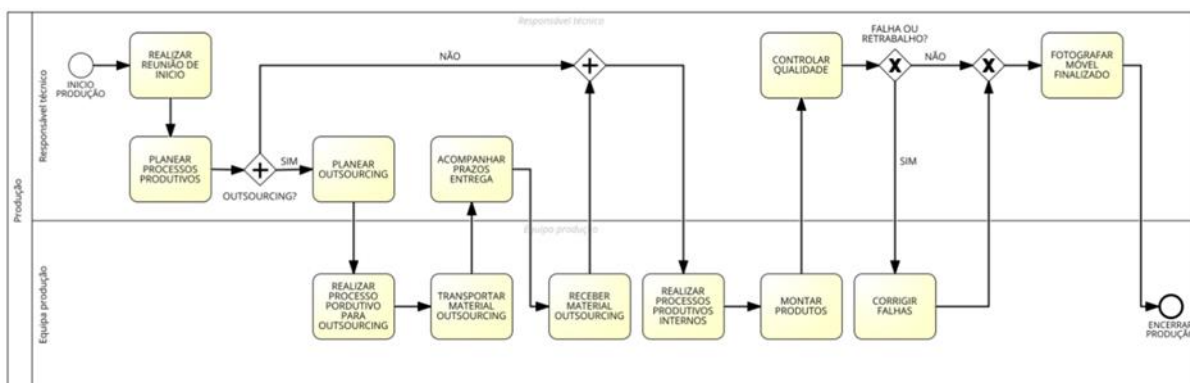


FIGURA 10 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO

TABELA 4 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO

	O quê?	Quem?	Como?
1	REALIZAR REUNIÃO DE INÍCIO	Responsável técnico	Reunião de início para alinhamento do projeto
2	PLANEAR PROCESSOS PRODUTIVOS	Responsável técnico	Planeamento dos processos produtivos necessários para a execução do projeto
3	PLANEAR <i>OUTSOURCING</i>	Responsável técnico	Planeamento dos processos de <i>outsourcing</i> necessários para a execução do projeto
4	REALIZAR PROCESSO PRODUTIVO PARA <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Realização do processo interno para que o material possa seguir para o <i>outsourcing</i>
5	TRANSPORTAR MATERIAL <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Transporte do material até o prestador de <i>outsourcing</i>
6	ACOMPANHAR PRAZOS ENTREGA	Responsável técnico	Acompanhar prazos acordados com o prestador de <i>outsourcing</i>
7	RECEBER MATERIAL <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Receção dos produtos realizados em <i>outsourcing</i>
8	REALIZAR PROCESSOS PRODUTIVOS INTERNOS	Equipa Produção	Realização dos processos internos completos ou somente de acabamento
9	MONTAR PRODUTOS	Equipa Produção	Montagem dos produtos
10	CONTROLAR QUALIDADE	Responsável técnico	Realização do controlo de qualidade através de formulário
11	CORRIGIR FALHAS	Equipa Produção	Correção de falhas caso sejam encontradas
12	FOTOGRAFAR MÓVEL FINALIZADO	Equipa Produção	Realização de registo do produto acabado

3.4. LOGÍSTICA

Este processo, apresentado na Figura 11 e Tabela 5 é desencadeado pelo encerramento da produção. Ele avança em dois grupos de processos paralelos, o primeiro deles relativo à

burocracia, e o segundo é operacional, ligado a embalagem dos produtos para transporte. O primeiro, é a faturação dos produtos que compõe a encomenda, assim como a confeção da guia de transporte que deve ser entregue a transportadora. A partir da embalagem dos produtos, os volumes das embalagens também são controlados. Por fim, todo o material é levado até à transportadora que fará o transporte final até o cliente.

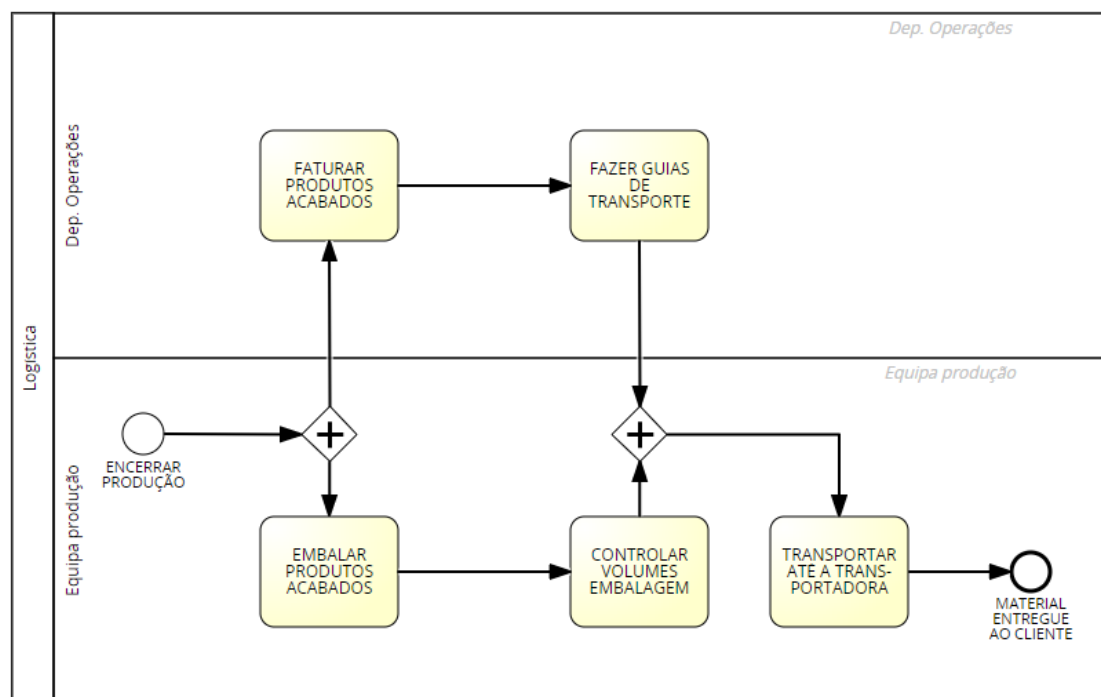


FIGURA 11 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE LOGÍSTICA

TABELA 5 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE LOGÍSTICA

	O quê?	Quem?	Como?
1	FATURAR PRODUTOS ACABADOS	Dep. Operações	Emissão de fatura ao cliente dos produtos acabados
2	FAZER GUIAS DE TRANSPORTE	Dep. Operações	Emissão de guia de transporte para entrega ao transportador
3	EMBALAR PRODUTOS ACABADOS	Equipa Produção	Embalagem dos produtos para serem transportados
4	CONTROLAR VOLUMES EMBALAGEM	Equipa Produção	Registo e controlo dos volumes embalados de cada produto e encomenda
5	TRANSPORTAR ATÉ A TRANSPORTADORA	Equipa Produção	Realização de transporte até a transportadora que entregará produtos aos clientes

4. PARALELISMO ENTRE OS CONCEITOS

Neste capítulo são criados paralelismos entre os processos apresentados no capítulo 3 (focados nos processos de negócio de uma empresa de mobiliário, num contexto ETO) e as fases da gestão de projetos. O principal objetivo é tornar evidente a relação do ETO e do BPM dentro da Gestão de Projetos, através da análise das perspetivas do PMBOK e de outras literaturas relacionadas com o contexto ETO.

Todos os projetos no contexto ETO são desencadeados para atender pedidos ou necessidades das partes interessadas, assim como para a criação, melhoria ou correção de produtos. O sistema produtivo ETO caracteriza-se pela fabricação de produtos altamente personalizados que devem ser projetados e fabricados em detalhes de acordo com as especificações do cliente (Cocca et al., 2021). Ou seja, uma parte interessada vai despoletar um pedido de um novo produto ou resultado produzido pela organização. A presença de elementos repetitivos em determinadas atividades e entregáveis do projeto, não altera as características fundamentais do trabalho do projeto (Project Management Institute, 2017). Assim, a aplicação do BPM nos projetos, não descaracteriza o projeto, mas permite estruturar o seu desenvolvimento. Adicionalmente, sendo cada projeto único, nem todas as recomendações apresentadas no PMBOK serão coerentes para todos os projetos. Todos os processos, entradas, ferramentas, técnicas, saídas e fases de ciclo de vida devem ser identificados para possibilitar a gestão de um projeto. Contudo, estes devem sempre ser adaptados às especificidades de cada projeto, acarretando em alguns casos a necessidade de utilizar metodologias específicas.

Ficou evidente durante a observação que a empresa enfrenta muitos problemas relacionados ao controlo dos prazos e dos custos das encomendas devido ao não cumprimento por parte dos diversos intervenientes dos processos representados no Capítulo 3. Os descontrolos e falhas são ainda mais evidentes em processos mais complexos, devido a grande variação entre os requisitos das encomendas e produtos que acaba por acarretar muitas dificuldades no contexto produtivo. A definição e análise dos paralelismos definidos permitirão definir e discutir melhorias nos processos atuais da empresa ABC, que resultarão na construção do BPM TO-BE (Capítulo 5).

A fim de promover uma organização mais clara para apresentar os resultados obtidos através do paralelismo entre os conceitos, a análise será dividida de acordo com os grupos de processos de gestão de projetos.

4.1. GRUPO DE PROCESSOS DE INICIAÇÃO DO PROJETO

A iniciação de um projeto passa por dois processos: o termo de abertura do projeto e a identificação das partes interessadas.

No contexto ETO, o termo de abertura é representado pela confirmação da encomenda pelo cliente, onde todos os detalhes são acordados e alinhados. O cliente, compromete-se com a encomenda no início do ciclo de vida do projeto e, portanto, vai ter um contributo significativo para a sua conceção (Cocca et al., 2021). De realçar que nos projetos ETO, o produto não está definido quando a encomenda é recebida, mas vai sendo desenvolvido iterativamente a partir da colaboração com o cliente (Jünge et al., 2021).

A identificação dos diversos intervenientes também ocorre nesta etapa e, num projeto ETO, o principal interveniente é o cliente. Porém, todos os responsáveis pelos quais o projeto passa, assim como possíveis subcontratações caso seja necessário, também são partes interessadas importantes.

No caso de estudo, o termo de abertura do projeto deve ocorrer no processo de planeamento da encomenda (ver diagrama da Figura 9), desde a tarefa “receber encomenda do cliente” até à conclusão da tarefa “rececionar validação cliente”. Na primeira tarefa, temos a sinalização inicial do cliente no sentido de avançar com a encomenda. Enquanto a tarefa de validação por parte do cliente não estiver finalizada, o projeto vai sendo afinado até à versão que será de fato produzida, definindo o termo de abertura do projeto.

4.2. GRUPO DE PROCESSOS DE PLANEAMENTO

Nesta etapa, são realizados todos os processos de planeamento que definem um novo projeto ou nova fase dentro de um projeto existente. Além disso, é neste momento em que é obtida a autorização do cliente para iniciar o projeto ou fase.

4.2.1. ÂMBITO

A gestão do âmbito, passa pela definição do âmbito e como este deve ser gerenciado. Para ter uma visão abrangente do contexto do projeto, é necessário realizar o levantamento das premissas e restrições que podem afetar o andamento do projeto, para que estas sejam incorporadas no termo de abertura do projeto. Numa primeira etapa, são apenas registadas as premissas e restrições de alto nível, ou seja, aquelas mais macro. As que são ligadas diretamente às atividades devem ser registadas ao longo do planeamento do projeto.

No sentido de realizar uma gestão do âmbito eficaz, é necessário que este seja registado e esteja claro para todos os intervenientes. Juntamente com as premissas e restrições, é também fundamental realizar o registo de tudo aquilo que está fora do âmbito.

Adrodegari et al. (2015) salienta que o principal desafio que os projetos ETO têm de enfrentar é a falta de planeamento e monitorização das atividades de conceção e engenharia, tendo por outro lado, a produção normalmente planeada ao pormenor. Ou seja, é nos processos anteriores ao termo de abertura do projeto (ou neste caso específico, nos processos anteriores à validação do projeto detalhado por parte do cliente) que estão as maiores inconstâncias, uma vez que após o projeto estar definido e a execução iniciada, este avança com muito mais tranquilidade. Isto evidencia a desvalorização por parte das partes interessadas dos processos ligados ao planeamento e conceção.

No contexto do caso de estudo, o âmbito vai definir exatamente aquilo que compõe o projeto, ou seja, aquilo que está incluído e aquilo que não está incluído na encomenda. Dessa forma, tendo o âmbito registado e gerido, o projeto não produzirá mais do que deve, nem o cliente ficará à espera de mais do que aquilo que foi formalmente acordado. O âmbito neste contexto, está representado pelos planos de execução enviados e validados pelo cliente. Com relação à gestão do âmbito, esta deve definir como e em quais momentos do projeto esta gestão deve ocorrer. Esta gestão não está bem definida no processo atual da empresa. Para projetos simples, este controlo deve ser feito no momento do controlo da qualidade, já para projetos mais complexos e com mais produtos, este controlo deve ocorrer em momentos fixos (*milestones*) definidos ao longo do projeto.

4.2.2. REQUISITOS

Os requisitos de um projeto têm em conta aquilo que é necessário para atingir os objetivos do projeto, que neste caso é o envio do projeto ao cliente completamente executado e cumprindo os requisitos desejados. Assim, estes devem ser determinados, recolhidos e documentados na etapa do planeamento.

Neste contexto específico, cada projeto possua requisitos específicos, ainda que dentro dos mesmos atributos, como por exemplo, a função, a forma, a dimensão, a composição, a cor e o material. Todos estes requisitos devem ser traduzidos em soluções para os clientes através de uma flexibilidade e capacidade de ajuste à necessidade do cliente, o qual estará disposto a pagar mais por esta flexibilidade (Cocca et al., 2021).

Devido às principais características do ambiente ETO, incluindo a elevada variedade de produtos e o baixo volume de produção, é um desafio cumprir todos os requisitos estabelecidos pelo cliente no momento da encomenda (Gosling et al., 2013). Adicionalmente, acresce a complexa gestão de diferentes níveis de customização em conjunto com as variações dos processos produtivos. Por isso, é importante que os requisitos sejam bem definidos com o cliente, e em seguida rastreados e controlados a fim de garantir a satisfação do cliente e evitar qualquer tipo de retrabalho que possa gerar custos adicionais.

Dentro dos processos de negócio de uma empresa, a definição dos requisitos deve ocorrer no mesmo momento da definição do âmbito. Já a gestão dos requisitos deve ocorrer em diversos momentos da execução e planeamento do projeto para realmente garantir o cumprimento dos requisitos. Contudo, nos processos atuais da empresa em estudo, estes são somente verificados no final da produção e no processo de controlo da qualidade.

4.2.3. CRONOGRAMA E ORDEM DAS ATIVIDADES

A definição da ordem das atividades consiste na criação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que subdivide as entregas e as atividades do projeto em unidades menores, a fim de visualizar de forma mais estruturada tudo aquilo que precisa ser executado e entregue. Este processo deve ser executado ao início do projeto para que seja possível estimar melhor os prazos e os custos totais do projeto (Braglia et al., 2019). Em seguida, as atividades devem ter as suas durações e

relações entre si definidas, assim como a necessidade dos recursos. Estas definições permitem compor o cronograma.

A estimativa da duração das macros atividades é feita subjetivamente pelo GP, ou no caso da manufatura ETO, pelo gestor de produção. Esta estimativa vai definir o cronograma, e é feita com base na experiência de outros projetos semelhantes, devendo sempre levar em consideração quaisquer exceções e particularidades do novo projeto (Braglia et al., 2019).

Como o cronograma é elaborado através de estimativas, este precisa ser controlado ao longo de todo o projeto, e alguns *milestones* devem ser definidos para que este controle seja sistemático e não esporádico. Estes controles são necessários para que ao ser percebido um atraso ou falha, esta possa ser corrigida seja através da alocação de mais recursos, horas extras, etc. Além disso, com a visualização no cronograma de quais os recursos que serão utilizados ao longo do projeto e em quais momentos, é possível estabelecer uma relação de quais projetos podem ser produzidos simultaneamente sem ultrapassar a capacidade disponível dos recursos.

Muitas das empresas que trabalham em contexto ETO recebem diversas encomendas (projetos), e precisam muitas vezes de trabalhar nestas paralelamente. Na empresa em estudo, podemos perceber que a sequência das atividades dentro da produção em si, só é definida quando o projeto entra em produção (ver Figura 10 – Diagrama BPMN – processo de execução da produção). Isto evidencia uma falha de planeamento, tendo em vista a grande probabilidade de se ultrapassar a capacidade disponível dos recursos, obstruindo estes e gerando atrasos nos prazos de outras encomendas.

4.2.4. CUSTOS

A definição estimada dos custos do projeto e os processos que serão utilizados para controlar estes custos, devem ser definidos na etapa de planeamento do projeto. O controle dos custos do projeto pode ocorrer em vários pontos ao longo do projeto, ou uma única vez.

A primeira etapa passa pela estimativa dos custos necessários para executar o projeto pretendido. Os custos estimados são agregados a cada uma das atividades contidas na EAP, no sentido de definir uma linha de base dos custos que não deve ser ultrapassada. Esta linha de base dos custos é o limiar de controle e monitorização do desempenho do projeto.

No entanto, especificamente dentro de um modelo ETO, a personalização e, em última análise, a geração de valor, são conseguidas através de um processo de concepção de engenharia iterativa. Embora inevitável, a engenharia iterativa acaba por ter uma tendência maior a geração de resíduos, expressa em custos mais elevados e prazos de entrega mais longos (Jünge et al., 2021).

Relativamente ao caso de estudo, ao observarmos o diagrama BPM relacionado com a orçamentação de cada projeto enviado pelo cliente (Figura 8), percebemos que existem duas etapas diferentes de orçamentação (estimativa e detalhada). Focando na orçamentação detalhada, que é executada ao receber uma validação do cliente para avançar, é realizada uma listagem da matéria-prima e da quantidade de horas de trabalho necessárias para produzir aquele projeto. A partir dessas informações, é realizada uma pesquisa com os fornecedores e aplicado um custo fixo geral para as horas de trabalho no sentido de realizar uma composição de preço que estará refletida no orçamento enviado ao cliente. Com relação ao transporte e outros custos, são aplicados valores estimados que são integrados aos preços dos produtos.

No entanto, como pode ser percebido no processo de planeamento da encomenda (ver Figura 9), é quando os desenhos de execução são enviados ao cliente que alterações podem ocorrer e, caso essas alterações gerem mais-valia ou menos-valia em relação ao preço apresentado no orçamento detalhado, não existe um processo que possa gerir essas alterações e que realize um ajuste de contas junto ao cliente. A gestão deste alinhamento entre aquilo que foi estimado e aquilo que foi de fato realizado, é um dos principais desafios relacionados aos custos da produção ETO.

4.2.5. QUALIDADE

Nesta etapa, devem ser identificados os requisitos e os padrões de qualidade esperados para o projeto e as suas entregas. Além disso, deve ficar estabelecido como os requisitos e padrões serão verificados ao longo de todo o projeto, definindo também se esta monitorização é realizada uma ou mais vezes. O plano deve dar origem a atividades executáveis que serão incorporadas no projeto para garantir que as políticas de qualidade sejam cumpridas. Além disso, este processo permite a identificação de processos ineficazes e causadores da quebra na qualidade.

No mundo ETO, o custo da má qualidade pode ser muito alto. O custo de retrabalho para substituir um item em uma montagem complexa e os custos de garantia resultantes de um equipamento

podem ter um efeito negativo sério nas margens de lucro. Assim, a qualidade deve fazer parte de todo o processo, não apenas de compra e fabricação – o foco típico de um fabricante repetitivo (Cutler, 2005).

Nos processos atuais da empresa ABC, apenas o processo de produção, tem uma tarefa ligada diretamente à qualidade – o controlo da qualidade. Esta tarefa passa pelo preenchimento de um formulário para cada item do projeto, avaliando o material utilizado, dimensões, falhas, limpeza, entre outros aspetos. No entanto, esta tarefa só é realizada uma vez e no final do processo produtivo. Isto leva a que, caso algum erro seja percebido, principalmente se for alguma falha mais estrutural como utilização do material errado, todo o item deva ser refeito gerando um prejuízo nos ganhos gerais com aquele projeto.

A gestão da qualidade deve estar incorporada no planeamento e na conceção do projeto e do produto para criar uma cultura consciente e comprometida com a qualidade. Ou seja, é necessário acompanhar a qualidade e seus requisitos ao longo de todo o projeto, desde a identificação destes, na encomenda da matéria-prima, na sua separação, assim como na sua entrada em produção em si.

O custo da prevenção dos erros custa muito menos do que o custo de corrigir e retrabalhar os produtos, por isso, é fundamental estabelecer uma política de prevenção ante a inspeção, ou seja, ter verificações implementadas nas atividades anteriores à execução. Mantendo, no entanto, a verificação ao final do processo produtivo para garantir a qualidade em todas as etapas.

4.2.6. RECURSOS

Os recursos de um projeto podem ser físicos, como equipamentos, materiais, instalações, etc.), assim como recursos de equipa (pessoas com funções e responsabilidades de projeto atribuídas).

Dependendo do tipo e complexidade do projeto, o planeamento dos recursos deve estimar qual a necessidade destes e também adquirir, gerir e utilizar os recursos. Uma entrada fundamental para este planeamento é novamente a EAP, que vai permitir definir o tipo, a quantidade e as características de todos os recursos necessários para executar o projeto. Além disso, este plano define e orienta tanto a seleção dos recursos como faz a alocação de cada um destes às atividades. Apesar deste grupo de processos também referir o planeamento e orientações

relativas ao desenvolvimento e gestão da equipa, esta pesquisa não se aprofundará nestes componentes.

Uma característica comum na produção ETO é a limitação de recursos, o que pode tornar-se um problema significativo à medida que o número de projetos em curso aumenta, sendo muitas vezes necessário avaliar a vantagem económica de aceitar uma nova encomenda com base nos resultados do plano de produção. Devido a limitações na capacidade de fabrico, a aceitação de uma nova encomenda pode atrasar as já existentes, com o pagamento de penalidades como consequência (Micale et al., 2021). Assim, o objetivo de um bom planeamento dos recursos deve ser o de minimizar os custos esperados, o que deve incluir os atrasos e os custos de manutenção (Earl et al., 2003).

No caso de estudo, vários processos da empresa estão relacionados com a estimativa e planeamento dos recursos. Nos processos de orçamentação e de planeamento da encomenda (Figura 8 e Figura 9, respetivamente) temos o planeamento dos recursos focado nos recursos físicos, ou seja, da matéria-prima. Nas tarefas iniciais do processo de produção (Figura 10), existe o planeamento dos recursos humanos e físicos, ou seja, da mão de obra e dos equipamentos necessários para realizar o projeto. Este planeamento acaba por não ser eficiente devido à proximidade temporal entre a execução das tarefas e o seu planeamento.

Ao planear o projeto como um todo na etapa do planeamento, possibilitará um olhar de longo prazo na gestão dos recursos. Além disso, a utilização de algumas ferramentas de preenchimento e planeamento destes recursos, poderia permitir uma visualização mais precisa da utilização de cada um dos recursos, podendo ponderar a aceitação dos prazos de novas encomendas de forma mais eficiente. Esta ferramenta poderia permitir também planear a necessidade de horas extras ou de aquisição de novos equipamentos.

4.2.7. COMUNICAÇÕES

O planeamento das comunicações é direcionado de acordo com a necessidade de informação de cada parte interessada, fazendo uso dos processos transversais de comunicação disponíveis de acordo com cada projeto. O principal objetivo é de que todas as partes interessadas estejam envolvidas de forma eficaz e eficiente, e que nenhuma informação relevante deixe de ser transmitida. As discordâncias entre as partes interessadas podem ter graves impactos sobre a

execução ou resultado do projeto, por isso é fundamental que todas as comunicações sejam claras e concisas.

A gestão das comunicações assegura a recolha, criação, distribuição, armazenamento, recuperação, gestão, monitoramento e disposição das informações do projeto de forma oportuna e adequada, viabilizando um fluxo de informações eficiente e eficaz entre todos os intervenientes.

Num contexto ETO, a má coordenação entre os participantes de um projeto, no início da fase de conceção, quando os requisitos precisam ser devidamente interpretados e compreendidos, é uma das principais causas de longos tempos de execução (Pandit & Zhu, 2007). Além disso, outro desafio enfrentado é a ineficiência da gestão da informação perante todas as partes envolvidas. Assim, torna-se imprescindível a adoção de uma plataforma de gestão do conhecimento dentro dos projetos para que todos tenham acesso às informações necessárias para a tomada de decisões para que o projeto avance (Cocca et al., 2021). No entanto, é fundamental que os métodos e ferramentas de suporte para uma gestão eficaz da comunicação e do conhecimento seja adaptado para ir de encontro à necessidade das PME's que operam dentro do modelo ETO e suas peculiaridades (Adrodegari et al., 2015). O processo de planeamento das comunicações deve centrar-se na colaboração, comunicação aberta e envolvimento das pessoas afetas ao projeto (Kjersem & Jünge, 2016).

Nos processos descritos do caso de estudo (Capítulo 3) podem-se encontrar diversas tarefas que realizam a comunicação ou gestão da informação, seja entre o cliente e a empresa, seja entre os departamentos envolvidos. No entanto, a empresa não possui um sistema para gestão da informação, e muitas destas acabam por ser distribuídas de forma não sistemática, acarretando muitas perdas de informações e/ou muitas falhas de comunicação ou compreensão.

Como discutido na literatura, é fundamental que o planeamento de como essa informação é gerida e distribuída para os diversos intervenientes seja sistemático. Seja através da criação de um simples sistema que centralize todas as comunicações, assim como de um processo transversal ao longo de todo o projeto para que essa informação seja compartilhada regularmente para que nada seja esquecido ou mal compreendido.

4.2.8. RISCOS

O principal objetivo do processo de gestão dos riscos é identificar e gerir os riscos não considerados pelos outros grupos de processos, assim como a gestão daqueles riscos que surgem durante o ciclo de vida do projeto. Por isso, este planeamento vai sendo construído de forma interativa.

O planeamento da gestão dos riscos é fundamental para garantir que todas as respostas aos riscos identificados em cada um dos projetos sejam proporcionais à gravidade e importância de cada um destes riscos. A primeira etapa é a da identificação dos riscos individuais do projeto e suas características, assim como fontes de possíveis riscos. Esta identificação permite elaborar uma resposta individual para cada um destes, assim como em uma segunda etapa, priorizar os riscos para análise ou ação subsequente. Esta priorização é definida através da avaliação da probabilidade de ocorrência e impacto, possibilitando a dedicação dos esforços naqueles riscos com maior probabilidade de ocorrência e maior impacto. Em seguida, é realizada uma análise numérica que vai relacionar o efeito combinado dos riscos identificados assim como de outras fontes de incertezas. A partir desta quantificação da exposição geral de riscos do projeto, é possível extrair informações quantitativas sobre os riscos para suportar o planeamento das respostas a estes.

Na etapa do planeamento das respostas aos riscos, existe a necessidade de desenvolver alternativas, estratégias e ações no sentido de responder à exposição geral de riscos do projeto e aos riscos individuais. Assim, é possível abordar de forma adequada os riscos, seja no sentido de alocar recursos ou adicionando atividades ao projeto para diminuir a exposição e a gravidade destes riscos. Na implementação deste planeamento, busca-se garantir que as respostas aos riscos sejam executadas conforme o plano.

Poucos autores exploram os riscos no contexto ETO, no entanto, Amrani et al. (2010) cita dois tipos de riscos. O primeiro deles está relacionado com o produto em si e o sucesso na entrega deste. O segundo está relacionado com as incertezas nas aquisições, nos recursos e no compromisso com as partes interessadas. Adrodegari et al. (2015) também enumera outros riscos ligados ao modelo ETO, como aqueles relacionados com o contrato firmado com o cliente, a partilha de conhecimentos e a utilização da capacidade de fabrico. Por outro lado, Guo (2018) afirma que uma empresa baseada em projetos geralmente vai ter uma melhor capacidade de

gerir projetos maiores e mais complexos, facilitando também a identificação e gestão dos riscos do projeto.

Na empresa ABC, não existe nenhum processo que lide diretamente com os riscos, seja no sentido de os identificar e/ou planejar resposta a eles. No entanto, podemos afirmar que a gestão dos riscos é realizada de forma espontânea por intervenientes mais experientes.

Apesar da diversidade de projetos realizados, os riscos acabam por ser transversais a todos os projetos. Os principais riscos estão relacionados com:

- prazos de fabricação, devido a grande variedade de produtos e de suas constituições;
- disponibilidade da matéria-prima dentro do prazo necessário ao cumprimento do prazo inicialmente acordado;
- falha na comunicação ou perda de alguma informação ou requisito solicitado pelo cliente, gerando incumprimento e retrabalho;
- entre outros.

Desta forma, é importante que a empresa crie processos de identificação e resposta aos riscos específicos a cada projeto, mas também crie processos fixos e transversais para responder aos riscos gerais ao longo de todos os projetos.

4.2.9. AQUISIÇÕES

O planeamento das aquisições refere a estruturação do processo de compras do projeto, incluindo a definição dos possíveis fornecedores, a abordagem de aquisição e a identificação dos produtos e dos serviços que serão adquiridos fora do projeto. Este processo é realizado uma vez nas etapas iniciais do projeto, podendo ocorrer em outros pontos do predefinidos. Na etapa da condução das aquisições, obtém-se respostas dos fornecedores e seleciona-se os que serão contratados, para em seguida adjudicar contratos.

No contexto ETO, o mau planeamento das aquisições pode acarretar longos prazos de entrega, principalmente em comparação com os modelos de produção MTS. Tendo em vista que as encomendas realizadas são de matéria-prima específica para cada projeto, e que estas não são frequentemente utilizadas ou encomendadas, é imprescindível uma elevada capacidade de resposta dos fornecedores. Essa capacidade está associada à flexibilidade dos fornecedores,

implicando o desenvolvimento de relações estreitas com os fornecedores (Gosling et al., 2013). Outra estratégia possível, é a de optar por ter fornecedores alternativos sempre que possível, para dessa forma não depender apenas de um fornecedor para o produto ou serviço estratégico, permitindo também realizar comparações e reduzir o risco atrelado a um único fornecedor (Halse, 2015). O mesmo autor faz também uma recomendação relativamente à proximidade geográfica entre o comprador e o fornecedor, possibilitando um melhor aproveitamento da flexibilidade junto ao fornecedor.

Adicionalmente, o momento da realização da encomenda e a gestão das alterações são fundamentais, já que num sistema produtivo ETO uma das incertezas mais significativas está ligada às encomendas de matéria-prima tardias devido à alterações nos requisitos dos clientes. A capacidade de lidar com essa alteração tardia do produto é apontado como uma vantagem competitiva no mercado. No entanto, vai exigir um alto nível de flexibilidade interna na organização, assim como dos fornecedores (Halse, 2015).

A operação da empresa em estudo, realiza o planeamento das encomendas antecipadamente à execução, assim, se existir uma quebra de matéria-prima junto ao fornecedor, existe uma folga no prazo para resolver esse tipo de situação. No entanto, os serviços subcontratados também fazem parte das aquisições e precisam de planeamento, o qual deve ser ainda mais antecipado devido às especificidades do prestador do serviço, assim como a sua capacidade produtiva e prazos para executar os serviços necessários. Atualmente, esta tarefa ocorre já na produção o que não permite uma margem de manobra junto do prestador ou junto do cliente, resultando quase sempre em atrasos devido à falta de antecipação e planeamento desta tarefa.

É importante ressaltar que o gestor do projeto, ou neste caso o responsável da produção tem dentro da sua responsabilidade assegurar que todas as aquisições estejam dentro do prazo e das necessidades específicas do projeto. Para lidar com todas as especificidades dos materiais, é fundamental que haja um aumento do período entre o planeamento das encomendas de matéria-prima e o início da produção. Além disso, é fundamental que todo o serviço que precise ser subcontratado, seja planeado juntamente com a encomenda da matéria-prima para estabelecer junto dos prestadores de serviço prazos condizentes com aqueles necessários para concluir o projeto.

4.2.10. PARTES INTERESSADAS

É fundamental para o sucesso do projeto que as partes interessadas sejam identificados o mais cedo possível nos processos do projeto. No sentido de desenvolver as abordagens para envolver as partes interessadas do projeto é realizado o planeamento do envolvimento das partes interessadas. Para realizar este planeamento, as partes interessadas devem ser identificadas, suas necessidades, expectativas, interesses e potencial impacto no projeto devem ser mapeados para dar origem ao plano que possibilitará uma interação eficaz.

Na gestão do envolvimento das partes interessadas o planeamento é aplicado com o objetivo de aumentar o nível de apoio das partes interessadas e minimizar a resistência que estes possam aplicar. Ou seja, há uma comunicação e trabalho com as partes interessadas para que suas necessidades e expectativas sejam atendidas, promovendo a participação destes e lidando com questões que possam surgir.

Os projetos ETO são baseados em conhecimento implícito das partes interessadas, as quais fornecem soluções únicas e altamente customizadas baseadas na perícia e experiência especializada. Dessa forma, eles são o centro da definição do âmbito e do conteúdo das atividades necessárias para que as soluções sejam fornecidas (Cocca et al., 2021). No entanto, devido a essa dependência, pode acabar por ocorrerem esforços não sincronizados de projetistas, programadores, engenheiros, empregados envolvidos nas aquisições, engenharia, produção, entre outras atividades (Jünge et al., 2021).

As partes interessadas e seus impactos no projeto não vão variar de um projeto a outro desenvolvido pela empresa. No entanto, é fundamental garantir através da gestão do conhecimento e do acompanhamento do envolvimento de todas as partes interessadas que todos trabalhem no mesmo sentido do êxito do projeto.

Nos diagramas exibidos na secção anterior, nenhum processo aborda a monitorização do envolvimento das partes interessadas. Evidenciando uma falta do planeamento e mesmo de acompanhamento dos intervenientes no sentido de perceber se todos estão desempenhando suas responsabilidades para o sucesso do projeto.

O planeamento do envolvimento das partes interessadas deveria passar inicialmente pela identificação das principais partes interessadas, a partir dessa identificação é necessário

perceber o potencial impacto de cada um deles no sucesso ou fracasso do projeto. Como explicitado anteriormente, este processo pode ser transversal aos vários projetos, tendo em vista a repetição destas partes interessadas e muitas vezes repetindo também seus potenciais impactos. Ou seja, estabelecer um processo ao início de cada projeto para perceber se aquele projeto necessita de alguma gestão específica das partes interessadas. Caso não seja necessário, entra em ação o processo transversal de monitorização do envolvimento das partes interessadas.

4.3. GRUPO DE PROCESSOS DE EXECUÇÃO

Este grupo de processo vai agrupar os processos que precisam ser executados para concluir as atividades do projeto e cumprir os requisitos do projeto. Segundo Braglia et al. (2019), dentro do sistema típico de fabricação ETO, as atividades de produção são organizadas de forma específica.

Devido à necessidade de conhecimento completo do produto e do desenho associado, quanto maior for o grau de customização, maior é o tempo de execução esperado, porque mais atividades devem ser realizadas após a receção da encomenda até que esta esteja pronta para ser enviada à produção (Cocca et al., 2021). No entanto, muitas vezes alguns artigos com prazos de execução longos precisam ser enviados para a produção antes do *design* estar completamente finalizado, para garantir o cumprimento do prazo global do projeto. Esta situação acarreta um risco que as empresas precisam correr para cumprir os requisitos relacionados com o prazo (Jünge et al., 2021). Tendo em vista que não existem protótipos na fabricação ETO, é necessário que o produto esteja certo na primeira vez (Cocca et al., 2021).

Outro ponto importante na etapa de execução dentro do modelo ETO é a gestão de mudanças que deve acompanhar sempre o planeamento do projeto, com o objetivo de compreender a situação atual e preparar para os possíveis riscos, constrangimentos e soluções (Jünge et al., 2021).

Na descrição do caso de estudo, a execução do projeto está relacionada com o processo de produção (Figura 10). É perceptível a inexistência de um plano para gestão das alterações, sejam aquelas solicitadas pelo cliente, como aquelas solicitadas pelo departamento técnico devido a questões estruturais. Nenhuma solicitação de alteração é gerida dentro de um processo ou grupo de processos estabelecidos, o que vai acarretar diversas falhas de comunicação e até mesmo

falhas na implementação da alteração solicitada. Assim, é necessário a implementação de um processo transversal, a ser desencadeado por qualquer alteração que seja solicitada, para que esta possa ser decidida a incorporação ou não da alteração.

Tendo em vista que a maior parte dos custos, tempo e recursos são gastos nesta etapa, é fundamental que o projeto seja realizado conforme o planeamento.

4.4. GRUPO DE PROCESSOS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

Este grupo de processos é necessário para acompanhar, analisar e ajustar o progresso e desempenho do projeto. Assim, requer a recolha de dados e medições, para relatar e divulgar informações sobre o desempenho que é avaliado através da comparação entre aquilo que se havia planeado e a evolução real. Caso o desempenho esteja abaixo do planeado, é necessário avaliar alternativas para corrigir e trazer o projeto de volta ao planeamento. Estes processos devem ser realizados para todos os processos descritos nos itens anteriores, para garantir que estes estão sendo executados conforme o planeado.

Dentro do modelo ETO, a monitorização funciona de forma similar, tendo em conta a importância de monitorizar e medir o progresso real em comparação com o planeado. Somente através dessa comparação, é possível realizar o ajuste das atividades para as próximas iterações, assim como servir como motivação para o empenho e envolvimento da equipa (Adrodegari et al., 2015). Contudo, esta atividade de extrema importância é muitas vezes negligenciada.

Dentro dos processos do caso de estudo, existem pontos de monitorização não descritos nos diagramas BPMN apresentados no Capítulo 3. A empresa realiza, atualmente, duas vezes por semana uma reunião transversal que engloba todos os projetos que estão em produção naquele momento. A primeira delas ocorre ao fim da semana para definir aquilo que vai ser produzido na semana seguinte, controlar aquilo que está a ser concluído e aquilo que já foi concluído nessa semana. Em seguida, uma segunda reunião ocorre no início da semana seguinte, para acompanhar aquilo que foi de fato concluído na semana anterior e afinar o que de fato é possível concluir na semana corrente.

Adicionalmente, o controlo dos custos também ocorre nesta etapa, apesar de não ser visível no diagrama. Este é realizado no final de cada encomenda, utilizando como base a listagem dos materiais necessários para executar o projeto. No entanto, como ocorrem várias alterações

constitucionais ao longo da produção, muitas vezes esta listagem chega ao final completamente desatualizada. Apesar de ser realizado um controlo daquilo que vai ser alocado em cada encomenda antes desta entrar em produção, durante a produção em si, não existe qualquer controlo.

A monitorização do cronograma nos permite medir se aquilo que foi planeado foi de fato produzido dentro do prazo estipulado. No entanto, devido à falha do planeamento dos processos produtivos, pode ocorrer de um item que precisaria ficar pronto naquele momento, a monitorização do cronograma vai permitir realinhar e corrigir caso seja necessário, no sentido de reconcentrar os esforços para cumprir o planeamento.

Para que os processos de monitorização e controlo do cronograma sejam de fato eficientes dentro do modelo ETO, é necessário que o planeamento anterior à produção seja feito com a maior antecedência possível. Além disso, é importante que processos transversais de monitorização sejam implantados ao longo do planeamento da encomenda, da produção e mesmo da logística, visto que muitas vezes devido à necessidade do cliente, pode ser necessário encurtar a rota de transporte e por isso, negociar com outro transportador que não o habitual. Em relação aos custos e aos recursos, é necessário implementar um acompanhamento ao longo de todo o projeto onde sejam registadas todas as alterações para que o controlo dos custos também reflita a realidade.

4.5. GRUPO DE PROCESSOS DE ENCERRAMENTO

Este grupo de processos é definido para encerrar formalmente o projeto através da verificação da conclusão de todos os processos e atividades do projeto. Além desta verificação, um dos principais pontos é a conclusão do processo de gestão do conhecimento do projeto, no qual é desenvolvido o registo das lições aprendidas. Neste registo são colocados os desafios encontrados durante o desenvolvimento do projeto e como estes poderiam ter sido evitados.

A equipa de projeto tem a possibilidade de aumentar a sua eficácia através da aprendizagem adquirida, reduzindo progressivamente a necessidade de interação. Quanto mais eficazes forem os processos de aprendizagem, mais facilmente se resolverão as causas raiz dos problemas encontrados durante o trabalho no projeto ETO (Parnaby & Towill, 2012). A avaliação pós-projeto

surge como um mecanismo adicional para ajudar as empresas a lidar com a incerteza, interdependência e mudança, que caracterizam os projetos ETO (Cocca et al., 2021).

Nos processos identificados na empresa objeto do caso de estudo, não é identificado nenhum processo de encerramento da encomenda ou de reconhecimento de lições aprendidas. A equipa até pode utilizar as lições aprendidas nos projetos anteriores, no entanto, estas lições ficam na memória dos colaboradores. Ao realizar o registo destas lições, a aprendizagem torna-se sistemática e, mesmo na ausência ou alteração da equipa, é possível consultar os registos e encontrar soluções para problemas que venham a repetir-se.

5. RESULTADO APLICADO

Nesta secção, são apresentados os diagramas BPM TO-BE construídos a partir das análises realizadas do BPM AS-IS e do paralelismo entre os conceitos do contexto ETO e GP. Todos os processos e atividades preparatórias apresentados neste capítulo são proposições de melhoria que ainda não foram aplicadas na empresa estudada. Os diagramas² são apresentados seguindo a mesma estrutura do Capítulo 3, estando destacados a verde os processos que foram adicionados. Além disso, juntamente com cada diagrama, é apresentado uma tabela de sumarização das tarefas ali contidas, com o seu respetivo responsável e com uma descrição daquilo que deve ser feito.

Apenas os três processos (orçamentação, planeamento da encomenda e produção) que sofreram alterações são apresentados de seguida, tendo cada um uma subsecção onde é apresentado um conjunto de atividades preparatórias para a execução dos novos procedimentos implementados. Além disso, são apresentados também os processos do negócio que funcionam de forma transversal, não estando ligados diretamente a um projeto específico.

5.1. ORÇAMENTAÇÃO

Este processo segue a mesma lógica da Orçamentação do cenário AS-IS, com algumas atividades que foram adicionadas e com algumas atividades preparatórias para a execução deste processo apresentado no diagrama da Figura 12 e detalhado na Tabela 6.

5.1.1. DIAGRAMA

Iniciando com o evento da “receção pedido de orçamento” que é desencadeado pelo cliente. Esta atividade vai desencadear o processo de envio do formulário de briefing (ver secção **Formulário de briefing**) ao cliente e somente com a resposta do cliente é que as informações e a demanda do cliente são repassadas ao departamento responsável pela orçamentação. O departamento responsável codifica a demanda de forma a possibilitar a sua inserção na folha de cálculo (ver secção **Folha de cálculo – orçamentação preliminar**), o que permite realizar uma composição de preço que é em seguida enviada ao cliente.

² Nos apêndices IV, V e VI estão apresentados os diagramas em maior dimensão para uma visualização mais clara.

No cenário AS-IS existe uma bifurcação entre as duas tipologias de orçamentos, a preliminar e detalhada. Neste novo cenário, estas duas tipologias são complementares e vão detalhando o projeto no avançar deste, sendo obrigatório que todos os projetos passem pela primeira etapa para que possam seguir a segunda.

Após o envio do orçamento preliminar ao cliente, é possível que este não queira dar continuidade ao projeto e, portanto, este é encerrado. No entanto, caso se receba um sinal do cliente no sentido de seguir para a próxima etapa, é realizada uma recapitulação das informações enviadas inicialmente, no sentido de identificar incongruências ou alterações.

Em seguida, são realizados os desenhos 3D (ver secção **Modelagem 3D**) de todos os itens do projeto, tanto no sentido de identificar possíveis problemas estruturais como também para contabilizar a matéria-prima necessária para produzir os itens do projeto. Em seguida, com a matéria-prima contabilizada é verificada a disponibilidade desta, tanto no *stock* interno quanto junto dos fornecedores, caso seja necessário. Além disso, são definidas as atividades e recursos necessários para produzir o projeto completo. Todas essas informações são inseridas na folha de cálculo (ver secção **Folha de cálculo – orçamentação detalhada**) onde é realizada a composição de preço detalhado. Com todos os custos calculados e a composição de preço realizada, tudo é formalizado num modelo de orçamento que é enviado ao cliente.

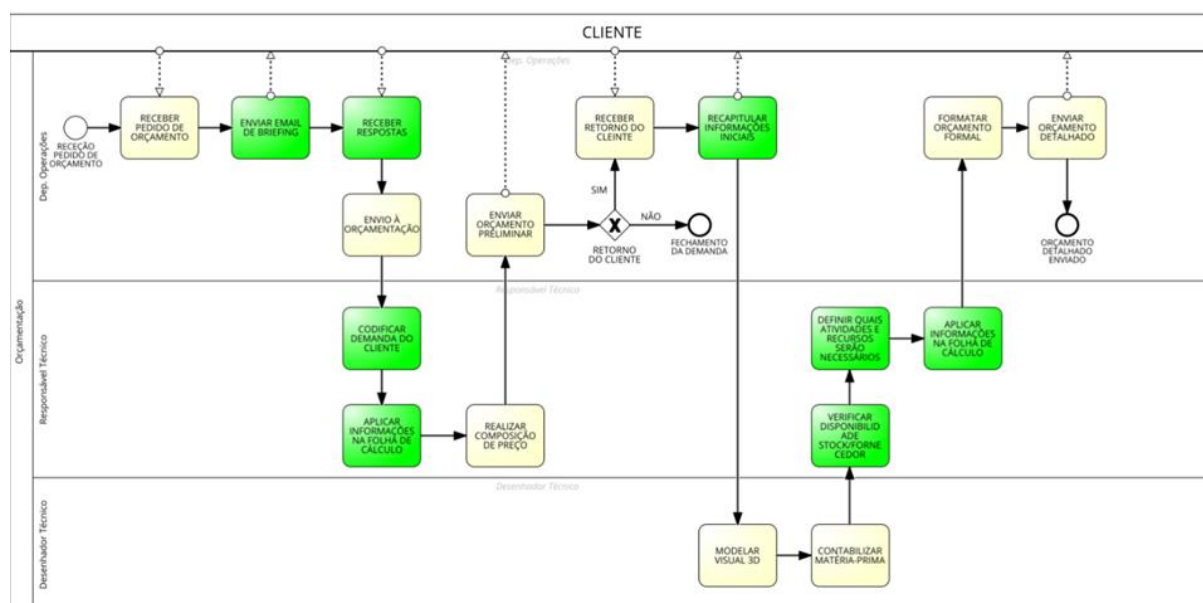


FIGURA 12 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO

TABELA 6 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO

	O quê?	Quem?	Como?
1	RECEBER PEDIDO DE ORÇAMENTO	Dep. Operações	Solicitação recebida por e-mail
2	ENVIAR EMAIL DE BRIEFING	Dep. Operações	Enviar formulário de briefing
3	RECEBER RESPOSTAS	Dep. Operações	Receber formulário preenchido com as informações necessárias
4	ENVIO À ORÇAMENTAÇÃO	Dep. Operações	Envio por email ou impressão para o responsável técnico
5	CODIFICAR DEMANDA DO CLIENTE	Responsável Técnico	Codificação daquilo que foi pedido pelo cliente (dimensões, material, forma, estrutura, configuração, prazo de entrega, local de entrega)
6	APLICAR INFORMAÇÕES NA FOLHA DE CÁLC.	Responsável Técnico	Aplicar todas as informações na folha de cálculo configurada para orçamentos preliminares
7	REALIZAR COMPOSIÇÃO DE PREÇO	Responsável Técnico	Realizar operações de composição de preço na folha de cálculo
8	ENVIAR ORÇAMENTO PRELIMINAR	Dep. Operações	Confeção de email do orçamento estimativo para envio ao cliente
9	RECEBER RETORNO DO CLIENTE	Dep. Operações	Cliente volta a entrar em contato para solicitar orçamento detalhado
10	RECAPITULAR INFORMAÇÕES INICIAIS	Dep. Operações	Verificar com o cliente as informações enviadas na primeira etapa
11	MODELAR VISUAL 3D	Desenhador Técnico	Desenvolvimento do visual 3d do projeto ou dos principais itens do projeto
12	CONTABILIZAR MATERIA-PRIMA	Desenhador Técnico	Acrescentar matéria-prima necessária para execução em uma listagem
13	VERIFICAR DISPONIBILIDADE STOCK/FORNECEDOR	Responsável técnico	Verificação do <i>stock</i> mediante necessidade da listagem de material
14	DEFINIR QUAIS ATIVIDADES E RECURSOS SERÃO NECESSÁRIOS	Responsável Técnico	Definir quais atividades, com quais recursos e por quanto tempo são necessários para realizar o projeto
15	APLICAR INFORMAÇÕES NA FOLHA DE CÁLCULO	Responsável Técnico	Aplicar todas as informações na folha de cálculo configurada para orçamento detalhado
16	FORMATAR ORÇAMENTO	Dep. Operações	Formalização de orçamento em modelo da empresa
17	ENVIAR ORÇAMENTO DETALHADO	Dep. Operações	Envio do orçamento para o cliente

5.1.2. ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

Formulário de briefing

Este formulário é enviado ao cliente no momento de receção de um pedido de orçamento. Este tem como objetivo a compreensão da demanda do cliente com todas as suas especificações,

seus dados de faturação, prazo esperado de receção dos produtos, assim como todas as informações que a empresa julgar relevante. Com estas respostas, é possível a empresa entender de forma mais clara aquilo que o cliente espera nesta primeira etapa, assim como ter um registo claro da demanda e suas especificações. Além disso, a medida que o projeto avança ao longo dos processos, é possível estabelecer um arquivo que vai sendo complementado e que pode ser consultado por todos os intervenientes internos em caso de dúvidas.

Folha de cálculo – orçamentação preliminar

Através de um conjunto de macros e de informações inseridas em uma folha de cálculo é criado um ficheiro onde é possível obter o preço estimado ou preliminar de um projeto através das informações gerais informadas pelo cliente. Esta folha de cálculo é atualizada mensalmente com as informações dos preços das matérias-primas, de forma que os preços fornecidos por esta estejam sempre de acordo com a realidade.

Folha de cálculo – orçamentação detalhado

Esta folha de cálculo é complementar à descrita anteriormente. Esta vai funcionar da mesma forma através de um conjunto de macros e de informações de custos, no entanto, com mais camadas de informações. Além das quantidades contabilizadas das matérias-primas obtidas através da modelagem 3D, teremos também as atividades e suas durações, quais recursos a serem utilizados e por quanto tempo para cada item do projeto. Para cada atividade e para cada recurso, seja humano ou equipamentos, um custo específico está atrelado e é aplicada a composição de preço de forma automática.

Modelagem 3D

A última atividade preparatória deste processo, é a criação de modelos 3D de algumas tipologias de mobiliário que são mais comuns nos diversos projetos. Mesmo que seja diferente, serve para acelerar o processo de modelagem pois só é necessário realizar adaptações.

5.2. PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

Este foi um dos quatro grupos de processo que mais sofreram alteração em relação a sua versão AS-IS, esta quantidade de alterações se deve a compreensão da importância desta etapa para o sucesso do projeto, compreensão esta adquirida no Capítulo 4.

5.2.1. DIAGRAMA

O processo de planeamento da encomenda é desencadeado pela receção da encomenda do cliente. Imediatamente é agendada com todos os intervenientes do projeto uma reunião de lançamento onde é aplicada a listagem padrão (ver secção [Listagem reunião de lançamento](#)) que vai garantir a recolha de todas as informações que devem ser levantadas, verificadas e confirmadas do projeto. No entanto, antes da reunião é realizada uma preparação de recolha e análise das informações da etapa de orçamentação, que permite uma comparação daquilo que foi orçamentado com aquilo que é apresentado pelo cliente como produto a ser produzido.

Após a reunião, tudo aquilo que ficou decidido e todas as informações levantadas são descritas na minuta da reunião que é enviada ao cliente. Este verifica e confirma todas essas informações, e somente a partir daí se inicia o desenvolvimento dos planos de execução.

Com os planos de execução definidos é possível estimar em maior detalhe os custos de produção. Caso se verifique uma grande variação em relação ao que havia sido proposto ao cliente no orçamento detalhado, é enviada uma atualização ou mais-valia ao cliente no momento da validação dos desenhos de execução.

Em seguida, com a receção da validação do cliente, é o momento de identificar de forma mais precisa as atividades necessárias para a produção dos itens do projeto utilizando o diretório de atividades (ver secção [Diretório de atividades de produção](#)). É estabelecido as durações estimadas das atividades para definir o cronograma do projeto. Importante salientar que nesta etapa também são definidas as atividades de *outsourcing* necessárias e já se realiza uma negociação de prazos junto dos prestadores de serviços.

Todas as atividades definidas são sequenciadas, interligadas e inseridas no gráfico de Gantt transversal (ver secção [Gráfico de Gantt](#)). De seguida, são analisadas possíveis sobreposições de recursos e todas as atividades são reorganizadas para serem executadas de acordo com a capacidade disponível na produção. Nesse momento, é possível obter o prazo real de cada projeto, levando em conta os projetos paralelos e a capacidade produtiva. Ao ter o prazo real do projeto, é definido o prazo de entrega que é informado ao cliente.

Em seguida, existem dois conjuntos de atividades que ocorrem em paralelo. O primeiro deles é a parte do planeamento da matéria-prima e das aquisições, onde primeiramente é verificada a

listagem de material realizada ainda na orçamentação. Caso seja necessário, essa lista é atualizada e a partir dela é realizada uma verificação do *stock*. Se for preciso, é realizada a aquisição dos materiais, nesta aquisição, os prazos de entrega são acompanhados. Na receção deste material, é realizado um controlo de qualidade para perceber se o material corresponde aquilo que foi encomendado e se apresenta alguma falha, caso não seja percebido qualquer problema, o material recebido será separado juntamente com o restante do material encontrado em *stock* para ser encaminhado a produção.

O segundo conjunto de atividades é aquele ligado aos desenhos para a produção. Primeiramente é realizado o plano de corte, em seguida este é verificado pelo responsável técnico. Como última etapa, é realizado o plano de montagem. Todos estes desenhos são reunidos e no momento do início da produção, deverão ser encaminhados junto com a matéria-prima para a produção.

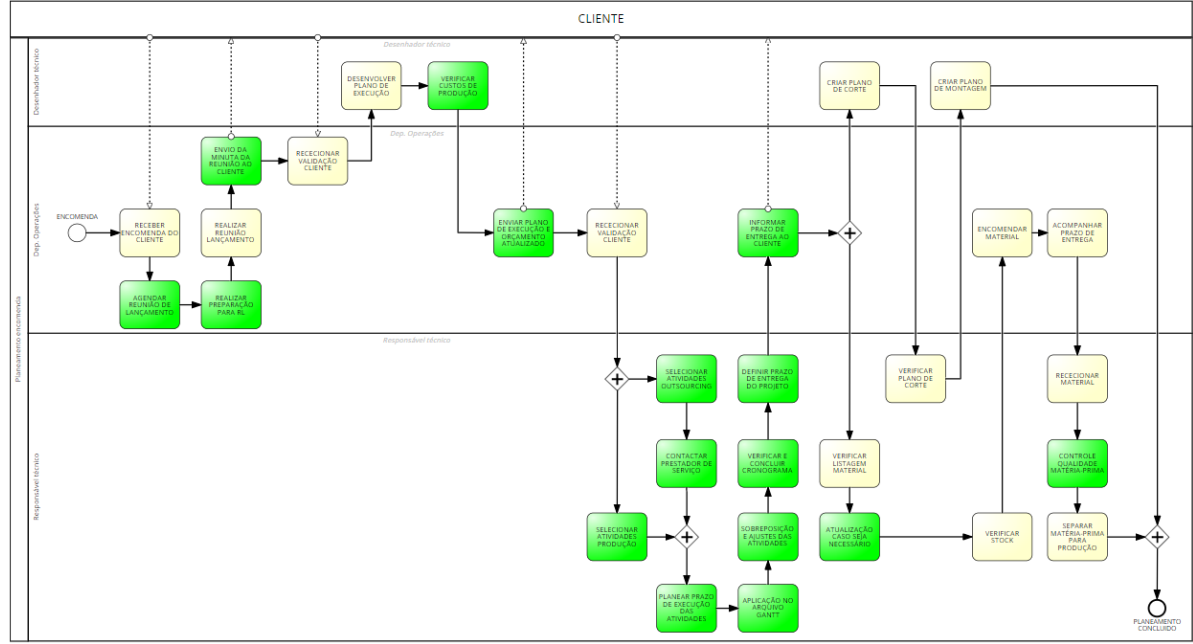


FIGURA 13 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

TABELA 7 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE PLANEAMENTO DA ENCOMENDA

	O quê?	Quem?	Como?
1	RECEBER ENCOMENDA DO CLIENTE	Dep. Operações	Receção de demanda de encomenda do cliente
2	AGENDAR REUNIÃO DE LANÇAMENTO	Dep. Operações	Entrar em contacto com o cliente para agendar reunião
3	REALIZAR PREPARAÇÃO PARA RL	Dep. Operações	Realizar revisão das informações já recebidas

4	REALIZAR REUNIÃO LANÇAMENTO	Dep. Operações	Realizar reunião para levantamento das informações
5	ENVIO DA MINUTA DA REUNIÃO AO CLIENTE	Dep. Operações	Enviar ao cliente documento com todas as informações recolhidas do projeto
6	RECECIONAR VALIDAÇÃO CLIENTE	Dep. Operações	Cliente envia uma confirmação formal das informações recolhidas
7	DESENVOLVER PLANO DE EXECUÇÃO	Desenhador técnico	Desenvolvimento do plano de execução
8	VERIFICAR CUSTOS DE PRODUÇÃO	Desenhador técnico	Realizar verificação dos custos de produção estimados
9	ENVIAR PLANO DE EXECUÇÃO E ORÇAMENTO ATUALIZADO	Dep. Operações	Envio dos planos de execução e orçamento ao cliente para que este possa validar ou propor alterações
10	RECECIONAR VALIDAÇÃO CLIENTE	Dep. Operações	Receção de validação por parte do cliente
11	SELECIONAR ATIVIDADES <i>OUTSOURCING</i>	Responsável técnico	Planeamento dos processos de <i>outsourcing</i> necessários para a execução do projeto
12	CONTACTAR PRESTADOR DE SERVIÇO	Responsável técnico	Realizar contacto com prestadores de serviços a fim de estabelecer prazos e disponibilidade
13	SELECIONAR ATIVIDADES PRODUÇÃO	Responsável técnico	Planeamento dos processos produtivos necessários para a execução do projeto
14	PLANEAR PRAZO DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	Responsável técnico	Planeamento dos prazos para execução dos processos produtivos
15	APLICAÇÃO NO ARQUIVO GANTT	Responsável técnico	Inserção no gráfico de Gantt transversal as atividades planeadas para o projeto
16	SOBREPOSIÇÃO E AJUSTES DAS ATIVIDADES	Responsável técnico	Realizar relação com atividades de outros projetos, necessidade de reajustar
17	VERIFICAR E CONCLUIR CRONOGRAMA	Responsável técnico	Verificar para concluir o cronograma definitivo
18	DEFINIR PRAZO DE ENTREGA DO PROJETO	Responsável técnico	Definição do prazo de execução através da verificação
19	INFORMAR PRAZO DE ENTREGA AO CLIENTE	Dep. Operações	Enviar informações relativo aos prazos definitivos ao cliente
20	CRIAR PLANO DE CORTE	Desenhador técnico	Desenvolvimento de planos de corte dos produtos
21	VERIFICAR PLANO DE CORTE	Responsável técnico	Verificação técnica dos planos de corte
22	CRIAR PLANO DE MONTAGEM	Desenhador técnico	Desenvolvimento de planos de montagem dos produtos
23	VERIFICAR LISTAGEM MATERIAL	Responsável técnico	Revisão da listagem de material mediante detalhamento do produto
24	ATUALIZAÇÃO CASO SEJA NECESSÁRIO	Responsável técnico	Atualizar listagem de material caso seja necessário
25	VERIFICAR <i>STOCK</i>	Responsável técnico	Verificação do <i>stock</i> mediante necessidade da listagem de material
26	ENCOMENDAR MATERIAL	Dep. Operações	Encomendar material que não seja encontrado em <i>stock</i>
27	ACOMPANHAR PRAZO DE ENTREGA	Dep. Operações	Acompanhar prazos de entrega junto aos fornecedores do material encomendado

28	RECECIONAR MATERIAL	Responsável técnico	Realizar receção do material encomendado
29	CONTROLO QUALIDADE MATÉRIA-PRIMA	Responsável técnico	Realizar controlo de qualidade da matéria-prima
30	SEPARAR MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO	Responsável técnico	Realizar separação e congregação de todo o material contido na listagem de material

5.2.2. ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

Listagem reunião de lançamento

Durante a reunião de lançamento do projeto, é definida uma listagem de informações que devem ser levantadas, verificadas e confirmadas com o cliente. Esta listagem é realizada com base no formulário montado na fase de orçamentação, no entanto, deve ser muito mais aprofundada e completa.

A listagem deve prever o levantamento dos requisitos do projeto, sendo fundamental confirmar com o cliente todos os requisitos e itens contidos no projeto. Juntamente com os requisitos, o levantamento das premissas e restrições do projeto também deve estar contemplado nesta listagem. Algumas restrições podem ser, por exemplo, prazos restritos, uso de matéria-prima 100% sustentável, etc.

Outra questão fundamental a ser abordada é a definição do âmbito do projeto. É importante definir exatamente o perímetro que o projeto abarca, o qual deve ficar bastante claro tanto para o cliente quanto para a empresa, assim como tudo aquilo que está fora do âmbito. Por exemplo, na criação de um mobiliário para a cozinha, a banca e torneira pode não estar inclusa no projeto.

Diretório de atividades de produção

Para tornar o planeamento das atividades mais rápida, é criado um diretório das atividades mais realizadas, tendo o uso dos recursos seja humano ou de maquinário já atrelados. Dessa forma, ao planejar a sequência das atividades necessárias, torna-se mais rápida a definição do equipamento a ser utilizado, assim como a quantidade de pessoas necessárias. Somente para processos produtivos muito específicos é necessário planejar individualmente e detalhadamente a atividade e os recursos.

Adicionalmente, o diretório permite compilar informações relativas aos custos e utilização dos recursos das atividades, sendo possível os estimar com menor incerteza nos novos projetos. Juntamente com as atividades internas, também estariam incluídos neste diretório os processos

de *outsourcing* com as suas durações estimadas com base em outros processos similares já realizados.

Esse diretório deve ser atualizado mensalmente para que os preços das matérias-primas e dos custos com mão de obra e equipamento estejam sempre de acordo com a realidade.

Gráfico de Gantt transversal

Com as informações recolhidas e organizadas através do diretório citado anteriormente, os cronogramas de todos os projetos devem ser adicionados a um gráfico de Gantt geral, que funciona como ferramenta de planeamento transversal, principalmente ao ligar e organizar projetos que sejam trabalhados ao mesmo tempo.

A utilização desta ferramenta permite verificar a sobreposição da utilização dos recursos assim como realizar simulações de novas encomendas mediante aquelas que já se encontram inseridas no documento. No entanto, para que estas análises sejam feitas de forma realista, é importante definir a capacidade de processamento de cada um dos recursos. Estas definições podem ser feitas através de lições aprendidas de projetos já realizados.

Além da capacidade produtiva em si, é importante também identificar e definir as atividades de planeamento. Para isso é imprescindível definir a capacidade de processamento dos departamentos envolvidos no projeto, como o de desenho e o de operações. Esta definição também pode ser feita mediante as lições aprendidas dos projetos já realizados.

5.3. PRODUÇÃO

O processo da produção representa a execução do projeto e sofreu alterações fundamentais, face ao cenário AS-IS, devido à antecipação de vários processos anteriormente aqui englobados. As alterações podem ser visualizadas na Figura 14 com detalhamento na Tabela 8. Esta antecipação ocorreu no sentido de viabilizar o cumprimento de todos os requisitos do projeto, sendo fundamental que todos os processos do planeamento sejam executados antes de iniciar os processos de produção.

5.3.1. DIAGRAMA

O processo que desencadeia o lançamento da produção é a receção da matéria-prima juntamente com os planos de corte. No entanto, antes de se executar os processos produtivos,

realiza-se uma nova verificação de toda a matéria-prima separada para o projeto, no sentido de evitar erros.

A partir dessa verificação realizada, temos a bifurcação em dois grupos de atividades, a primeira refere-se aos processos de *outsourcing* que foram planeados e a segunda ao processo de produção interna. Para que o outsourcing seja realizado, primeiro é realizado o processo interno para que o material possa ser encaminhado ao prestador de serviço. O prazo é acompanhado mediante negociação realizada com o prestador de serviço. Quando o material retorna do prestador de serviço, esse juntamente com o material realizado internamente, passa para a etapa de acabamento onde todos os processos produtivos necessários são finalizados para que os itens possam ser montados.

Com a montagem finalizada, os produtos passam por um controlo de qualidade utilizando o formulário definido. Caso alguma falha seja detetada, o produto retorna para ter as suas falhas corrigidas. Caso contrário, passa-se diretamente a próxima etapa onde o produto é fotografado e os processos produtivos encerram-se.

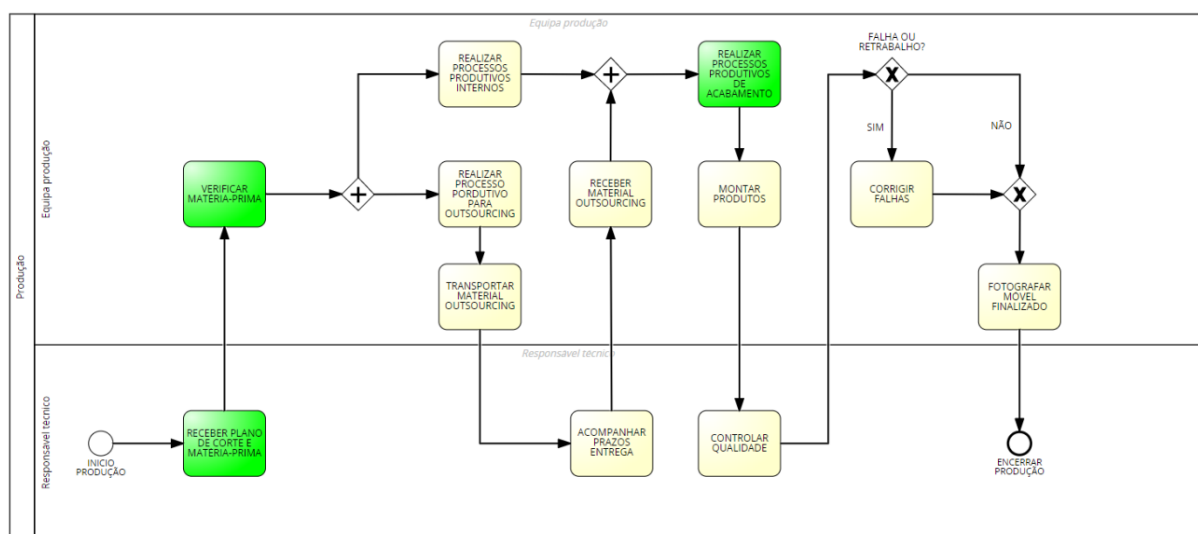


FIGURA 14 – DIAGRAMA BPMN – PROCESSO DE EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO

TABELA 8 – SUMARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO

	O quê?	Quem?	Como?
1	RECEBER PLANO DE CORTE E MATÉRIA-PRIMA	Equipa Produção	Receção da matéria-prima e dos planos necessários para a execução

2	VERIFICAR MATÉRIA-PRIMA	Responsável técnico	Realizar verificação da matéria-prima para evitar erros
3	REALIZAR PROCESSO PRODUTIVO PARA <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Realização do processo interno para que o material possa seguir para o <i>outsourcing</i>
4	TRANSPORTAR MATERIAL <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Transporte do material até o prestador de <i>outsourcing</i>
5	ACOMPANHAR PRAZOS ENTREGA	Responsável técnico	Acompanhar prazos acordados com o prestador de <i>outsourcing</i>
6	RECEBER MATERIAL <i>OUTSOURCING</i>	Equipa Produção	Receção dos produtos realizados em <i>outsourcing</i>
7	REALIZAR PROCESSOS PRODUTIVOS INTERNOS	Equipa Produção	Realização dos processos internos
8	REALIZAR PROCESSOS PRODUTIVOS DE ACABAMENTO	Equipa Produção	Realização dos processos de acabamento
9	MONTAR PRODUTOS	Equipa Produção	Montagem dos produtos
10	CONTROLAR QUALIDADE	Responsável técnico	Realização do controlo de qualidade através de formulário
11	CORRIGIR FALHAS	Equipa Produção	Correção de falhas caso sejam encontradas
12	FOTOGRAFAR MÓVEL FINALIZADO	Equipa Produção	Realização de registo do produto acabado

5.3.2. ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

Monitorização

Antes e durante a produção, é necessário que seja realizado a monitorização do âmbito e principalmente do cronograma para garantir o cumprimento dos prazos, é fundamental que as atividades planeadas sejam executadas na sua devida ordem e interligação. Com a monitorização diária e transversal do cronograma vai ser possível perceber atrasos e realizar ações de correção a tempo para cumprir ainda assim o prazo estabelecido junto ao cliente.

Gestão de alterações

É fundamental a realização da monitorização da matéria-prima de forma periódica para o caso de haver alguma falha no aprovisionamento e caso seja percebido durante a produção a falta de algum material, esta alteração deve ser registada para a gestão do *stock* e dos custos relacionados ao projeto.

É fundamental realizar a gestão das alterações na etapa de execução do projeto. Caso o pedido de alteração seja interno, o processo comum é a realização de uma demanda de alteração formal através de um formulário. Em seguida, esta alteração é apresentada ao cliente e em seguida

validado formalmente por este. Caso a alteração seja validada pelo cliente, é necessário gerenciar os novos prazos que devem ser estabelecidos devido ao atraso causado pela alteração.

Para alterações solicitadas pelo cliente, esta é enviada por email e apresentada ao responsável técnico para perceber se é uma alteração possível, o departamento técnico tem um prazo de resposta e caso seja confirmada a alteração, esta é validada com o cliente e um novo prazo de entrega é negociado com este.

5.4.PROCESSOS TRANSVERSAIS

Esta secção descreve os processos transversais e também linhas orientadoras construídas a partir do paralelismo entre os conceitos. Como explicado anteriormente, os processos transversais são aqueles que estão ligados aos projetos de forma geral, ou seja, a todos os projetos que estão sendo trabalhados na empresa.

A primeira orientação refere-se à repartição de todos os projetos mais complexos em múltiplos projetos, caso estes sejam muito grandes e complexos, para que possam ser tratados de forma mais eficiente potenciando o êxito do projeto.

A realização de uma reunião semanal, onde é realizada a monitorização transversal do cronograma planeado para aquela semana, o controlo dos recursos e do tempo de utilização destes é também recomendada. Nesta mesma reunião, também é realizado o controlo macro do *stock*, no sentido de se perceber grandes alterações transversais àquilo que havia sido previsto. Além disso, é realizado o acompanhamento e distribuição de informações críticas aos projetos atuais.

Devido à evidente importância da comunicação para o sucesso do projeto, é feita a implementação de uma plataforma de gestão do conhecimento onde todos os intervenientes têm acesso. Dessa forma, é possível ter uma distribuição sistemática das informações, evitando falhas relacionadas à não transmissão destas.

Além disso, é implementado um diretório com os possíveis riscos mais comuns que podem ser enfrentados pelos projetos. A gestão dos riscos é efetuada de forma transversal e, portanto, a probabilidade, gravidade e impacto de cada risco ali identificado, vai sendo atualizado sistematicamente assim como à resposta a cada um destes.

Também é criado um diretório contendo as partes interessadas mais presentes em todos os projetos e orientações de como realizar a gestão e monitorização destas. Neste diretório é possível encontrar informações sobre as necessidades, expectativas, interesses e potencial impacto no projeto de forma transversal e referencial. As ações de monitorização de cada uma das partes interessadas e a frequência desta monitorização são descritos no plano de gestão das partes interessadas e atualizado e realizado de forma sistemática e transversal.

Já no sentido de encerramento do projeto, é definido também a realização transversal de uma reunião mensal de registo de lições aprendidas em cada projeto. Nesta reunião seriam discutidos os desafios encontrados e como estes foram ultrapassados e tudo isso é registado podendo ser consultado posteriormente. Esta recolha de lições aprendidas também pode ser utilizada na implementação futura de processos de melhoria contínua.

6. CONCLUSÃO

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação examinou o paralelismo dos diversos conceitos entorno do processo produtivo ETO, a ferramenta BPM e as metodologias orientadoras da GP. Com base nesse paralelismo, foi possível identificar oportunidades de melhoria nos processos atuais da empresa em estudo, demonstrando o seu potencial no apoio à estruturação dos processos de uma PME que opere no contexto ETO.

Primeiro, deve ser realizada uma análise cuidadosa de todos os processos da empresa, tal como realizado para a PME do setor do mobiliário sob medida em Portugal que foi o objeto de estudo. É recomendado que esta análise seja realizada com recurso a diagramas BPM. Posteriormente, foi verificado o paralelismo proposto entre os processos ETO e GP e identificadas as oportunidades de melhoria na estruturação dos processos.

No que diz respeito ao caso de estudo abordado, a partir das inter-relações percebidas foi elaborada uma proposição de reformulação dos processos identificados inicialmente, que resultaram num cenário TO-BE representado novamente através dos diagramas BPM. Visando a sua complementação, foram desenvolvidas orientações referentes a processos transversais, que não foram abarcados nos diagramas BPM, mas se evidenciou serem essenciais para o sucesso dos projetos.

Estas recomendações poderão ser utilizadas por outras empresas dentro do mesmo contexto com o objetivo de torná-las mais competitivas e mais estruturadas ao nível dos processos e da gestão destes.

6.2. LIMITAÇÕES AO TRABALHO

A principal limitação do tema definido é justamente a sua especificidade, que pode ser tanto uma limitação quanto uma mais-valia. A quase inexistência de pesquisas que defendam as relações entre os conceitos aqui apresentados pode tornar difícil validar os argumentos defendidos. No entanto, as relações estabelecidas e a aplicação prática desta pesquisa conseguiram demonstrar a existência destas relações.

6.3.CONTRIBUIÇÕES FUTURAS

Um seguimento para a pesquisa apresenta poderá centrar-se na análise do desempenho da empresa ABC mediante a implantação da melhoria dos processos propostos, no sentido de identificar os ganhos reais promovidos.

Além disso, o conhecimento articulado nesta pesquisa poderá servir de base para outras empresas que queiram estruturar suas produções e que tenham contextos similares aos da empresa ABC. Além disso, pode ser utilizado pelos gestores para obter uma visão geral da estrutura aqui proposta, com o objetivo de também adequá-la às suas próprias realidades, bem como aprofundar os conceitos aqui apresentados. O conhecimento gerado a partir da compreensão dos conceitos fornecidos poderá também servir para motivar estudantes e investigadores a desenvolverem um novo estudo sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- Adrodegari, F., Bacchetti, A., Pinto, R., Pirola, F., & Zanardini, M. (2015). Engineer-to-order (ETO) production planning and control: An empirical framework for machinery-building companies. *Production Planning and Control*, 26(11), 910–932.
<https://doi.org/10.1080/09537287.2014.1001808>
- Amrani, A., Zouggar, S., Zolghadri, M., & Girard, P. (2010). Supporting framework to improve Engineer-to-Order product lead-times. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 43(17), 102–107. <https://doi.org/10.3182/20100908-3-PT-3007.00022>
- Ates, A., Garengo, P., Cocca, P., & Bititci, U. (2013). The development of SME managerial practice for effective performance management. In *Journal of Small Business and Enterprise Development* (Vol. 20, Issue 1, pp. 28–54).
<https://doi.org/10.1108/14626001311298402>
- Benedict, T., Bilodeau, N., Vitkus, P., Powell, E., Morris, D., Scarsig, M., Lee, D., Field, G., Lohr, T., Saxena, R., Fuller, M., & Furlan, J. (2013). *Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio – Corpo Comum de Conhecimento (BPM CBOK)* (ABPMP – Association of Business Process Professionals., Ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
<http://www.abpmp-br.org>
- Braglia, M., Frosolini, M., Gallo, M., & Marrazzini, L. (2019). Lean manufacturing tool in engineer-to-order environment: Project cost deployment. *International Journal of Production Research*, 57(6), 1825–1839. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1508905>
- Castro, B. A. (n.d.). *Guia completo sobre o que é BPM e BPMS e o que isso tem a ver com Gestão por Processos*. Retrieved August 12, 2022, from <https://blog.zeev.it/saiba-o-que-e-bpm-e-bpms-e-o-que-isso-tem-a-ver-com-gestao-de-processos/>
- Chiarini, A. (2012). Lean production: Mistakes and limitations of accounting systems inside the SME sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(5), 681–700.
<https://doi.org/10.1108/17410381211234462>

- Ciechanska, O., & Szwed, C. (2020). Characteristics and study of make-to-*stock* and make-to-availability production strategy using simulation modelling. *Management and Production Engineering Review*, 11(4), 68–80. <https://doi.org/10.24425/mper.2020.136121>
- Cocca, P., Schiuma, G., Viscardi, M., & Floreani, F. (2021). Knowledge management system requirements to support Engineering-To-Order manufacturing of SMEs. *Knowledge Management Research and Practice*. <https://doi.org/10.1080/14778238.2021.1939174>
- Comissão Europeia. (2006). *A nova definição de PME*. http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_pt.htm
- Cutler, T. R. (2005, September 12). *How to Manage Project-Based Manufacturing*. Quality Digest. <https://www.qualitydigest.com/inside/operations-article/how-manage-project-based-manufacturing-092021.html>
- Dallas, I., & Wynn, M. T. (2014). *Business Process Management in Small Business: A Case Study* (pp. 25–46). https://doi.org/10.1007/978-3-642-38244-4_2
- DGAE. (2017). *Indústria do Mobiliário(Sinopse 2017)*.
- Earl, C., Song, D. P., & Hicks, C. (2003). Planning Complex Engineer-To-Order Products. In *Recent Advances in Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering* (pp. 463–472). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0161-7_45
- Fortune Business Insights. (2021). *Furniture Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Material (Wood, Metal, Plastic, and Others), Category (Indoor and Outdoor), End-User (Residential, Office, Hotel, and Others), and Regional Forecast, 2021-2028*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/furniture-market-106357>
- Gomes, J., & Romão, M. (2016). Improving Project Success: A Case Study Using Benefits and Project Management. *Procedia Computer Science*, 100, 489–497. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.187>
- Gosling, J., & Naim, M. M. (2009). Engineer-to-order supply chain management: A literature review and research agenda. *International Journal of Production Economics*, 122(2), 741–754. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.002>

- Gosling, J., Naim, M., & Towill, D. (2013). A supply chain flexibility framework for engineer-to-order systems. *Production Planning and Control*, 24(7), 552–566.
<https://doi.org/10.1080/09537287.2012.659843>
- Guo, Z. (2018). *Analysing and improving risk management in an Engineer to Order environment*. Delft University of Technology.
- Halse, L. L. (2015). *Managing uncertainty in purchasing in engineer-to-order manufacturing IoT-Technologies for Collaborative Planning and Control in Supply Chains View project Manufacturing Network 4.0 View project*.
<https://www.researchgate.net/publication/280095836>
- Holme, I. M., & Solvang Krohn, B. (1997). Research Technique—About Qualitative and Quantitative Methods. *Literature for Students, Lund*.
- J. W. M. Bertrand, & D. R. Muntslag. (1993). Production control in engineer-to-order firms. *International Journal of Production Economics*, 30–31, 3–22.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0925-5273\(93\)90077-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0925-5273(93)90077-X)
- Jeston, J., & Nelis, J. (2008). *Business Process Management, Second Edition: Practical Guidelines to Successful Implementations* (second). Elsevier Ltd.
- Jünge, G., Alfnes, E., Nujen, B., Emblemstvag, J., & Kjersem, K. (2021). Understanding and eliminating waste in Engineer-To-Order (ETO) projects: a multiple case study. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1903279>
- Kjersem, K., & Jünge, G. H. (2016). Improving Planning Process for ETO-Projects: A Case Study. In I. Nääs, O. Vendrametto, J. Mendes Reis, R. F. Gonçalves, M. T. Silva, G. von Cieminski, & D. Kiritsis (Eds.), *Advances in Production Management Systems. Initiatives for a Sustainable World* (Vol. 488, pp. 927–934). Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-51133-7>
- Łubica, S. (2018). 11th Annual International Scientific Conference on Increasing the Use of Wood in the Global Bio-Economy. *THE APPLICATION OF MODERN METHODS OF CHANGE MANAGEMENT TO OPTIMIZE PROCESSES*, 185–191.

- Meredith, J., & Akinc, U. (2007). Characterizing and structuring a new make-to-forecast production strategy. *Journal of Operations Management*, 25(3), 623–642.
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.006>
- Micale, R., la Fata, C. M., Enea, M., & la Scalia, G. (2021). Regenerative scheduling problem in engineer to order manufacturing: an economic assessment. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32(7), 1913–1925. <https://doi.org/10.1007/s10845-020-01728-1>
- Morgado, F. G. N. C. (2012). *Exportação/Internacionalização das empresas do setor do mobiliário do Vale do Sousa (Paredes e Paços de Ferreira) é uma estratégia empresarial ou uma consequência da recessão do país?* <http://ssrn.com/abstract=2169616A>
- Morris, P. W. G. (2013). *RECONSTRUCTING PROJECT MANAGEMENT* (L. John Wiley & Sons, Ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- Olhager, J. (2003). Strategic positioning of the order penetration point. *International Journal of Production Economics*, 85(3), 319–329. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00119-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00119-1)
- Pacheco, R. F., & Cândido, M. A. B. (2001). *METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE MUDANÇA DE ESTRATÉGIA DE GESTÃO DA DEMANDA DE MAKE-TO-ORDER PARA ASSEMBLY-TO-ORDER*.
- Pandit, A., & Zhu, Y. (2007). An ontology-based approach to support decision-making for the design of ETO (Engineer-To-Order) products. *Automation in Construction*, 16(6), 759–770. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2007.02.003>
- Parnaby, J., & Towill, D. R. (2012). Exploiting the concept of a manufacturing system part IV The innovative action learning organisation. In *Journal of Manufacturing Technology Management* (Vol. 23, Issue 6, pp. 733–752). <https://doi.org/10.1108/17410381211253317>
- Project Management Institute (Ed.). (2017). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)/Project Management Institute* (Sexta edição). Project Management Institute, Inc.

SÍNTESE ESTATÍSTICA SETORIAL CAE 31 – Fabrico de mobiliário e de colchões. (2021).

<https://www.gee.gov.pt/pt/lista-publicacoes/estatisticas-setoriais/c-industrias-transformadoras/31-fabrico-de-mobiliario-e-de-colchoes/2271-31-fabrico-de-mobiliario-e-de-colchoes/file>

Sofia, A., & Pereira Da Fonseca, R. (2011). *AS PME em Portugal: Reflexões e Desafios.*

Stasiak-Betlejewska, R. (2018). 11th Annual International Scientific Conference on Increasing the Use of Wood in the Global Bio-Economy. In Glavonjic B. (Ed.), *The specificity of furniture production problems of microenterprises in Poland* (pp. 275–282). WoodEMA, i.a.

Statista. (2022). *Revenue of the furniture market worldwide 2021, by country.*

<https://www.statista.com/forecasts/758621/revenue-of-the-furniture-market-worldwide-by-country>Source:<https://www.statista.com/forecasts/758621/revenue-of-the-furniture-market-worldwide-by-country>

Usman, I., Hartani, N. H., & Sroka, M. (2020). Operational performance of sme: The impact of entrepreneurial leadership, good governance and business process management. *Polish Journal of Management Studies*, 21(1), 408–418.

<https://doi.org/10.17512/pjms.2020.21.1.30>

Varma, B. K. (2014). Intellectual Property Rights and the Technology Transfer Process. In *Treatise on Process Metallurgy* (Vol. 3, pp. 1249–1289). Elsevier Ltd.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-096988-6.00039-0>

World Furniture Online. (2021). *The Furniture Industry in Europe.*

<https://www.worldfurnitureonline.com/research-market/european-furniture-outlook-0065941.html>

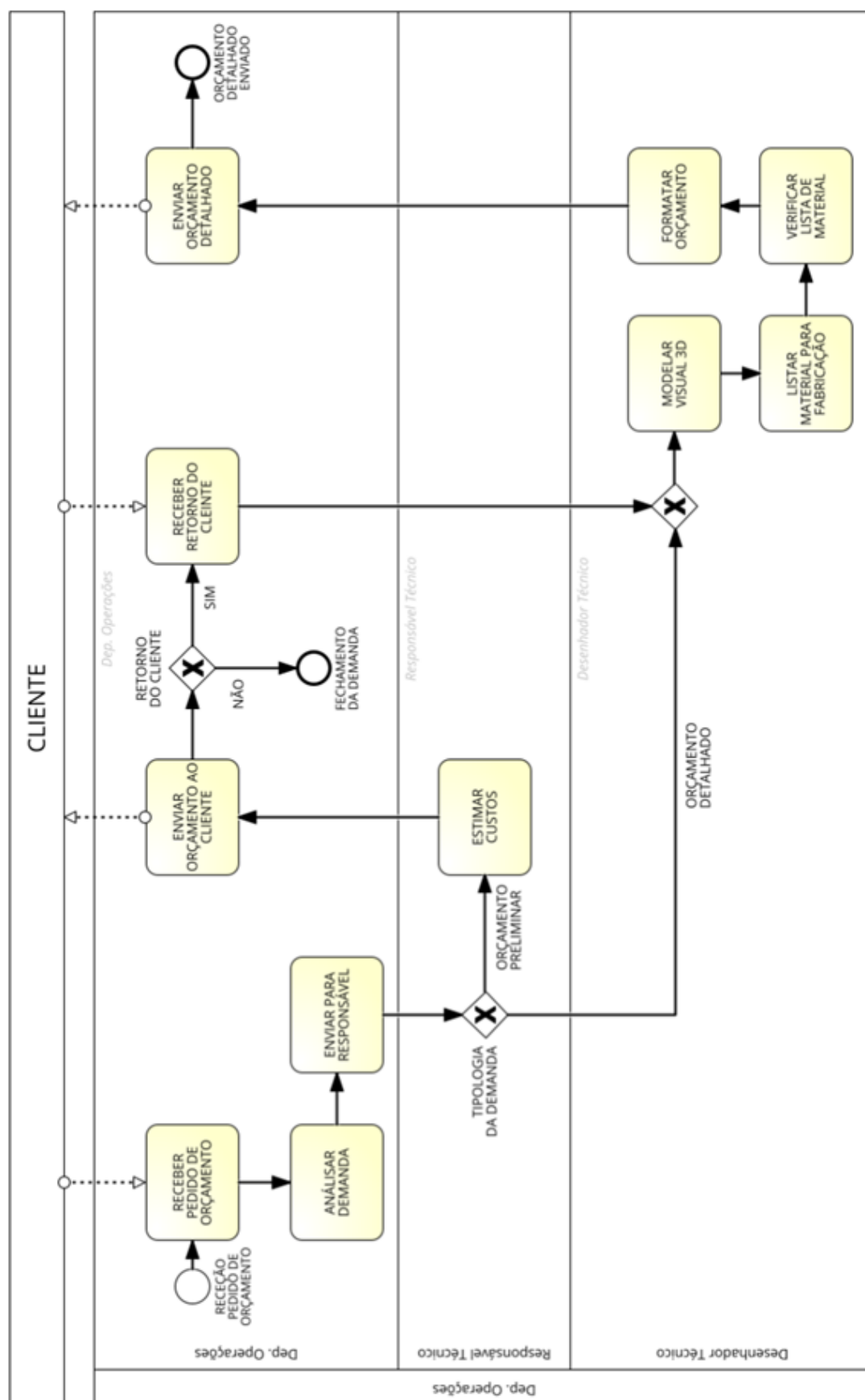
ANEXOS

Anexo I – Grupo de processos de gestão de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento

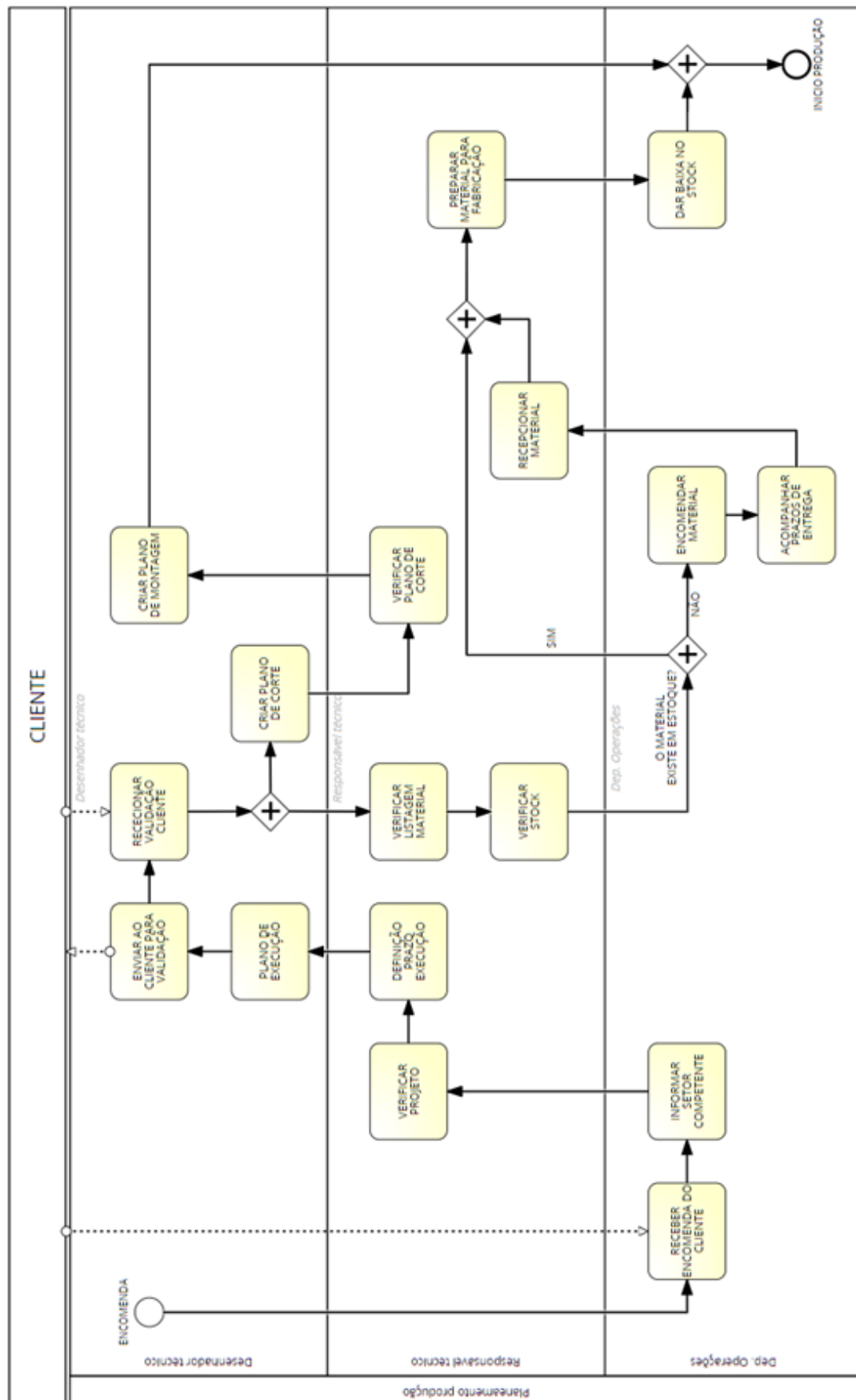
Áreas de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto 4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	4.7 Encerrar o Projeto ou Fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar os Requisitos 5.3 Definir o Escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o Escopo 5.6 Controlar o Escopo	
6. Gerenciamento do cronograma do projeto		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar as Durações das Atividades 6.5 Desenvolver o Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos 7.2 Estimar os Custos 7.3 Determinar o Orçamento		7.4 Controlar os Custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade	8.2 Gerenciar a Qualidade	8.3 Controlar a Qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos do projeto		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos 9.2 Estimar os Recursos das Atividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desenvolver a Equipe 9.5 Gerenciar a Equipe	9.6 Controlar os Recursos	
10. Gerenciamento das comunicações do projeto		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Monitorar as Comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos 11.2 Identificar os Riscos 11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos 11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos 11.5 Planejar as Respostas aos Riscos	11.6 Implementar Respostas aos Riscos	11.7 Monitorar os Riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir as Aquisições	12.3 Controlar as Aquisições	
13. Gerenciamento das partes interessadas do projeto	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	

APÊNDICES

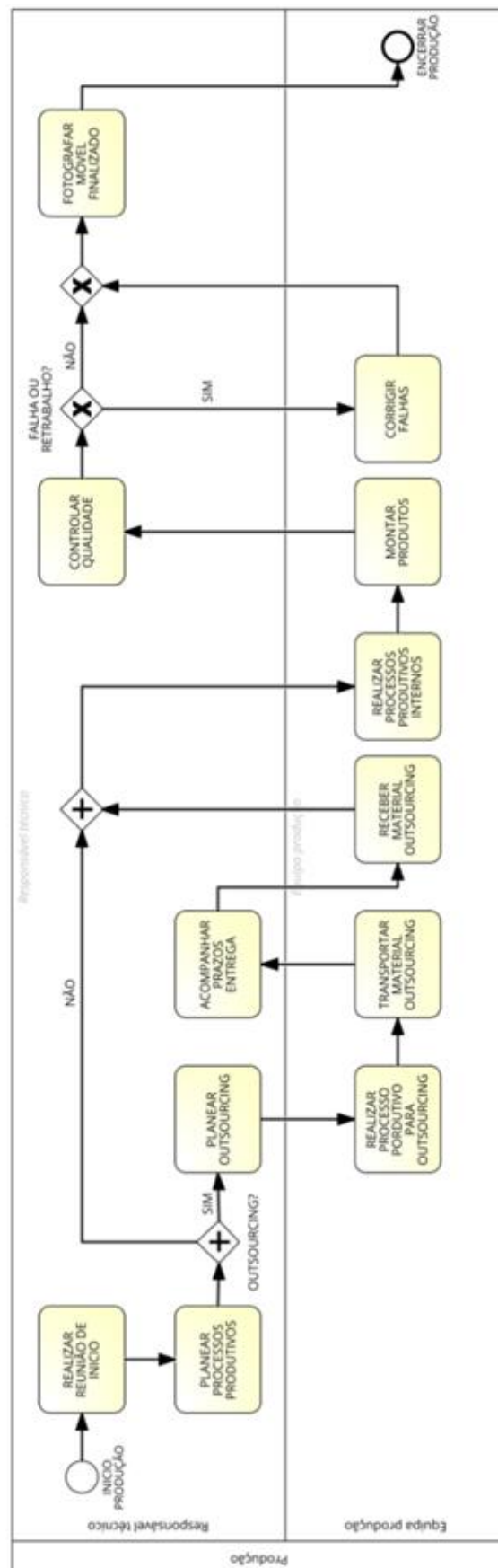
Apêndice I – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de orçamentação



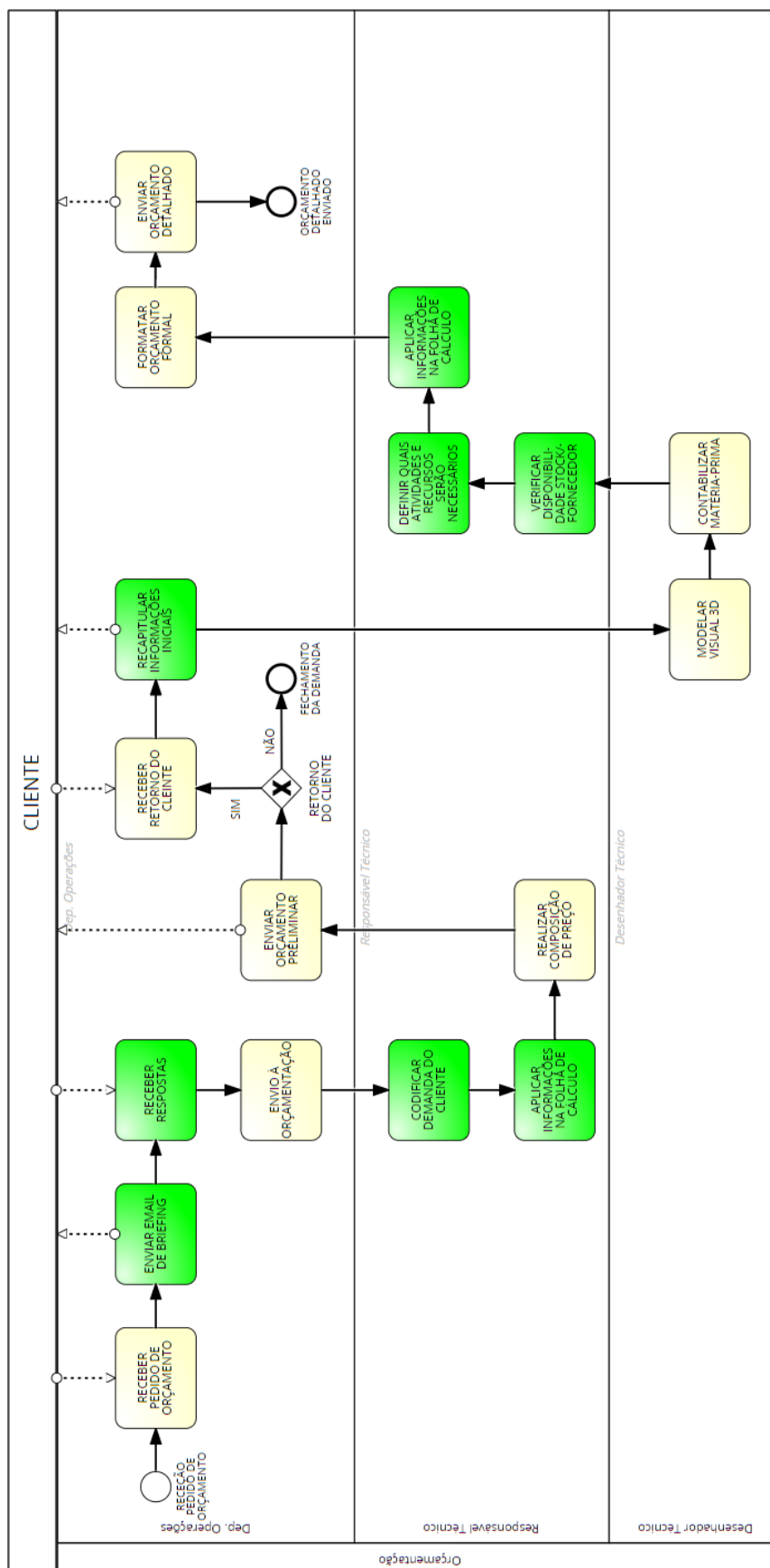
Apêndice II – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de planeamento da encomenda



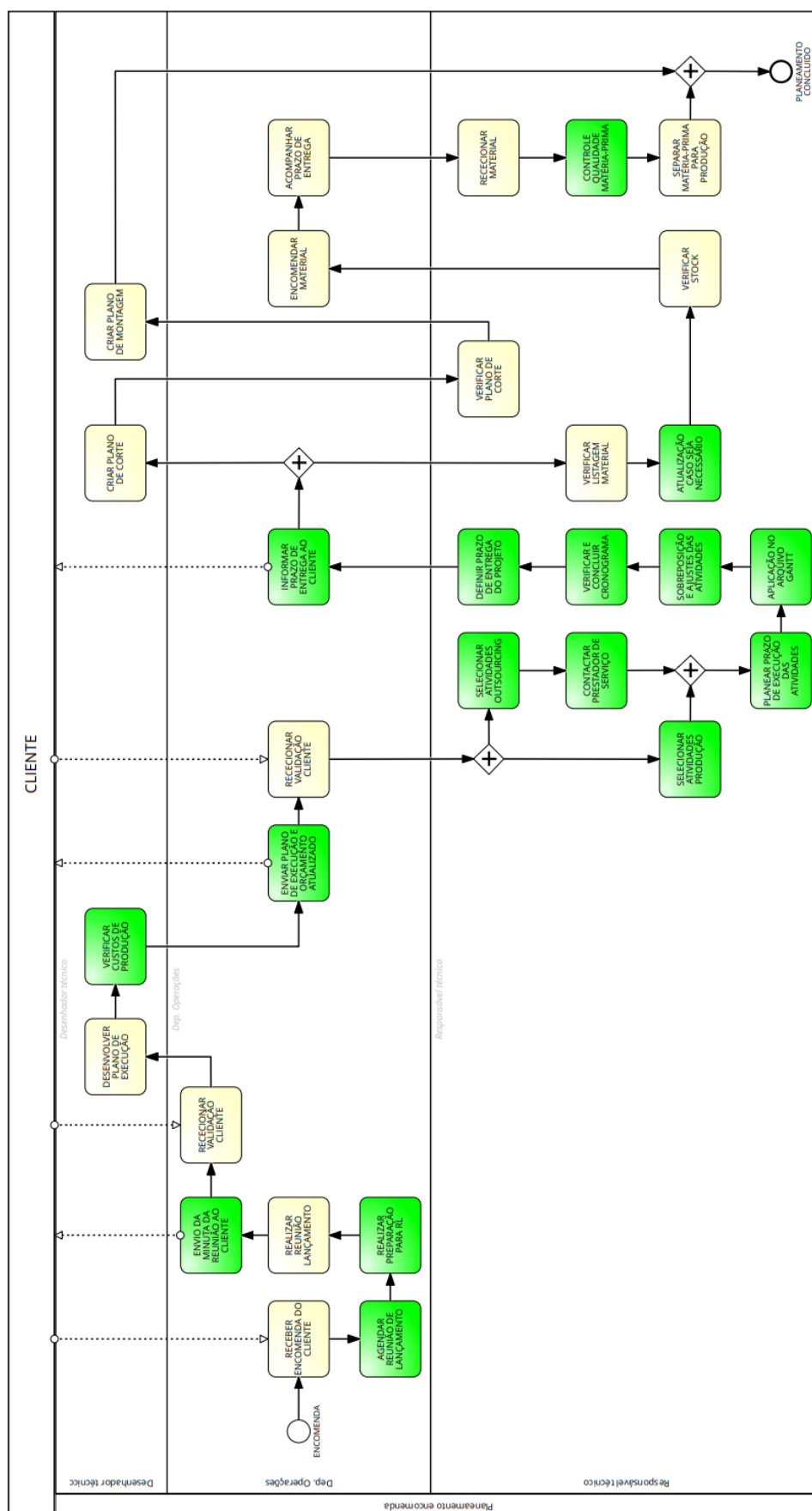
Apêndice III – Diagrama BPMN AS-IS – Processo de execução da produção



Apêndice IV – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de orçamentação



Apêndice V – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de planeamento da encomenda



Apêndice VI – Diagrama BPMN TO-BE – Processo de execução da produção

