

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA NAVAL

GUILHERME ENGEL

**ELABORAÇÃO DE PLANILHA PARA O CONTROLE DA PRODUÇÃO DE UMA
LANCHA**

Joinville
2020

GUILHERME ENGEL

**ELABORAÇÃO DE PLANILHA PARA O CONTROLE DA PRODUÇÃO DE UMA
LANCHA**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de bacharel no Curso de Graduação em Engenharia Naval do Centro Tecnológico de Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador(a): Dr(a). Ricardo Aurélio
Quinhões Pinto

Joinville

2020

Dedico este trabalho aos meus familiares que me
incentivaram em toda jornada do curso.
A minha namorada Graziella, pelo amor e
paciência durante este trabalho.

RESUMO

O setor náutico no Brasil, possui enorme potencial de crescimento podendo gerar maior competitividade entre as empresas, por tanto, os planejamentos são de importantes para utilização racional de recursos e crescimento do estaleiro. As planilhas que apoiam os planejamentos e controle da produção, ajudam as empresas a analisar fatos que acontecem em seu chão de fábrica, possibilitando a redução de custos de estoque, gerando estimativa de prazo de entrega mais confiável e otimizando a utilização dos recursos. O presente trabalho teve como objetivo montar uma planilha para o controle da produção de uma embarcação de fibra de vidro de 30 pés, construída pelo estaleiro Freccia Boats, localizado em Itajaí, Santa Catarina. A elaboração da planilha iniciou-se pela definição do objeto de estudo, a embarcação FRECCIA 300, então foram feitas inúmeras pesquisas na literatura voltada para temas de Engenharia de Produção e gestão industrial, para dar os fundamentos necessários para o entendimento do plano de construção da embarcação. A atividade feita dentro do estaleiro, iniciou-se pela coleta de dados de matéria-prima análise temporal do processo de fabricação, lead time de fornecedores e sequenciamento de montagem. Após validação dos dados, com auxílio das ferramentas Excel e MS Project os dados foram organizados e possibilitando fazer a programação das planilhas para controle de estoque assim como o sistema de compras que tem como função apresentar quanto, quando e o que comprar, para que a construção da embarcação siga com menos ociosidades no chão de fábrica e custos desnecessários.

Palavras-chave: Construção naval. Estaleiro Náutico. Plano de construção.

ABSTRACT

In Brazil, the nautical sector has a great potential for development, creating more competitiveness between companies, so planning are very important for smart use of resources and the shipyard growth. The spreadsheets that support production planning and control, help companies to analyze facts that happen on their shop floor, making it possible to reduce inventory costs, generating a more reliable delivery time estimate and optimizing the use of resources. This work aimed assemble a spreadsheet for the control of construction of a 30 foot boat that is built by the shipyard Freccia Boats, located in Itajaí, Santa Catarina. This work's elaboration started by the definition of the study object of the work, the FRECCIA 300 motorboat, after that, for the researcher aprimorate his knowledge, several researches were carried out in the production engineering literature and industrial management. The activity made inside de shipyard, started by the database assembly of product, production time, delivery time and sequence of production. After the validation of the database, with Excel and MS Project support, the database was organized and the spreadsheet programation was made for control of stock and the purchasing system that has the function presenting how, what e and when buy materials for the construction of the boat without waste of time and unnecessary costs.

Keywords: Naval construction, Shipyard, Construction plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão geral do PCP	15
Figura 2 – Níveis de hierárquicos da empresa.....	17
Figura 3 – Curva de troca	19
Figura 4 – Ligação do plano mestre de produção.....	23
Figura 5 – Tempo no plano mestre de produção	26
Figura 6 – Perfil de estoque simplificado.....	36
Figura 7 – Planos com diferentes quantidades de pedido.....	36
Figura 8 – Ponto ótimo do LEC	37
Figura 9 – Modelo do lote econômico de produção	39
Figura 10 – Classificação da pesquisa.....	40
Figura 11 – Exemplo Gráfico de GANTT.....	42
Figura 12 – FRECCIA 300.....	45
Figura 13 – Criação de Códigos	46
Figura 14 – Espaço Gourmet.....	48
Figura 15 – Submontagem do casco.....	51
Figura 16 – Submontagem do convés	52
Figura 17 – Emborcamento do convés e fechamento.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de desempenho da estratégia de produção.....	19
Quadro 2 – Dados de entrada para o plano de produção	22
Quadro 3 – Sistemas produtivos eficazes	22
Quadro 4 – Arquivo do PMP.....	25
Quadro 5 – Média Móvel	31
Quadro 6 – Média de consumo.....	33
Quadro 7 – Coeficiente de sazonalidade	33
Quadro 8 – Motivos para evitar estoque.....	34
Quadro 9 – Conjunto Espaço Gourmet.....	48
Quadro 10 – Unidades a fabricar	49
Quadro 11 – Total de itens	50
Quadro 12 – Submontagem convés	54
Quadro 13 – Controle de datas	55
Quadro 14 – Controle de pedido.....	55
Quadro 15 – Controle geral dos pedidos	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP – Planejamento e Controle da Produção

MPS – Planejamento Mestre de Produção

PMP – Plano Mestre de Produção

FIFO – First in First out

LIFO – Last in First out

SPT – Shortest Process Time

MRP – Material Requirement Planning

MRP II – Manufacturing Requirements Planning

MTS – Make to Stock

ATO – Assemble to Order

MTO – Make to Order

ETO – Engineer to Order

LEC – Lote Econômico de Compra

LEP – Lote Econômico de Produção

BOM – Bill of Materials

OP – Ordens de Produção

OC – Ordens de Compras

OM – Ordens de Montagens

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.2	OBJETIVO GERAL.....	13
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2	GESTÃO INDUSTRIAL	14
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP).....	14
2.1.1	Planejamento estratégico da produção.....	16
2.1.2	Estratégia corporativa	16
2.1.3	Estratégia competitiva	16
2.1.4	Estratégia funcional	17
2.1.5	Estratégias de Manufatura	20
2.1.6	Plano de produção	21
2.1.7	Plano Mestre de Produção.....	23
2.1.8	Registros do Plano mestre da produção	24
2.1.9	Análise temporal no plano mestre de produção	25
2.1.10	Programação da produção	26
2.1.11	Programação da produção intermitente	27
2.1.12	Sistemas de apoio ao planejamento e controle da produção	28
2.2	PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	29
2.3	PREVISÃO DE DEMANDA.....	30
2.3.1	Métodos qualitativos	30
2.3.2	Métodos quantitativos.....	31
2.4	GESTÃO DE ESTOQUES	33
2.4.1	Custo de estoque	34
2.4.2	Tipos de estoque.....	35
3	METODOLOGIA	40
3.1	MICROSOFT PROJECT	42
3.2	EXCEL	43
4	DESENVOLVIMENTO	44
4.1	A EMPRESA.....	44

4.2	OBJETO DE ESTUDO	44
4.3	PLANO DE PRODUÇÃO	46
4.3.1	Controle de estoque	46
4.4	PROCESSO DE FABRICAÇÃO.....	50
4.4.1	Programação da Produção	51
4.5	SISTEMA DE COMPRAS	54
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
5	CONCLUSÃO	59

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Slack et al.(2017), a administração da produção é o gerenciamento de recursos para manufatura de bens ou entrega de serviços, norteado por sistemas de gerenciamento que dão apoio à tomada de decisões referente à o que, quanto, como e quando comprar e produzir, para atingir os objetivos estratégicos da empresa.

Para que o planejamento e controle da produção de um sistema produtivo seja construído, os passos devem ser guiados pelas metas e objetivos traçados pela diretoria da empresa, levando em conta a previsão periódica de demanda de produtos acabados, delimitada pela área de marketing.

O planejamento exerce papel fundamental nas empresas, pois com todos os objetivos determinados, o caminho a seguir torna-se mais claro sabendo passo a passo por onde começar e como chegar, tornando os trabalhos administrativos mais eficazes. De acordo com Slack et. al (2017), os planejamentos agregados são essenciais para as melhores tomadas de decisões, seja em empresas de grande ou pequeno porte todas empresas que devem entregar bens ou serviços de forma mais eficiente e no prazo determinado.

Fundado em 2018, o estaleiro em análise, produz embarcações de passeio de 24, 25 e 30 pés, fabricadas em fibra de vidro. A confecção das peças de grande e médio porte de fibra de vidro, bem como todas as peças em inox, acrílicos, instalação elétrica e confecção dos móveis são feitas por empresas terceirizadas na região. O estaleiro tem os esforços do chão de fábrica voltados para montagem da lancha, portanto, as ordens liberadas são de compras e montagem, além da liberação para as empresas terceirizadas realizarem as instalações elétricas, proteção térmica e acústica da praça de máquinas e móveis.

Tendo em vista que a empresa segue estratégia competitiva de liderança de custos, os diversos prazos de entrega vinculados a montagem podem gerar custos desnecessários, como de estoque, caso não sejam cumpridos os prazos acordados com os fornecedores, ou custo de mão de obra ociosa, na hipótese de atraso dos componentes terceirizados. Portanto, é necessário estudo de como alinhar a produção e a administração dos recursos para fabricação de uma lancha, para que não haja atrasos e custos desnecessários.

Tubino (2000) relata a diferença entre planejar e controlar atividades de empresas que produzem produtos em série e sob encomenda, por exemplo. No primeiro caso, a fabricação de produtos padronizados para estocagem, tem como base a de previsão de vendas para iniciar a produção, podendo equilibrar as vendas com o nível de estoque, já bens produzidos sob encomenda, a produção é ativada pela ação do cliente.

Na indústria de construção de embarcações, segundo Oliveira (2011), os processos de planejamento, produção e montagem são complexos, devido à grande quantidade de itens, diferentes sistemas de produção e número de pessoas envolvidas. A manufatura de lanchas de fibra de vidro pode ser dividida em duas partes, a primeira pela fabricação das peças de fibra e montagem básica, classificada como produção repetitiva, já nas operações de montagem de acessórios opcionais escolhidos pelo cliente, o sistema pode ser classificado como sob encomenda.

Considerando a complexidade do processo, gerador de um produto acabado com alto valor agregado e custos elevados, os clientes desses bens tendem a ser extremamente exigentes, prezando por alta qualidade, desempenho, baixo prazo de entrega e preços acessíveis, obrigando os estaleiros a serem cada vez mais eficientes, recorrendo a otimização dos planejamentos de processos de construção, tema do presente trabalho.

A metodologia empregue no presente trabalho corresponde a uma pesquisa de natureza aplicada com objetivo exploratório e abordagem qualitativa, com intuito de solucionar um problema real do estaleiro, seguindo teorias já expostas, sem fazer análises estatísticas na empresa FRECCIA BOATS, especificamente na embarcação FRECCIA 300, com interesse prático, pois usa os resultados para solução de problemas reais.

O primeiro capítulo relata introdutoriamente o tema do trabalho, o problema enfrentado pela empresa, justificativa, objetivos e as delimitações.

O capítulo 2 refere-se ao embasamento teórico do trabalho, apresentando conceitos de gestão industrial, planejamento corporativo, competitivo e funcional. O Planejamento e controle da produção é citado neste capítulo, seguido de tópicos referentes ao tal, como, plano de produção, plano mestre de produção, programação da produção e sistemas de apoio ao planejamento e controle da produção, posteriormente abrange-se o planejamento estratégico da produção, apresentando as estratégias corporativa, competitiva, funcional e de manufatura, ao final, engloba-se o planejamento da produção, previsão de demanda e gestão de estoques.

No capítulo 3, é destacada a metodologia da monografia, assim como a classificação da pesquisa, abordagem da pesquisa, método de pesquisa, planilha eletrônica¹ e software de gestão de projetos², usados como ferramentas de auxílio do trabalho.

No quarto capítulo são apresentados os resultados, divididos em subcapítulos: apresentação da empresa, o objeto de estudo, plano de produção, assim como o sistema de controle de estoque, processo de fabricação da empresa, a programação da construção da embarcação e por fim o sistema de compras criado.

Ao final, no quinto e sexto capítulo, expõem-se as considerações finais conclusão, respectivamente.

1.1 OBJETIVOS

Para resolver a problemática deste presente trabalho, propõe-se os seguintes objetivos.

1.2 OBJETIVO GERAL

- Montar uma planilha de controle da produção de uma lancha de fibra de vidro de 30 pés.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar e decodificar base de dados de matéria prima, subconjuntos e produtos intermediários da embarcação FRECCIA 300 para efetuar o planejamento;
- Avaliar tempos de fornecimento de produtos e serviços terceirizados;
- Avaliar tempos de processamento das montagens;
- Criar um sistema de gerenciamento de estoque e compras da empresa no formato de planilha Excel;
- Configurar a programação da produção no software Microsoft Project.

¹ Microsoft Excel

² Microsoft Project

2 GESTÃO INDUSTRIAL

Este capítulo tem por objetivo apresentar conceitos utilizados para elaboração do planejamento de construção de uma lancha de 30 pés.

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

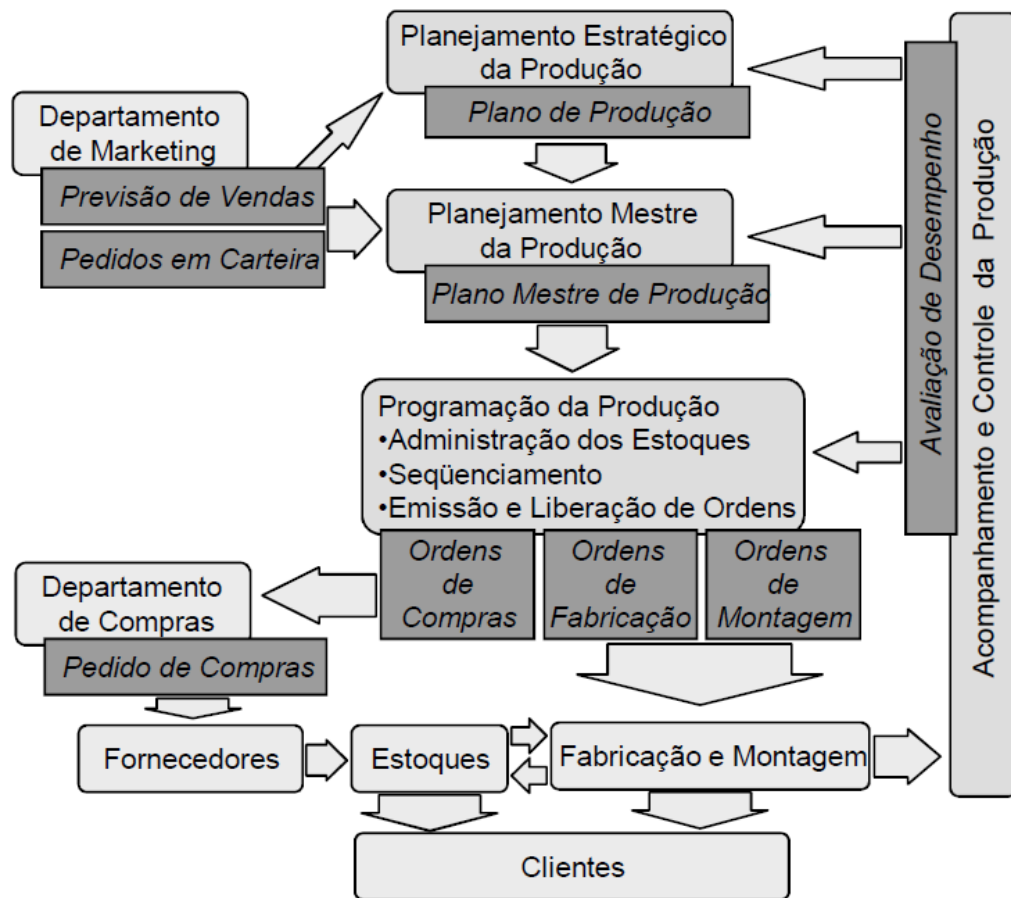
Na indústria fabricante de bens, são determinadas estratégias e metas a serem alcançadas que possuem planos focados determinar a melhor maneira de administrar recursos humanos e matéria prima, direcionar e controlar a aplicação de matéria prima e onde, em caso erros, aplicar correções no menor tempo possível.

O PCP possui contato direto com diversas áreas ligadas a produção, como a Engenharia de produção que atribui informações das listas de materiais e desenhos técnicos, a Engenharia de processos colabora com lead time e linha de montagem, o marketing agrega entregando o plano de vendas e os pedidos em carteira. Na área de finanças é concedido o plano de investimento e informações sobre a condição financeira da empresa e compras/suprimentos lista as saídas e entradas de suprimentos. Todas essas vertentes possuem informações importantes para o PCP que possui papel de apoiar o sistema produtivo e administrar as informações concedidas pelas áreas citadas.

Existem três níveis hierárquicos de planejamento onde o PCP atua, além do controle das atividades de produção do sistema produtivo. O PCP atua no nível estratégico, onde estabelecem políticas estratégicas de longo prazo, participando da confecção do Planejamento Estratégico da Produção, produzindo o Plano de Produção. Visando o médio prazo encontra-se o nível tático de operação onde o PCP desenvolve o Plano Mestre de Produção. A nível operacional, são feitos programas de curto prazo que o PCP tem a função de alinhar a Programação da Produção controlando estoques, o sequenciamento de produção, a emissão de ordens de produção (OP), compras (OC) e de montagens (OM), assim como o supervisionar e controlar a produção.

A Figura 1 apresenta todas as áreas e sistemas que cercam o PCP.

Figura 1 – Visão geral do PCP



Fonte: Tubino (1999, p. 42)

Todas informações usadas pelo PCP devem ser consolidadas entre si, o plano mestre de produção deve estar compatível com as medidas tomadas pelo planejamento estratégico de produção, assim como a programação da produção dos componentes deve considerar o plano mestre de produção.

Um ponto importante do planejamento e programação da produção é o período que serão definidas as atividades. A perspectiva determinada depende da flexibilidade do sistema produtivo. Empresas que possuem maior facilidade em resolver problemas entre demanda e produção devem trabalhar com períodos menores, já caso no contrário, com baixa flexibilidade, os tempos analisados serão maiores (TUBINO, 2000).

Nos tópicos a seguir serão apresentados hierarquicamente os pontos apresentados a cima, com foco na programação da produção.

2.1.1 Planejamento estratégico da produção

Segundo Slack, Brandon-jones e Johnstson (2017), as empresas devem ter direções estratégicas para possuírem ideia de para onde estão indo, como conseguir realizar a missão da organização e relata os seguintes pontos da estratégia empresarial:

- Determinar objetivos para dirigir a empresa as suas metas globais;
- Planejar o caminho;
- Trabalhar com os objetivos a longo prazo;
- Englobar todas as áreas da empresa e trabalhar em conjunto

De acordo com Tubino (2000, p. 33), “Planejar estrategicamente consiste em gerar condições para que as empresas possam decidir rapidamente perante oportunidades e ameaças, otimizando suas vantagens competitivas em relação ao ambiente concorrencial onde atuam.”

Para compor o planejamento, existem três estratégias diferentes, compondo três níveis hierárquicos. A primeira delas é a estratégia corporativa, seguido pela estratégia competitiva e pôr fim a funcional elas serão citadas nos próximos tópicos, com foco na estratégia funcional de produção.

2.1.2 Estratégia corporativa

A estratégia corporativa está ligada diretamente com o nível corporativo da empresa, define os grandes objetivos e missões a serem alcançados. Neste ponto, são definidas quais áreas de negócios a organização irá atuar, assim como a distribuição e disposição de recursos para cada área (TUBINO, 2000).

2.1.3 Estratégia competitiva

De acordo com Porter (2004), a estratégia competitiva é definida como comportamentos ofensivos ou defensivos tomados pela empresa para atingir um objetivo e alcançar lucro maior sobre o investimento feito pela organização e obter vantagem perante as empresas concorrentes.

Porter (2004), cita três estratégias consistentes que podem ser usadas separadamente ou em conjunto, para, a longo prazo, superar as outras indústrias.

- Liderança de custo total;
- Diferenciação;
- Enfoque.

Segundo Tubino (2000), na primeira estratégia a empresa deve buscar fabricar seus bens ao menor custo possível, podendo vender seus produtos com o menor preço do mercado, superando a concorrência. Para a diferenciação, buscam-se produtos fabricados com características exclusivas que chamem mais a atenção do cliente, embora o custo fique mais elevado. A terceira estratégia visa negociação com nichos específicos de clientes, focando em atendê-los melhor do que a outras empresas.

2.1.4 Estratégia funcional

Para estabelecer as estratégias apresentadas anteriormente, surgem as estratégias funcionais que estão ligadas as políticas de operação das áreas funcionais da indústria: finanças, marketing e produção.

Cada área irá dispor de planos, Plano Financeiro, Plano de marketing e Plano de Produção, que posteriormente serão especificados a nível tático para dar direção as diversas áreas da empresa e exercer tal estratégia.

A Figura 2 ilustra os diversos níveis hierárquicos e de decisões da empresa, estratégico, tático e operacional.

Figura 2 – Níveis de hierárquicos da empresa



Fonte: Adaptado Tubino (2000, p. 36)

O ponto central de estudo deste trabalho é a estratégia funcional de produção e seu respectivo plano, apresentados capítulos seguintes.

2.1.4.1 Estratégia de produção

Slack, Brandon-jones e Johnstson (2017) citam que “A estratégia de produção diz respeito ao padrão de decisões e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades de produção.”

Tubino (2000) define esta estratégia baseada em dois pontos “as prioridades relativas dos critérios de desempenho, e a política para as diferentes áreas de decisões da produção”, ou seja, estabelece o nível de relação entre os critérios de desempenho para as áreas de decisão da empresa e políticas a serem seguidas.

Inicialmente deve-se definir quais parâmetros de desempenho, assim como a prioridade relativa, para que o produto produzido seja fiel ao estipulado e que atinja o cliente desejado.

Os critérios de desempenho são apresentados em quatro grupos e descritos no Quadro 1.

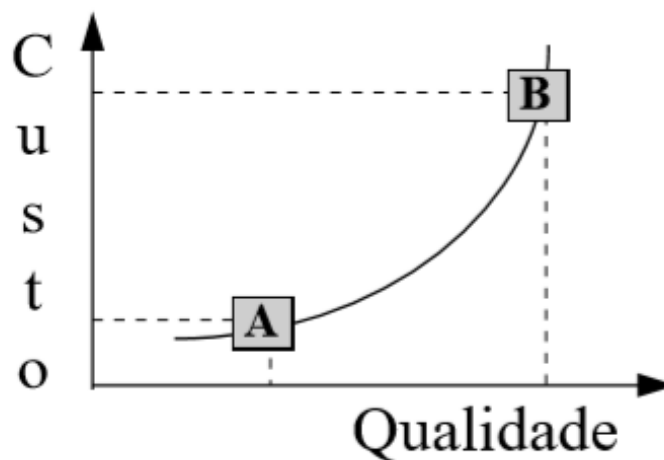
Quadro 1 – Critérios de desempenho da estratégia de produção

Critérios	Descrição
Custo	Produzir bens/serviços a um custo mais baixo do que a concorrência
Qualidade	Produzir bens/serviços com desempenho de qualidade melhor que a concorrência
Desempenho de Entrega	Ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega dos bens/serviços melhores que a concorrência
Flexibilidade	Ser capaz de reagir de forma rápida a eventos repentinos e inesperados

Fonte: Tubino (2000, p. 39)

Estes critérios são buscados incessantemente por todas as empresas, porém, é necessário priorizar algum critério tendo em vista que um critério afetará o outro conforme for priorizado. Esta transação é representada pela curva de troca, conforme ilustra Tubino (2000), para que um critério seja elevado, outro critério será atingido, por exemplo, a curva de troca de custo e qualidade, para obter alta qualidade o custo, conseqüentemente, aumenta, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Curva de troca



Fonte: Tubino (2000, p. 41)

A partir da definição das estratégias e dos critérios ganhadores de pedidos, a empresa deve trabalhar visando a excelência destes pontos a partir da execução do plano de produção.

2.1.5 Estratégias de Manufatura

De acordo com Lustosa et al. (2008), as estratégias de manufatura ou sistemas de produção, podem ser classificados de diversas maneiras, por grau de padronização dos produtos, tipo de operação, ambiente de produção, fluxo de processos e natureza dos produtos.

No presente trabalho o foco será no sistema produtivo classificado pelo ambiente de produção, dividido em quatro possíveis características, produção para estoque (make to stock), montagem sob encomenda (assemble to order), fabricação conforme pedido (make to order) ou sob encomenda (engineer to order).

Segundo Oliveira (2011), umas das classificações do sistema de produção de um estaleiro é determinado por parâmetros das condições de estocagem dos produtos acabados, conforme apresentado abaixo:

- Make to stock³ (MTS): os produtos fabricados são padronizados e produzidos sem pedidos em carteira e colocados em estoque, por conta disso o lead time é baixo, mas os custos de estoque são altos. Esse sistema é usado onde a demanda é totalmente previsível e constante;
- Assemble to Order⁴ (ATO): neste sistema, existe variedade de produtos que podem ser pré-fabricados em módulos ou subconjuntos, e posteriormente, conforme solicitação do cliente, a montagem final é iniciada, gerando custos intermediários de estoque. Esta estratégia de manufatura é comumente usada em estaleiros.
- Make to order⁵ (MTO): a produção de bens inicia-se somente quando uma encomenda é recebida. Demanda de prazo final alto e os estoques são de matéria prima.
- Engineer to order⁶ (ETO): esta estratégia é aplicada quando são feitos projetos únicos, o cliente participará desde o início e é diretamente envolvido no

³ Neste caso, manteve-se o termo anglicano por ser este comumente usados na indústria

⁴ Idem

⁵ Idem

⁶ Idem

projeto. Os estoques de matéria prima não existem, pois, a definição da matéria prima pertence ao projeto. O prazo de entrega é bastante longo e os custos de estoque podem ser elevados, por conta da dificuldade em sincronizar o sequenciamento de produção. Esta estratégia é praticada por alguns estaleiros, que fazem embarcações únicas.

2.1.6 Plano de produção

Com perspectiva de longo prazo, o plano de produção visa o encaminhamento de mão de obra, matéria prima e capital à estratégia determinada.

De acordo com Tubino (2000), este plano serve de base para calcular o grau de necessidades de mão de obra, estoque, compras, instalações e equipamentos, denominados recursos produtivos, para suprir a demanda prevista. O planejamento é feito a partir de informações cedidas pelas áreas de marketing e produção do estaleiro, analisados em períodos mensais ou trimestrais com tempo total de um ou mais anos e servirá de base para o constituir o plano-mestre de produção.

Por trabalhar com perspectiva de longo prazo, onde as previsões são menos precisas, é necessário desenvolver ações de replanejamento que sejam acionadas sempre que algum ponto do plano inicial seja alterado significativamente. Tendo em vista que nem sempre tudo ocorre conforme o previsto, as empresas criam sistemas informatizados que permitem a simulação e análise de outras alternativas para que a produção siga conforme os critérios competitivos determinados.

É necessário fazer a coleta de diversos dados para construir um plano que atenda as estratégias e políticas determinadas. O conhecimento de taxas de produtividade e tempos de setups dão os fundamentos para o plano, assim como, dos recursos produtivos de todos os setores que estejam ligados ao plano de produção e alterações das políticas de capacidade de produção, como aquisição de maquinário, recursos humanos e terceirizações.

Tendo em vista que o plano de produção procura equilibrar a produção com as vendas esperadas, a previsão de demanda para o período analisado também deve ser apontada. A Quadro 2 apresentada algumas informações essenciais para fazer o planejamento da produção.

Quadro 2 – Dados de entrada para o plano de produção

Entradas	Descrição
Previsão de demanda	Previsão de demanda no período determinado para o planejamento
Estoques iniciais	Quantidade em estoque do produto em análise
Estrutura dos produtos	Árvore (relação pai-filho) de cada família e percentual dos componentes
Capacidades Instaladas	Número de ferramentas
Capacidades Futura do Estaleiro	Número de ampliações ou reduções nos períodos em análise
Relação de Custos	Custos fixos, compras de matérias primas, estoques, terceirizações, capital e vendas perdidas
Relação de Receitas	Receitas de vendas

Fonte: Adaptado de Tubino (2000, p. 42)

Para que um plano de produção seja eficiente, a produção dos bens deve estar alinhada com a demanda dos mesmos, seguindo os critérios estratégicos. Cada nível de demanda está diretamente ligado a um sistema de produção mais eficaz como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Sistemas produtivos eficazes

Demanda	Sistemas de Produção		
	Contínuos/ Em massa	Repetitivo em lotes	Sob encomenda
Grande volume	Eficaz	Custos variáveis altos	Custos variáveis altos
Baixa variedade			
Médio volume	Custo Fixos/ Estoques altos	Eficaz	Custos variáveis altos
Média variedade			
Pequeno volume	Custo Fixos/ Estoques altos	Custo Fixos/ Estoques altos	Eficaz
Grande variedade			

Fonte: Tubino (2000, p. 42)

No caso da construção de embarcações de fibra de vidro, segundo Oliveira (2011), a produção é dividida em duas etapas, a de produção das peças de fibra de vidro e montagem básica, classificada como sistema produtivo intermitente repetitivo e a etapa de montagem final, que inclui itens opcionais oferecidos pelo estaleiro, eletrônicos para navegação, sonorização, motorização, equipamentos para lazer, entre outros, definido como intermitente sob encomenda pois o cliente final é quem determina os itens a serem instalados.

2.1.7 Plano Mestre de Produção

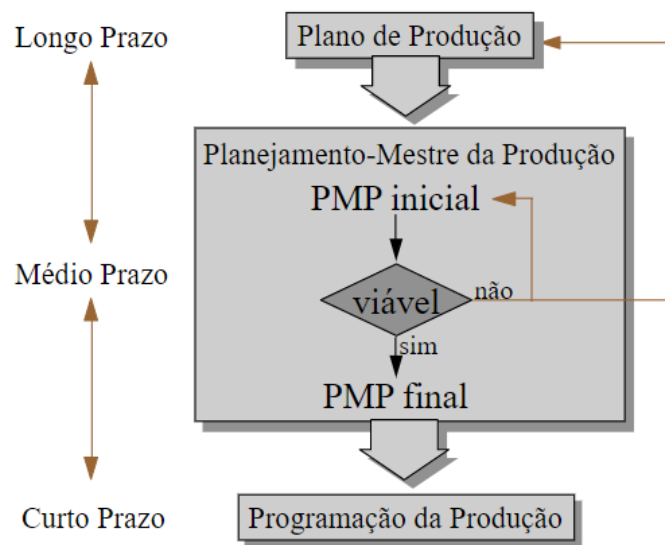
Com o objetivo de coordenar as etapas de programação e aplicação das atividades de montagem, fabricação e compras da empresa, o planejamento mestre de produção (MPS) desempenha o papel de transformar os planos estratégicos em planos exclusivos de produtos acabados (TUBINO, 2000).

Corrêa, Giansesi e Caon (2001) declaram que “O MPS coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais.”

O MPS é um sistema que necessita de um bom gerenciamento, caso contrário resultará em mau uso dos recursos da empresa, podendo desviar o objetivo da estratégia competitiva determinada anteriormente. Com aplicação competente do MPS, são concedidas melhorias na confiabilidade de prazo, gestão de estoques dos produtos acabados, maior eficiência na capacidade produtiva, assim como nas tomadas de decisão multifuncionais que inúmeras vezes são conflitantes entre as funções, podendo usar com base objetiva determinada por dados e não por opiniões e vivências (CORRÊA, GIANESI; CAON, 2001).

O planejamento mestre da produção apresenta como resultado o plano mestre de produção (PMP) que irá determinar, dentro de certo período analisado, a quantidade necessária de produtos acabados para cada período. O PMP tem como função fazer a ligação entre o planejamento estratégico, especialmente a estratégia funcional de produção (plano de produção), e a programação operacional da produção, como apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Ligação do plano mestre de produção



Fonte: Tubino (2000, p. 52)

Existem duas diferenças entre o plano de produção e o PMP: o espaço de tempo analisado e grau de integração dos produtos. No plano de produção, os períodos analisados são de meses, trimestres ou anos, já no PMP o resultado apresentado é feito em semanas ou meses, no máximo. O PMP, focado na preparação da produção, trata de produtos individuais, o plano de produção dedica-se a famílias de produtos (TUBINO, 2000).

A maioria das empresas fornece mais de um produto aos seus clientes, gerando análises de PMP de todos os produtos oferecidos. No caso do estaleiro que será apresentado neste trabalho, a demanda varia entre os 3 tipos de embarcações dispostas ao público, porém limitou-se este trabalho a análise de apenas uma embarcação.

Para fazer a análise dos “n” produtos oferecidos, deve-se lidar com a competição interna de alocação dos materiais, e também verificar a capacidade de produção, onde pode-se gerar horas extras, contratação de terceiros, aumento da contratação de recursos humanos ou gerar atrasos, mas por falta de tempo hábil, estes tópicos não foram analisados.

2.1.8 Registros do Plano mestre da produção

Na maioria dos casos, para facilitar a aplicação, sistemas computacionais são usados, planilhas de Excel como é o caso deste trabalho, para confecção do PMP. A planilha gerada possui informações sobre a previsão de demanda e pedidos em carteira, recebimentos programados, o estoque inicial e a quantidade futura assim como a projeção de produção do item em análise.

Quadro 4 – Arquivo do PMP

		Julho			
		1	2	3	4
Demanda Prevista		A1	A2	A3	A4
Demanda confirmada		B1	B2	B3	B4
Recebimentos Programados		C1	C2	C3	C4
Estoques Projetados	E	$D1 = E - (A1 \text{ OU } B1) + X1 + C1$	$D2 = D1 - (A2 \text{ OU } B2) + X2 + C2$	$D3 = D2 - (A3 \text{ OU } B3) + X3 + C3$	$D4 = D2 - (A4 \text{ OU } B4) + X4 + C4$
PMP		X1	X2	X3	X4

Fonte: Adaptado de Tubino (2000, p. 57)

O Quadro 4 representa o PMP de um item qualquer e detalha a produção durante um mês, dividido em quatro semanas. As duas primeiras linhas representam dados sobre a demanda do produto, prevista e confirmada que são fornecidas pelo departamento de marketing/vendas da empresa. A terceira linha apresenta a parcela de itens que foram programados anteriormente e servirão de entrada para o início dos cálculos do PMP.

Na quarta linha, informações sobre estoque inicial e estoque projetado são expostas, na primeira coluna o valor “E” representado o estoque inicial para primeira semana de análise, posteriormente são feitos os cálculos dos estoques projetados, onde é o resultado da soma do estoque da semana anterior com os recebimentos programados e a determinada quantidade programada para produção subtraindo o maior valor entre a demanda prevista e a demanda confirmada. Na última linha é representada a quantidade projetada para produção, onde não necessariamente terão de ser preenchidos pois pode não haver produção, dependendo da política de estoque da empresa.

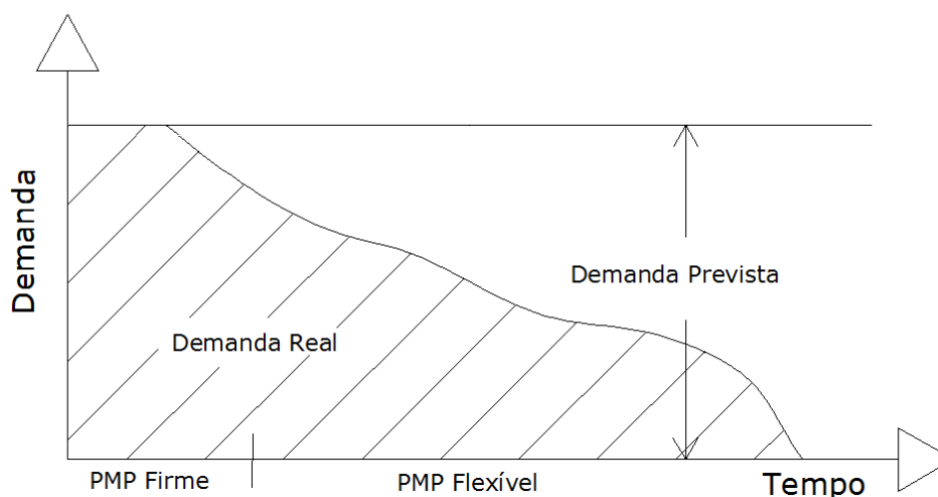
2.1.9 Análise temporal no plano mestre de produção

Segundo Tubino (2000), a variável tempo no PMP é analisado de duas maneiras, a primeira refere-se à unidade de tempo para cada intervalo de tempo do plano a outra é a amplitude, ou seja, o tempo total em que a análise será feita.

Os intervalos de tempo serão dimensionados de acordo com o prazo de fabricação do produto final que constitui o PMP. Frequentemente são empregados intervalos semanais, mas para processos que tenham lead times altos, como é o caso de estaleiros, intervalos de meses ou trimestres podem ser adotados.

A questão relacionada a amplitude, ou horizonte de planejamento, é analisada em duas etapas e objetivos diferentes, como apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Tempo no plano mestre de produção



Fonte: Tubino (1999, p. 49)

A primeira fase, chamada de PMP firme, está relacionada com a demanda real, pedidos confirmados e ao lead time do produto e tem como objetivo servir de base para a programação da produção, e a destinação de matéria prima, orientando as prioridades. O segundo estágio, PMP flexível, está sujeito a alterações e serve de suporte para o planejamento da capacidade de produção e ajustes com os demais setores compreendidos na elaboração do plano (TUBINO, 2000).

2.1.10 Programação da produção

Após definição de estratégias e políticas a serem seguidas, o próximo passo é estabelecer todos os recursos necessários para fabricação de certo produto e como repor os

estoques à medida que são consumidos. Diversas matérias primas são usadas nos inúmeros processos de construção de uma lancha, que devem ser realizados na data e no local (ou pessoa) determinado, conforme a programação das atividades (LUSTOSA et al., 2008).

Todas as tarefas devem ser executadas na hora certa e no menor tempo possível, de maneira a reduzir os estoques e a ociosidade dos recursos durante o andamento da produção. A programação da produção rastreia atividades do chão de fábrica, no caso de estaleiros com produção seriada, o sistema de produção é intermitente repetitivo para produção das peças da embarcação e sob encomenda para as tarefas de montagem (OLIVEIRA, 2011).

2.1.11 Programação da produção intermitente

De acordo com Lustosa et al. (2008), no processo produtivo intermitente é possível discriminar categorias de decisão da programação, citadas a seguir:

1. Designação: determinação de onde ou por quem será executada o trabalho.
2. Sequenciamento: definição da sequência em que as tarefas devem ser realizadas.
3. Programação: apontamento quando a atividade deve ser iniciada e terminada.
4. Despacho: a que tempo e para quem a ordem deve ser emitida.
5. Carregamento de oficinas: definição do passo a passo e programação das tarefas.

As decisões citadas a cima, são orientadas por regras de prioridade que permitem diversas sequências de liberação de ordens, entre diversas citadas por Lustosa (2008) destacam-se:

- FIFO (first in first out): as primeiras encomendas recebidas são processadas antes;
- LIFO (last in first out): as últimas encomendas recebidas entram em produção antes;
- SPT (shortest process time): encomendas com menor tempo de fabricação são produzidas primeiro.

Segundo Oliveira (2011), o programa de produção de sistema de produção intermitente para produção seriada de um estaleiro segue a regra FIFO, minimizando o tempo de processo.

2.1.12 Sistemas de apoio ao planejamento e controle da produção

Diante do crescimento das empresas ao longo dos anos, processos e produtos cada vez mais complexos são compreendidos às áreas do sistema de produção, com isso, custos maiores são gerados, porém, podem ser controlados ou reduzidos com uso de sistemas que auxiliem nas funções de cada setor. A seguir, serão apresentados sistemas mais difundidos nas empresas de todo o mundo.

Conforme apontado por Martins e Laugeni (2005), tanto nas empresas prestadoras de serviço quanto produtoras de bens, existe a necessidade de planejar a quantidade necessária de material para realizar o trabalho. O MRP, material requirement planning, e MRP II (manufacturing requirements planning) são alguns dos sistemas mais difundidos nas empresas e tem por objetivo determinar o que, quanto, quando produzir, para que, principalmente, não gere custos desnecessários com estoques para a empresa (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Nos anos 60, elaborado por engenheiros da Toyota Motors Cia, surgiu o sistema kanbam, com finalidade de transformar as tarefas de programação, controle e acompanhamento da produção em lote mais simples e rápida. Trata-se de um sistema acordado com a filosofia Just in time que fornece e movimentos os produtos apenas no momento certo e na quantidade necessária. O sistema kanbam trabalha caracteriza-se trabalhar com a produção “puxada” onde a ordem de montagem é liberada primeiro do que as ordens de fabricação e de compra, ao contrário do método tradicional de produção “empurrada” (TUBINO, 2000).

Estas ordens funcionam baseadas no uso de sinalizações, para evitar a produção e movimentação dos itens pela fábrica. Estas sinalizações são feitas com cartões fixados em painéis físicos ou virtuais.

Visando eliminação total das perdas (qualquer operação que não agregue valor aos processos) do sistema produtivo, o Sistema Toyota de Produção, também conhecido como Lean Manufacturing, identifica sete tipos de perdas, porém, para o presente trabalho, apenas cinco delas são relevantes:

- Superprodução;
- Espera;
- Transporte;
- Estoque;
- Inspeção.

A perda por superprodução é tratada em 2 maneiras, a quantitativa onde são feitos mais produtos que o necessário e a antecipada, onde o produto é feito antes de que ele seja necessário. Os problemas relatados são que na quantitativa os produtos excedentes fabricados podem ser desperdiçados e na antecipada, o lote fabricado antes do prazo deve ser administrado até a data de entrega, gerando custos extras.

A perda por conta da espera é analisada em duas vertentes, estocagem entre processos (esperas de processo) e estocagem ligada ao tamanho do lote (esperas dos lotes). As esperas de processo são diretamente ligadas ao tema do trabalho, pois está relacionada ao sequenciamento de produção dos produtos, ocorre quando a produção é feita precocemente, gerando esperas adicionais entre os processos.

Os movimentos de transporte de produtos em uma empresa devem ocorrer o mínimo possível, pois o sistema de transporte nunca aumenta o valor agregado do produto. A redução da perda por transporte deve ser feita a partir do planejamento do layout do chão de fábrica, visando minimizar as movimentações.

Com sistemas de produção feitos a partir de previsão de demanda, a estocagem de matéria-prima, produtos semiacabados e acabados é inevitável, gerando custos desnecessários para a fábrica, mas com a produção em ciclos menores, sincronização de operação e fluxos de peças unitárias, pode-se reduzir a perda por geração de estoque.

Perdas correspondente a fabricação de produtos com defeitos afetam diretamente a produção, com retrabalhos e até descarte de peças, conseqüentemente afetando negativamente a parte financeira da empresa, portanto, inspeções devem eliminar todos os defeitos e não apenas descobrir (SHINGO, 1996).

2.2 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Anteriormente fora apresentado o plano de produção ao nível estratégico, de longo prazo. Nesta seção será exibido o planejamento da produção, o qual ocorre no nível tático e operacional.

Souza (2009) apresenta os casos de planejamento da produção a nível tático e operacional voltado para engenharia naval, construção de navios, que se pode usar como embasamento, pois diversos sequenciamentos e programações se assemelham a construção de lanchas.

A função do nível tático de construção pode ser exemplificada pela definição do sequenciamento para montagem de grandes blocos, casco e convés por exemplo, blocos (espaço gourmet e plataforma por exemplo) e sistemas da embarcação.

No nível operacional são definidas as sequências de fabricação de peças, submontagens, montagens e outfitting. São considerados todas matérias primas, e destinação das mesmas para certo trabalho.

No planejamento da produção de um estaleiro destacam-se o planejamento básico da construção do casco, o planejamento detalhado da produção e as estimativas de conteúdo de trabalho, dentro do plano de produção, a programação da produção, apresentada anteriormente, determinará quando as atividades devem ser realizadas.

2.3 PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de vendas de qualquer modelo de negócio é muito difícil de ser feita com precisão, por ser uma previsão, está sujeita a erros. De acordo com Slack, Brandon-jones e Johnston (2017), para minimizar os erros são usados dois métodos de previsão, o qualitativo tomando como base opiniões e experiências passadas e as técnicas no método quantitativo onde usam para avaliar tendências e previsões sobre o futuro, essas técnicas são usadas para fazer modelagem de dados.

Ainda que os métodos não gerem previsões com exatidão, a combinação das técnicas quantitativas e qualitativas, podem gerar um resultado confiável.

2.3.1 Métodos qualitativos

Os métodos qualitativos tem por objetivo, segundo Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p.174), “coletar e avaliar julgamentos, opções, inclusive boas suposições de ‘especialistas’ em fazer previsões, bem como desempenhos passados” e são usados diversas abordagens para este fim, entre elas: Método Delphi e o Planejamento de cenário.

O Método Delphi fazer abordagem por questionamentos, enviados por e-mail ou correio, afim de evitar as influências do questionamento pessoal, posteriormente as respostas são retornadas para análise por especialistas da área chegar a um consenso.

Planejamento de Cenário é focado para previsões de longo prazo, onde imagina-se diversos cenários futuros então cada cenário é discutido e os riscos apontados. Este

planejamento não visa chegar a um consenso geral, mas sim visar possibilidades e evitar a menos favoráveis, focando em ações para percorrer os cenários mais desejados (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2017).

2.3.2 Métodos quantitativos

Na previsão quantitativa existem duas frentes principais, análise de séries temporais e técnicas de modelagem causal. Neste trabalho, são abordadas apenas as séries temporais que analisam o padrão de comportamento passado de um fenômeno ao longo do tempo, certificando-se das razões para variações de tendências, afim de prever o futuro do fenômeno (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2017).

2.3.2.1 Método da Média móvel

Neste método a previsão futura é calculada como a média simples de n períodos anteriores, como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 – Média Móvel

DEMANDA (UNIDADES)												
ANO 1												
MÊS	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAIO	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
CONSUMO REAL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L

Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005, p. 228)

O período a ser previsto, janeiro do ano 2, será a média da quantidade de meses passados julgada necessária (no caso, 12) então, a previsão para janeiro do ano 2 seria: $(A+B+C+D+\dots+L) / 12 = P$, onde P é a resultado de previsão (MARTINS; LAUGENI, 2005).

2.3.2.2 Média móvel ponderada

Diferente do método anterior, onde é feita a média simples, para média móvel ponderada são atribuídos fatores de ajustamento para cada dado, com soma igual a 1.

Considerando o Quadro 5, supondo janeiro do ano 2 ter previsão determinada pelos últimos 3 meses de demanda, o cálculo faz-se: $(A*0,7 + B*0,2 + C*0,1) = P$, onde P é a resultado de previsão (MARTINS; LAUGENI, 2005).

2.3.2.3 Média móvel com ajustamento exponencial

Neste método, a previsão é feita a partir da análise do período (t-1) somada ou subtraída por um coeficiente (α) multiplicador da subtração da previsão do período (P_{t-1}), do consumo real (C), conforme equação apresentada a seguir:

$$P_t = P_{t-1} + \alpha (C_{t-1} - P_{t-1}); 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

O coeficiente alpha pode ser calculado em função do número de períodos, de acordo com expressão abaixo:

$$\alpha = \frac{2}{n + 1} \quad (2)$$

O resultado da equação (2) geralmente fica entre 0,1 e 0,3 (MARTINS; LAUGENI, 2005).

2.3.2.4 Método do coeficiente sazonal

Este método é aplicado para previsões de demanda que sofrem com sazonalidade, seus produtos tem vendas em quantidades muito diferente em certos períodos do ano. A demanda sazonal é afetada pelo clima, datas festivas e eventos mundiais, por exemplo.

Para fazer a previsão a partir deste recurso, as médias de consumo do ano Quadro 6 e coeficiente de sazonalidade deve ser determinado, e então faz-se o cálculo de demanda para o ano em análise assim como para os períodos de sazonalidade.

Quadro 6 – Média de consumo

CONSUMO EM UNIDADES		
TRIMESTRE	ANO 1	ANO 2
1	A	E
2	B	F
3	C	G
4	D	H
Total	$T1 = A+B+C+D$	$T2 = E+F+G+H$
Média	$M1 = T1/4$	$M2 = T2/4$

Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005, p. 230)

Calcula-se o coeficiente de sazonalidade para cada período de sazonalidade, dividindo a consumo do período pela média do ano, conforme apresenta o Quadro 7.

Quadro 7 – Coeficiente de sazonalidade

COEFICIENTE DE SAZONALIDADE		
TRIMESTRE	ANO 1	ANO 2
1	$\beta_{11} = A/M1$	$\beta_{21} = E/M2$
2	$\beta_{12} = B/M1$	$\beta_{22} = F/M2$
3	$\beta_{13} = C/M1$	$\beta_{23} = G/M2$
4	$\beta_{14} = D/M1$	$\beta_{24} = H/M2$

Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005, p. 231)

A média trimestral do próximo ano é feita com base nos últimos anos, multiplicando pelo coeficiente do respectivo mês, obtendo o resultado de demanda para cada trimestre do ano (MARTINS; LAUGENI, 2005).

2.4 GESTÃO DE ESTOQUES

De acordo com Slack, Brandon-jones e Johnston (2017), o termo estoque pode descrever tanto a concentração de materiais como produtos intermediários, produtos acabados e matérias primas ou também clientes e informações que fluem através de um sistema da empresa.

Os estoques físicos das empresas representam boa parte do capital de giro, se o estoque for muito grande pode acarretar em dificuldades de investimento, já que o dinheiro está “parado” no estoque ocioso, reduzi-lo pode liberar grande volume do dinheiro, porém, reduzir também pode significar em não atender o cliente a tempo.

Normalmente, o gerador dos estoques são fluxos desequilibrados, dado pela diferença entre a taxa de oferta e demanda em qualquer local do sistema. Quando taxa de suprimento é maior que de demanda, o estoque aumentará, caso contrário, o estoque diminuirá. Deve-se evitar ao máximo produzir estoques excessivos, alguns motivos são apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 – Motivos para evitar estoque

	Estoques físicos
Custo	Comprometem o capital de giro e podem ter custos administrativos e de seguro elevados.
Espaço	Requerem espaço para estocagem
Qualidade	Podem deteriorar-se no decorrer do tempo, danificar-se ou tornar-se obsoletos
Operacional /organizacional	Podem ocultar problemas

Fonte: Adaptado de Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p. 487)

Portanto, se em todas as áreas da empresa a demanda e oferta forem alinhadas, ocorrerá a diminuição dos estoques.

2.4.1 Custo de estoque

A partir do momento em que os gerentes de produção tomam a decisão de comprar insumos, deve ser levado em consideração os custos que vão ser gerados a partir desta ordem. A seguir, serão apresentados custos que podem ser mais baixos se o pedido aumentar ou custos maiores ao passo que o pedido aumenta.

No custo de emitir o pedido, estão relacionadas as ações dos funcionários responsáveis, feitas para ser emitido certo pedido, que geram custos para empresa pois demanda tempo. Entre elas estão a preparação do pedido, comunicação com os fornecedores, como e quem fará a entrega, formas de pagamentos e manutenção de registros internos da transação.

Custos de desconto no preço, geralmente, fornecedores concedem descontos de acordo com o tamanho do pedido, quanto maior, mais descontos e caso seja pedido a quantidade mínima estabelecida pelo fornecedor, os descontos não ocorrem.

Custos de falta de estoque, caso ocorra erro na quantidade pedida, pode ocorrer o não faturamento pois deixara de suprir os clientes externo, caso o erro ocorra na fabricação, os processos (clientes internos) sofrerão com ociosidade e ineficiência no processo.

Para o custos de capital de giro, deve-se ter em vista que ocorrerá certo intervalo de tempo entre o pagamento do suprimento e o recebimento do pagamento do cliente, durante este período a empresa deve ter capital de giro para realizar os pagamentos do estoque, caso contrário, empréstimos são feitos e com isso juros são associados, gerando custos desnecessários para empresa.

Os custos de armazenagem física levam em consideração, aluguel, climatização e o seguro, que dependendo das condições que o bem precisa estar (temperatura ou alta segurança) geram custos elevados.

Quando são feitas compras de grandes lotes, pode ocorrer que os estoques fiquem armazenados durante um grande período de tempo, gerando itens obsoletos, defasados, passado do prazo de validade ou até mesmo deteriorados, causando custos de obsolescência (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2017).

Custos de manutenção de estoques, são resultantes do armazenamento de produtos durante um determinado período. Inseridos no custo de manutenção, estão alocados os custos de espaço e custo de capital.

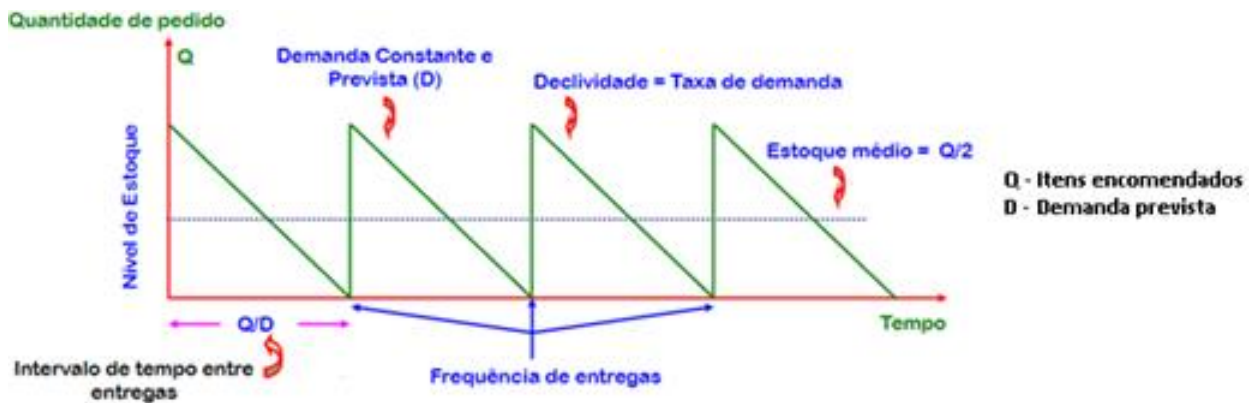
O custo de espaço é oriundo do volume necessário para estocagem, em espaço alugados, geralmente este custo é cobrado por peso e período de tempo. Quando o estoque é alocado em espaço próprio, os custos são determinados pela alocação de custos operacionais, como iluminação e calefação. O custo de capital, é proveniente do custo do dinheiro preso ao estoque e pode representar cerca de 80% dos custos totais de estoque (BALLOU, 2008).

2.4.2 Tipos de estoque

Diversos perfis de estoque são modos de como manejar o estoque, serão apresentados o perfil de estoque simplificado, o lote econômico de compra e de produção.

Para o estoque simplificado, a Figura 6 exemplifica o pedido de certo item, onde (Q) é a quantidade de itens encomendados, o pedido de reposição chega instantaneamente em um lote, a demanda é previsível e fixada em (D) unidades por mês e após o esgotamento da unidades, outro pedido de (Q) itens chega no mesmo instante. A declividade representa a taxa de demanda onde nos pontos mais baixos são feitas entregas instantâneas à taxa de D/Q por período e em um intervalo de tempo de entregas Q/D .

Figura 6 – Perfil de estoque simplificado



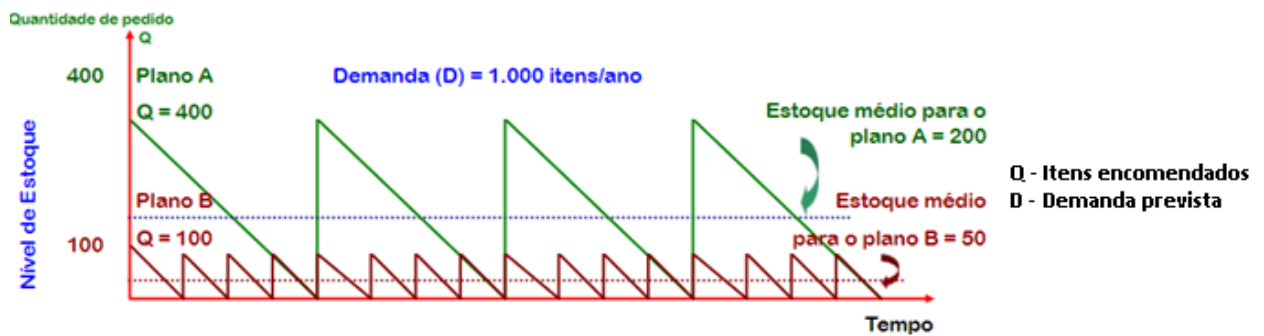
Fonte: Adaptado de Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p. 495)

Nos próximos tópicos, abordagens mais elaboradas e usuais são apresentadas, o qual é o caso do presente trabalho.

2.4.2.1 Lote econômico de compra

Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2017), a abordagem muito comum para tomada de decisão para reposição dos estoques é o lote econômico de compra (LEC), pois busca o equilíbrio entre vantagens e desvantagens do manter estoque. Para exemplificar, duas abordagens são feitas, o plano A representado na Figura 7 abaixo pela linha verde e o plano B pela linha bordô.

Figura 7 – Planos com diferentes quantidades de pedido



Fonte: Adaptado de Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p. 496)

O plano A faz pedidos de 400 unidades por período, já o plano B faz pedidos de 100 unidades com frequência quatro vezes maior gerando um estoque médio quatro vezes menor que o plano A.

Com o intuito de descobrir qual plano minimiza o custo total de estocagem, é necessário saber os custos para manter uma unidade em estoque do item por período de tempo (C_h) e o custo para emissão o pedido (C_o).

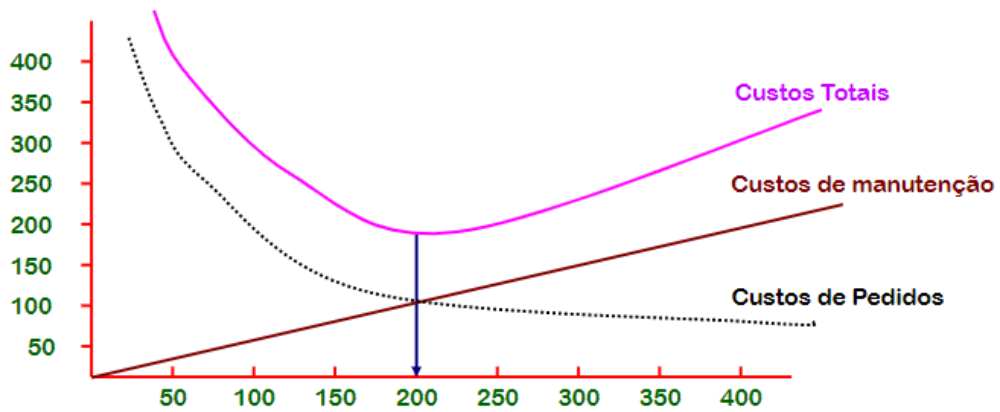
O custo de manutenção, neste caso, pode ser calculado como: custo de manutenção/unidade versus estoque médio, já o custo de pedido dá-se pelo custo de pedido versus número de pedidos por período, gerando o custo total, representado pela equação abaixo.

$$C_t = \frac{(C_h Q)}{2} + \frac{(C_o D)}{Q} \quad (3)$$

A partir desta equação pode-se tirar a conclusão que para o plano B com baixos valores de (Q), os custos de manutenção são baixos, mas os custos de emissão são altos, pois pedidos são lançados com maior frequência. O plano A possui (Q) mais alto, tendo custo de manutenção mais altos, mas custos de emissão de pedido mais baixos.

Como apresentado na Figura 8, no início, os decréscimos nos custos de pedido são maiores que os aumentos no custo de manutenção, fazendo com que o custo total caia, porém, após certo ponto, o decréscimo no custo de emissão é mais lento e o custo de manutenção permanece constante.

Figura 8 – Ponto ótimo do LEC



Fonte: Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p. 497)

A quantidade ótima de unidades do pedido para que se obtenha o lote econômico de produção pode ser encontrado igualando a zero a derivada da equação 3 em relação a (Q).

$$\frac{dC_t}{dQ} = \frac{C_h}{2} - \frac{C_o D}{Q^2} \quad (4)$$

$$\frac{dC_t}{dQ} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{C_h}{2} - \frac{C_o D}{Q^2} = 0 \quad (6)$$

$$Q_o = LEC = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_h}} \quad (7)$$

Pode-se encontrar o tempo médio entre pedido dividindo (LEC) por (D) assim como a frequência média de pedidos, por período dividindo (D) por (LEC).

2.4.2.2 Lote econômico de produção

O modelo de lote econômico de produção é típico para estoques de ciclo que são fornecidos por processos em lotes, onde a produção entregará o produto em fluxo contínuo e ao

mesmo tempo a demanda retira peças do estoque, porém a taxa de produção das peças colocadas em estoque (P) deve ser maior que a taxa de demanda (D) como apresenta a Figura 9.

Figura 9 – Modelo do lote econômico de produção



Fonte: Adaptado de Slack, Brandon-jones e Johnston (2017, p. 500)

Para esse perfil, a quantidade do custo mínimo ou a quantidade de pedido de produção, é descrita como lote econômico de produção (LEP). A quantidade ótima é denominada pela derivação apresentada na Equação 10 onde nível máximo de estoque é representado por (M).

$$\text{Estoque em produção} = M \div \frac{Q}{P} = \frac{MP}{Q} \quad (8)$$

$$\frac{MP}{Q} = P - D \quad (9)$$

$$M = \frac{Q(P - Q)}{P} \quad (10)$$

$$\text{Nível de estoque médio} = \frac{M}{2} = \frac{Q(P - Q)}{2P} \quad (11)$$

Pela equação (3):

$$C_t = \frac{C_h Q(P - D)}{2P} + \frac{C_o D}{Q} \quad (12)$$

Derivando a equação (12) por Q e igualando o resultado a zero, obtemos o resultado do LEP:

$$\frac{dC_t}{dQ} = \frac{C_h(P - D)}{2P} - \frac{C_o D}{Q^2} \quad (13)$$

$$LEP = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_h[1 - (D/P)]}} \quad (14)$$

Com a equação (14) calcula-se o lote econômico de produção, auxiliando as empresas a programarem suas máquinas conforme demanda, ou como é o caso de estaleiros, programar o chão de fábrica e emissão de ordens de produção.

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2002), pesquisa é definida por um procedimento racional e sistemático, objetivando dar respostas aos problemas propostos e criada a partir de conhecimentos, aplicação de métodos e técnicas científicas. O desenvolvimento é feito em diversas fases, partindo da formulação do problema até a apresentação dos resultados sendo eles quantitativos, qualitativos ou a combinação dos dois.

De acordo com Turrioni e Mello (2012), a pesquisa pode ser classificada de acordo com sua natureza, objetivos, abordagem e método, apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Classificação da pesquisa



Fonte: Adaptado de Turrioni e Mello (2012, p. 80)

No presente trabalho, a natureza da pesquisa é aplicada, pois possui interesse prático, visando resultados que sejam aplicados na solução de problemas reais, neste caso, a elaboração de uma planilha eletrônica genérica para o controle da produção de uma embarcação de fibra de vidro, sem considerar previsão, capacidade instalada e custos.

Os objetivos são de características normativas, visando o desenvolvimento de políticas, estratégias e ações, propondo aperfeiçoamento dos resultados na literatura existente, buscando encontrar uma solução ótima ou comparar estratégias relativas a um determinado problema (TURRIONI E MELLO, 2012 apud BERTRAND E FRANSOO, 2002).

Foram feitas abordagens qualitativas onde o processo de pesquisa não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Os pesquisadores tendem a analisar os dados indutivamente. O processo e significado são os focos da abordagem.

O objeto de estudo deste trabalho é a embarcação FRECCIA 300, embarcação de 30 pés fabricada pelo estaleiro FRECCIA BOATS. O estaleiro possui pouco tempo de atuação, fabricando suas próprias embarcações a pouco mais de um ano, como toda nova empresa, o controle é essencial, visando aumentar eficiência na produção, diminuir custos, produzir melhorias constantes e auxiliar nas tomadas de decisões.

Na primeira fase de elaboração do trabalho, foram realizadas pesquisas sobre estudos relacionados a gestão industrial que engloba os tópicos de planejamento e controle da produção,

programação da produção, planejamento estratégico e outros tópicos mencionados no capítulo 2, com objetivo de embasar e nortear o estudo deste trabalho.

A segunda etapa foi voltada para coleta de dados, primeiramente foram feitas coletadas informações sobre os planejamentos estratégicos e de previsão de demanda e planejamento mestre de produção do estaleiro, referente a FRECCIA 300, posteriormente foi coletada e decodificada a base de dados de matéria prima, subconjuntos e produtos intermediários da embarcação de estudo, denominado Bill of Materials (BOM). Foram avaliados os tempos de fornecimento de produtos e serviços terceirizados, assim como o tempo de processamento das montagens, em coleta única, sem análises estatísticas.

Na última parte, trabalhou-se no desenvolvimento da programação da produção, sequenciamento e tempo de produção, no software MS Project e do sistema de gerenciamento de estoque e compras da empresa em planilha Excel.

A elaboração do trabalho conta com valores fictícios, porém, não afeta a validade do trabalho, visto que o foco não são valores monetários ou quantidades.

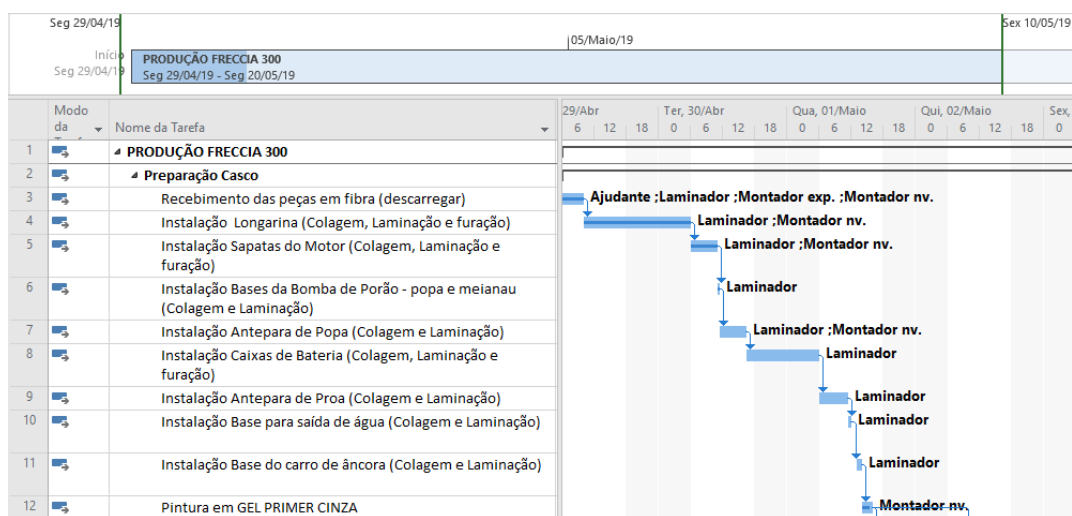
3.1 MICROSOFT PROJECT

O Microsoft Project é um software utilizado no gerenciamento de projetos com o intuito de planejar, programar e representar as informações graficamente (TEKES, 2004).

Esta ferramenta foi utilizada na representação hipotética da fabricação de apenas uma embarcação, com intuito de auxiliar na programação da produção, possibilitando que seja feito o controle de montagem, assim como quem está designado a cada função e prazos de montagem.

Todas essas informações são apresentadas em um Gráfico de GANTT, como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Exemplo Gráfico de GANTT



Fonte: Autor (2020)

O Gráfico de GANTT utiliza gráficos de barra, onde cada atividade possui uma barra com um comprimento relativo ao tempo de processamento esperado e somando a duração de todos as trabalho, tem-se o tempo final esperado para conclusão do projeto.

3.2 EXCEL

O Microsoft Excel, usado mundialmente por estudantes e empresários, trata-se de um software onde suas principais funções são a organização geral de planilhas, utilização de recursos voltados, manipulação de tabelas e gráficos. (DUTRA, 2018).

O Excel também proporciona o uso da Tabela Dinâmica, que apresenta dados de outra tabela, filtrando estes dados, de acordo com o que o usuário necessitar. Pode-se modificar critérios analisados, onde a tabela dinâmica irá atualizar automaticamente, apresentado os dados necessários, facilitando a compreensão da tabela em análise.

Este programa teve papel importantíssimo na elaboração do presente trabalho. Foram usadas diversas planilhas em Excel como base de dados e para o desenvolvimento do planejamento de construção da embarcação.

Como o Excel possui diversas funções que podem relacionar termos e células, as planilhas feitas neste trabalho agregaram ao controle de estoque do estaleiro, feito em planilhas e baseado em materiais codificados o que gerou um sistema interativo e fácil manipulação.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão apresentadas todas as etapas do desenvolvimento da planilha para controle da produção.

4.1 A EMPRESA

Com sede localizada em Itajaí, Santa Catarina, o estaleiro FRECCIA BOATS, produz suas próprias embarcações desde de novembro de 2018. Anteriormente a esta data, as lanchas FRECCIA eram produzidas por outros estaleiros, porém com a previsão de melhora no mercado e como forma de ter maior controle das operações e maior lucratividade, foi colocado em pratica o plano de dedicar esforços a própria fabricação.

No início desta nova fase, as embarcações fabricadas são de 24, 25 e 30 pés, porém, este trabalho focou na lancha FRECCIA 300.

Por tratar-se de um estaleiro novo que busca espaço no mercado náutico, optou-se como estratégia competitiva de liderança de custos e nas estratégias de produção o foco é dado para custo e qualidade, porém, como não é possível fazer bens com extrema qualidade a baixo custo, gera-se um gráfico como apresentado na Figura 3, focando em apresentar um lancha com ótima relação de custo e benefício.

Na manufatura, as estratégia segue o ATO, a produção faz as montagens de conjuntos e subconjuntos, o que engloba a lancha montada, porém, sem motorização, eletrônicos para navegação, sonorização, toldo, tapete, entre outros, que o cliente final escolhe a partir do momento em que assina o contrato de compra.

4.2 OBJETO DE ESTUDO

A embarcação designada ao presente trabalho trata-se da FRECCIA 300. A lancha possui as características mostradas abaixo e a Figura 12 apresenta seu design externo:

- Comprimento total: 9,12m;

- Boca: 2,91m;
- Pé direito da cabine: 1,65m;
- Pé direito do toilette: 1,65m;
- Peso sem motor: 2600kg;
- Motorização recomendada: 300 a 380hp;
- Tanque combustível 330L;
- Tanque de água doce: 100L;
- Material do casco: fibra de vidro;
- Capacidade de passageiros: 11+1.

Figura 12 – FRECCIA 300



Fonte: Autor (2020)

Na área de convívio dentro do convés, são dispostos diversos assentos, paióis, área com churrasqueira e pia, peças em inox, chamadas de pega-mão que promovem a segurança dos passageiros, painel de comando, luzes no chão do convés e também na parte superior, nominado targa.

No convés de proa é disposto um colchão para descanso dos passageiros, chamado de solário e para segurança uma peça grande em inox envolve todo a proa da embarcação nomeado guarda mancebo.

Em seu interior, na cabine, são dispostos móveis com armários e gavetas, assim como duas camas, uma a meia-nau e outra na proa, além de um banheiro.

Todos materiais necessários para construção desta embarcação, foi coletado, decodificado e separado em conjuntos, como apresentado na sequência.

4.3 PLANO DE PRODUÇÃO

O plano de produção necessita de diversos dados para ser construído, como apresentado no Quadro 2, ao nível deste trabalho, serão abordadas as partes de previsão de demanda, estoques e a estrutura do produto, os pontos de capacidades futuras. A relação de custos e de receita, não serão abordadas, pois a funcionalidade do sistema de compras visa a construção pontual da próxima(s) embarcação(ões), diferente de um sistema MRP, o qual detalha a situação dos materiais para produção de todo o período analisado.

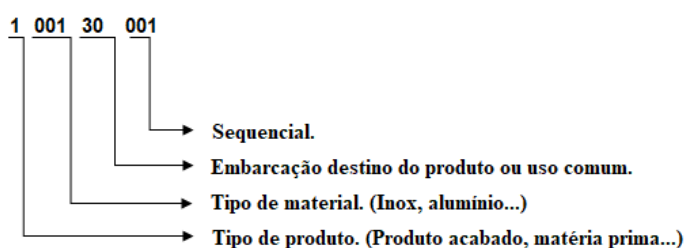
4.3.1 Controle de estoque

Parte muito importante do sistema de compras construído é o controle de estoque, pois serve de base de dados de produtos intermediários, produtos acabados e matérias primas. Nesta parte da planilha pode-se encontrar informações sobre qualquer item assim como registros de entrada e saídas dos produtos do almoxarifado.

Primeiramente, todos produtos são cadastrados com informações de código, descrição, tipo, medida, saldo, status, fornecedor, código do fornecedor e valor.

O código de uso interno é muito importante, pois através dele que as células de todas as planilhas do trabalho são relacionadas. Os códigos seguem o padrão da Figura 13.

Figura 13 – Criação de Códigos



Fonte: Autor (2020)

As tabelas de entrada e saída de material contém informações de descrição, quantidade e data, onde a descrição é preenchida automaticamente por funções relacionadas. O “SE” que retorna resultado de testes lógicos e a função de pesquisa “PROCV” que imprime, através de uma informação chave, neste caso o código do material, informações procuradas na vertical de uma coluna qualquer.

A função usada para impressão de informações relacionadas com o código é: “SE([@CÓDIGO]="";"";PROCV([@CÓDIGO];CÓDIGO:DESCRIÇÃO;2;FALSO))”, ela basicamente relaciona o teste lógico (ser igual ao código) da função “SE” com a função PROCV que possui o valor procurado como “CÓDIGO” na matriz tabela “CÓDIGO:DESCRIÇÃO” focado na coluna 2. Caso necessite imprimir outros dados além da descrição, altera-se a matriz tabela e coluna a ser investigada.

4.3.1.1 Estrutura de produto

Para obter-se controle de materiais e estimativa de custos da produção de qualquer bem material, é necessário saber a quantidade e de todos os materiais envolvidos em sua produção.

No caso de uma embarcação de 30 pés, onde usa-se centenas de diferentes itens para confecciona-la. Dividir a montagem em conjuntos e subconjuntos, é importante para identificação dos materiais, como mostrado nas Quadros 9 e 10, pois os itens se repetem em alguns conjuntos e a partir do momento em separa-se conjuntos e subconjuntos, sabe-se ao certo onde é usado cada item.

Apesar da separação dos conjuntos ajudar na parte de produção, é necessário saber a quantidade total de cada item, para o gerente de compras definir quanto comprar.

No caso da FRECCIA 300, foi realizada a contagem e pesagem de todo material usado na fabricação da embarcação, desde parafusos até as peças de grande porte como casco e

convés. O Quadro 9 apresenta como exemplo o conjunto “Espaço Gourmet”, representado pela Figura 14.

Quadro 9 – Conjunto Espaço Gourmet

2010130025	CONJUNTO ESPAÇO GOURMET 300					TOTAL	R\$5.124,15
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QNT. UN	QNT. T	SUB	VALOR	
302230007	ESPAÇO GOURMET	UNIDADE	1	2	1	R\$1.900,00	
301900002	ARRUELA LISA M6 INOX	UNIDADE	12	24	1.1	R\$1,27	
301900005	ARRUELA PRESSÃO M6 (1/4) INOX	UNIDADE	12	24	1.1	R\$1,37	
302330012	DOBRADIÇA 6 FUROS ESPAÇO GOURMET 300 - INOX	UNIDADE	2	4	1.1	R\$194,00	
301900020	PARAFUSO MAQ.PH-CH 6 X 30 INOX	UNIDADE	12	24	1.1	R\$7,20	
301900031	PORCA TRAVANTE M 6 INOX	UNIDADE	12	24	1.1	R\$1,37	
302330032	KIT SUPORTE PISTÕES	KIT	2	4	2	R\$280,00	
302330040	PISTÃO 30KG 600MM INOX	UNIDADE	2	4	2.1	R\$540,00	
302330027	PUXADOR ESPAÇO GOURMET 300	UNIDADE	1	2	3	R\$290,00	
301900002	ARRUELA LISA M6 INOX	UNIDADE	6	12	3.1	R\$0,64	
301900031	PORCA TRAVANTE M 6 INOX	UNIDADE	6	12	3.1	R\$0,68	
301900021	PARAFUSO MAQ.PH-CH 6 X 40 INOX	UNIDADE	6	12	3.1	R\$4,50	
302330022	PEGA MÃO ESPAÇO GOURMET INOX	UNIDADE	1	2	4	R\$290,00	
302630010	TORNEIRA DOBRAVEL PRETA 300	UNIDADE	1	2	6	R\$171,00	
302300009	ABRAÇADEIRA ROSCA SEM FIM (14mm) 14 X 22 INOX	UNIDADE	2	4	6.1	R\$17,26	
301600001	MANGUEIRA 1/2" CRISTAL TRANÇADA - SIST. AGUA	METRO	2	4	6.1	R\$15,92	
302330046	ARRUELA INOX - DE 52MM DI 21,5MM	UNIDADE	2	4	6.1	R\$12,00	
302130004	PONTEIRA ROSCA INT 1/2" X 1/2" BRONZE	UNIDADE	1	2	6.1	R\$49,30	
302630006	RALO VALVULA PVC PIA C/CAPA CROMADA 7/8 N.2	UNIDADE	1	2	7	R\$49,80	
302130010	COTOVELO BRONZE 90GR - 1" X 7/8" BSP INT. - BRONZE	UNIDADE	1	2	7.1	R\$57,68	
302300010	ABRAÇADEIRA ROSCA SEM FIM (14mm) 25 X 38 INOX	UNIDADE	2	4	7.1	R\$18,25	
301600003	MANGUEIRA 1" AZUL (SUÇÃO MÉDIA) - VASO ELÉTRICO/BOMBA PORÃ	METRO	3	6	7.1	R\$63,36	
302600002	SÁIDA DE ÁGUA PVC 1" c/ACABAMENTO INOX	UNIDADE	1	2	7.1	R\$63,48	
301830001	TAMPA ESPAÇO GOURMET 300 MADEIRA + PISTÃO	UNIDADE	1	2	8	R\$1.000,00	
302330011	DOBRAD NAUTICA ASSIMETR. 38 X 52 (5 FUROS) - INOX	UNIDADE	3	6	8.1	R\$39,96	
301900012	PARAFUSO AA PH-CH 4.8 X 25 INOX	UNIDADE	6	12	8.1	R\$2,02	
301900024	PARAFUSO AA PH-PN 3.5 X 13 INOX	UNIDADE	9	18	8.1	R\$2,70	
302300001	MOLA DE TAMPA 21CM	UNIDADE	1	2	9	R\$49,68	
301900007	PARAFUSO AA PH-CH 3.5 X 22 INOX	UNIDADE	4	8	9.1	R\$0,72	

Fonte: Autor (2020)

Na primeira coluna da tabela, como em toda planilha do trabalho é apresentado o código do item, que tem como objetivo imprimir os dados de descrição, unidade e valor, multiplicado pela quantidade total.

Figura 14 – Espaço Gourmet



Fonte: Autor (2020)

A coluna 4 mostra a quantidade necessária para fabricar uma unidade, ao lado direito são as quantidades necessárias para fazer diversas unidades, por isso acrescentou-se um multiplicador, apresentado no início da planilha, pois dependendo do plano mestre de produção, há necessidade de produzir diversas unidades da mesma embarcação no mesmo período.

Quadro 10 – Unidades a fabricar

		UNIDADES PARA PRODUÇÃO	1
LANCHA FRECCIA 300		PEÇA	
DESCRIÇÃO	UNIDADE	QNT.	
CONJUNTO BASE DE ESTOFADO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO TAMPAS CABINE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO CASCO X LONGARINA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO CASCO X PISO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO CONVÉS X TETO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO ANTEPARAS 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO CAIXAS DE BATERIAS	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ACABAMENTO GEL PRIMER 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PEÇAS CASCO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO BOMBA DE PORÃO PRAÇA DE MÁQUINA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO BOMBA DE PORÃO MEIA NAU 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO BOMBA PRESSURIZADA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO UNIÃO PAREDE BANHEIRO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO FECHAMENTO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO CAIXA DE ÂNCORA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PLATAFORMA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PERFIL CASCO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO TARGA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PEÇAS CONVÉS 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PORTA DA CABINE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PAINEL 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PARA-BRISA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ENTRADA DE AR 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ESPAÇO GOURMET 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO SISTEMA ABASTECIMENTO ÁGUA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO DUCHA DE POPA 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO SISTEMA ABASTECIMENTO COMBUSTÍVEL 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PEÇAS TOILETTE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PIA TOILETTE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO CHUVEIRO TOILETTE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO VASO SANITÁRIO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO PEÇAS CABINE 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO MÓVEIS 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ESTOFADOS 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO BANCO PILOTO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO SISTEMA ELÉTRICO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ADESIVO 300	CONJUNTO	1	
CONJUNTO ISOLAMENTO TERMOACÚSTICO	CONJUNTO	1	
DOCUMENTAÇÃO FRECCIA 300	CONJUNTO	1	

Fonte: Autor (2020)

A sexta coluna da planilha apresentada na Quadro 9, os itens utilizados em cada subconjunto, por exemplo: no item 302230007 com subconjunto 1 serão empregados os itens abaixo com subconjunto 1.1, representado a ligação entre os itens. As colunas 2, 3 e 7 são auto explicativas.

Feita a coleta de todos os conjuntos da embarcação, como mostra Quadro 10, é preciso saber-se a quantidade total de cada item necessário para construir a embarcação, por isso, foi confeccionada uma planilha com a quantidade total de todos os itens, a partir do uso da tabela dinâmica, ferramenta disponível no Excel que tem por objetivo filtrar dados e fazer o somatório da quantidade do mesmo item, como pode-se ver uma parte no Quadro 11.

Quadro 11 – Total de itens

CÓDIGO	QNT. TOTAL
300100001	0,3
300230001	2
300230002	1
300230003	0
300230004	1
300230005	1
300230006	1
300230007	1
300230008	1
300230009	1
300230012	2
300230014	1
300330001	1
300330002	2
300330003	2
300330004	1
300400002	1
300400003	11,66
300400005	3
300400006	1,5
300400007	1
300600001	2
300630003	1

Fonte: Autor (2020)

O restante do quadro pode ser conferido no Apêndice A.

4.4 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

O estaleiro em análise, tem seu processo de fabricação voltado a montagem das embarcações, que englobam a junção das partes que compõe a totalidade de uma lancha.

Dentro do processo de construção de um barco de passeio com cabine, são necessárias diferentes áreas industriais que processam diversos materiais e componentes para fabricação de todas as partes da embarcação.

Em sendo assim, para evitar a necessidade de montagem de setores para fabricação de peças em fibra, marcenaria, estofaria, peças em acrílico, metalurgia em aço inoxidável e chicotes elétricos, e mais, com a necessidade de um grande quadro de funcionários para atender estas diversas áreas, a FRECCIA BOATS tem por opção terceirizar todas setores citados acima e focar apenas na montagem da embarcação. Desta forma, também reduz-se o tamanho da área de produção e fica-se mais resiliente as variações de demanda do mercado.

Na próxima seção são apresentadas as sequências de montagem dos conjuntos e subconjuntos no software MS Project.

4.4.1 Programação da Produção

A programação da produção serve como base para obter a data exata de quando ser lançado um pedido de compra.

Utilizou-se o programa MS Project para representar a designação, sequenciamento e programação de todas as etapas de montagem da embarcação. No caso deste trabalho, não foram feitas análises de caminho crítico ou gargalo de produção.

As etapas da montagem têm por início a laminação de peças pequenas, que são produzidas dentro do estaleiro com intuito de reduzir o tempo ocioso e custo de produção. Posteriormente são feitas as submontagens dos dois blocos principais da lancha (casco e convés). Nesta etapa são feitas as instalações dos reforços estruturais, piso, teto, base de bombas, sistema de escoamento de água, instalação de algumas peças em inox, que por serem feitas nesta etapa economizam tempo pelo fato de ter fácil acesso aos locais de instalação antes do acoplamento dos blocos, essas etapas podem ser vistas nas Figuras 15, 16 e 17.

Figura 15 – Submontagem do casco



Fonte: Autor (2020)

Figura 16 – Submontagem do convés



Fonte: Autor (2020)

Após a submontagem, é feito o fechamento/acoplamento das peças principais (casco e convés) juntamente com a parede do banheiro entre as partes, ilustrado na Figura 17.

Figura 17 – Emborcamento do convés e fechamento



Fonte: Autor (2020)

Realizado o fechamento, segue-se para as etapas de submontagem do espaço gourmet, montagem do banheiro, instalação da porta de acesso a cabine, instalação dos móveis, instalação de tampas, instalação de peças da cabine, instalação da plataforma, instalação das peças do cockpit, instalação elétrica, instalação das peças externas, instalação da proteção térmica e acústica, sistema hidráulico, estofamentos, adesivos, limpeza e por fim o polimento.

Os tempos tomados para conclusão de cada etapa foram obtidos em coleta única, sem análises estatísticas, desvio padrão ou média.

as designações das atividades são representadas pelos funcionários 1, 2, terceirizado de móveis, elétrica e termo acústico que atuam diretamente na fabricação da embarcação de 30 pés.

Para reproduzir o sequenciamento realizado, as atividades de trabalho são relacionadas a tarefas predecessoras que representam quando a próxima atividade pode começar.

Segue como exemplo a submontagem do convés no Quadro 12.

Quadro 12 – Submontagem convés

	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos
30	▲ Submontagem convés	2,03 dias	Ter 21/01/20	Qui 23/01/20		
31	Instalar cunhos de popa e proa (4)	2 hrs	Ter 21/01/20	Ter 21/01/20	29	Func 1.
32	Embarcar o convés (Manobra 1)	2 hrs	Ter 21/01/20	Ter 21/01/20	31	Func 1.;Func 2.;Ajudante
33	Instalação teto (Colagem e laminação)	6 hrs	Ter 21/01/20	Qua 22/01/20	32	Func 2.
34	Desembarcar o convés (Manobra 2)	2 hrs	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	33	Func 1.;Func 2.;Ajudante
35	Cortes para disposição dos acrílicos e entrada de ar	2 hrs	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	34	Func 2.
36	Instalação pega mão de popa	45 mins	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	35	Func 1.
37	Instalação pega mão da chaise	45 mins	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	36	Func 1.
38	Instalação pega mão da geleira	45 mins	Qua 22/01/20	Qui 23/01/20	37	Func 1.

Fonte: Autor (2020)

O quadro completo está disponível do Apêndice B.

4.5 SISTEMA DE COMPRAS

Para que toda produção consiga seguir sem problemas, deve-se alimentar o sistema fabril com matérias primas necessárias no tempo correto. O sistema criado auxilia na compra de todos os materiais da embarcação de forma rápida e fácil.

Após obter as informações de quantidade de material e quando os materiais são utilizados, deve-se saber quando deve exercer a ordem de compra, para isso foram coletados todos os lead times dos fornecedores, e por histórico de compras, adotou-se o tempo padrão de atraso, que pode iniciar em 0 dias para fornecedores que nunca atrasaram até X dias para os que relataram atraso.

A partir da programação da produção, consegue-se saber em qual etapa de produção os itens do pedido são usados e quantos dias leva para chegar naquela etapa de produção, por exemplo: as luminárias da embarcação são colocadas na etapa da instalação elétrica que inicia-

se no 22º dia de produção, se a previsão de início da produção for dia 06/01/2020 a instalação elétrica começa no dia 28/01/2020, como apresenta o Quadro 13.

Quadro 13 – Controle de datas

STATUS	ARIELTEK	DATA DO PEDIDO	DATA DE ENTREGA	LEAD TIME [DIAS]	ATRASSO PADRÃO [DIAS]	DIAS ATÉ A ETAPA DE PRODUÇÃO
		17/01/2020	24/01/2020	5	2	22
ENVIADO	ARIELTEK	FATURAMENTO MÍNIMO	VALOR TOTAL	FRETE: CORREIOS	ETAPA DE PRODUÇÃO	INÍCIO DA ETAPA
		R\$300,00	R\$80,00	R\$80,00	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	28/01/2020

Fonte: Autor (2020)

Com os dados de lead time, atraso padrão, dias até a etapa de produção, início da etapa e previsão de início da produção, obtém-se a data exata para lançar o pedido, através da fórmula $\text{DIATRABALHO}(\text{data_inicial}; \text{dias}; [\text{feriados}])$ na planilha apresenta-se como “=DIATRABALHO(INICIOETAPA;(-LT-AP); FERIADOS!K3:K16)”, onde, INICIOETAPA representa o início da etapa, LT o lead time, AP o atraso padrão e por último são cadastrados os feriados que ocorrem no ano para serem excluídos do cálculo assim como os finais de semana que já são excluídos pela função.

As células de faturamento mínimo, valor total e frete são para controle financeiro do comprador, onde o valor total está somando o valor de todos os itens a serem pedidos com o frete.

Abaixo da tabela encontra-se informações de código, descrição, código do fornecedor, unidade, quantidade do pedido, valor, necessidade bruta, conforme o Quadro 14.

Quadro 14 – Controle de pedido

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓD. FORN.	UNIDADE	QNT. PEDIDO	VALOR	NECESSIDADE BRUTA
300630019	LUMINÁRIA DE CABINE LCB-07	E1102	UNIDADE	0	R\$0,00	4

	LED BC QUENTE - CABINE 30					
300630018	CHAVE PUSHBUTTON BUZINA	E1113	UNIDADE	0	R\$0,00	1
300630017	LUMINÁRIA COM CHAVE LCB-02 LED BC QUENTE - BANHEIRO 30	E1184	UNIDADE	0	R\$0,00	1
300630010	LUZ DE NAVEGAÇÃO DE PROA	E1192	UNIDADE	0	R\$0,00	1
300630020	LUMINÁRIA UTILITÁRIA NÁUTICA BC/BC Q - TARGA	E1239	UNIDADE	0	R\$0,00	2
300630021	LUZ DE CORTESIA LED AZUL (PRATA) - CRISTALEIRA	E1256	UNIDADE	0	R\$0,00	1
300630009	LUZ DE CORTESIA LED AMARELA (BRANCO) - COCKPIT	E1269	UNIDADE	0	R\$0,00	4
300630008	LUZ DE TOP - CIRCULAR DE ANCORAGEM	E1303	UNIDADE	0	R\$0,00	1

Fonte: Autor (2020)

As informações de descrição, código de fornecedor e unidade são preenchidas automaticamente a partir da inserção do código na primeira coluna.

Na coluna quantidade do pedido, apresenta-se o que deve ser pedido onde a função implementada indica a quantidade a ser pedida a partir da saída do material na planilha de saída, tendo em vista que se a quantidade em estoque for maior do que a necessidade bruta o valor impresso é “0”, caso a quantidade em estoque seja menor que a necessidade bruta então é impressa a diferença para completar a necessidade bruta.

A necessidade bruta é a quantidade necessária para fabricação de quantas lanchas foram solicitadas pelo plano mestre de produção e pode ser alterada conforme for alterado a quantidade de lanchas que serão postas em fabricação, conforme apresentado no Quadro 10.

A coluna necessidade bruta é atualizada a partir da planilha de necessidade bruta, que está vinculado diretamente ao BOM do produto que é onde são atualizadas quaisquer alterações das matérias primas para fabricação da lancha.

Abaixo é apresentado o quadro completo de ação gerencial de compra.

Quadro 15 – Controle geral dos pedidos

STATUS	ARIELTEK	DATA DO PEDIDO	DATA DE ENTREGA	LEAD TIME [DIAS]	ATRASSO PADRÃO [DIAS]	DIAS ATÉ A ETAPA DE PRODUÇÃO
		17/01/2020	24/01/2020	5	2	22
ENVIADO	ARIELTEK	FATURAMENTO MÍNIMO	VALOR TOTAL	FRETE: CORREIOS	ETAPA DE PRODUÇÃO	INÍCIO DA ETAPA
		R\$300,00	R\$583,00	R\$80,00	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	28/01/2020
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓD. FORN.	UNIDADE	QNT. PEDIDO	VALOR	NECESSIDADE BRUTA
300630019	LUMINÁRIA DE CABINE LCB-07 LED BC QUENTE - CABINE 30	E1102	UNIDADE	4	R\$184,00	4
300630018	CHAVE PUSHBUTTON BUZINA	E1113	UNIDADE	1	R\$10,00	1
300630017	LUMINÁRIA COM CHAVE LCB-02 LED BC QUENTE - BANHEIRO 30	E1184	UNIDADE	1	R\$41,00	1
300630010	LUZ DE NAVEGAÇÃO DE PROA	E1192	UNIDADE	1	R\$32,00	1
300630020	LUMINÁRIA UTILITÁRIA NÁUTICA BC/BC Q - TARGA	E1239	UNIDADE	2	R\$56,00	2
300630021	LUZ DE CORTESIA LED AZUL (PRATA) - CRISTALEIRA	E1256	UNIDADE	1	R\$26,00	1
300630009	LUZ DE CORTESIA LED AMARELA (BRANCO) - COCKPIT	E1269	UNIDADE	4	R\$104,00	4

300630008	LUZ DE TOP - CIRCULAR DE ANCORAGEM	E1303	UNIDADE	1	R\$50,00	1
-----------	--	-------	---------	---	----------	---

Fonte: Autor (2020)

Este quadro apresenta as informações de um fornecedor, todos os outros 34 fornecedores para peças da embarcação de 30 pés foram cadastrados, mas a pedido da empresa, foram mantidos em sigilo.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independentemente do tamanho ou relevância que a empresa possui perante ao mercado, é importante possuir o controle de toda sua produção.

Tomando como base a planilha para controle da construção apresentado neste trabalho, focado em uma embarcação de 30 pés, são identificadas algumas vantagens apresentadas abaixo:

- Melhor controle de estoque;
- Redução de custos;
- Rápida tomada de ação;
- Maior assertividade do comprador;
- Conhecer detalhes dos fornecedores;
- Aumentar a velocidade na emissão de ordens de compras;
- Detalhamento do produto e do processo.

Além das vantagens apresentadas, a pesquisa engloba conhecimentos das áreas de gestão de estoques, construção, marketing e softwares como Excel e MS Project agregando fundamentos importantes para administração de empresas.

5 CONCLUSÃO

A contribuição deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta gerencial em formato de planilha eletrônica, visando o controle da produção de uma embarcação de 30 pés fabricada pelo estaleiro Freccia Boats.

Entendeu-se que o controle da construção de uma embarcação ou qualquer outro bem material é necessário, pois otimiza-se a parte produtiva, diminuindo a ociosidade dos funcionários em geral, gerando menores custos de estoque e norteando a diretoria em seus próximos passos.

Para alcançar o objetivo geral do trabalho, montar a planilha para o controle da construção de uma lancha de 30 pés, é necessário cumprir objetivos específicos, traçados no início da pesquisa.

O primeiro objetivo alcançado foi a coleta e decodificação da base de dados de matéria prima, subconjuntos e produtos intermediários da embarcação FRECCIA 300, esta meta foi cumprida acompanhando a montagem da embarcação, juntamente com a cooperação dos funcionários montadores do estaleiro que deram suporte informando detalhes da montagem, essencial para que todas as peças fossem mensuradas com exatidão, posteriormente todos os dados adquiridos foram decodificados.

Concluiu-se que o trabalho inicial de coleta de dados foi importantíssimo na confecção da estrutura do produto, assim como a decodificação dos materiais, visto que no sistema de compras as planilhas foram relacionadas pelos códigos feitos nesta etapa.

O próximo objetivo, avaliar tempos de fornecimento de produtos e serviços terceirizados, realizou-se em contato direto com as empresas fornecedoras, prestadoras de serviço que concederam informação sobre lead time de entrega das compras. Empresas que apresentaram atrasos em entregas anteriores, foram analisadas as últimas compras registradas e considerado a média tempo de atrasado, o qual foi acrescentado ao lead time total, necessário para os cálculos de datas no sistema de compra.

Outro ponto finalizado foi a obtenção de tempos do processo de montagem das peças da embarcação (adquirido em medição única), nesta etapa os períodos de produção foram avaliados em partes, observando a atividade e materiais que os funcionários estavam usando.

Concluiu-se que para o resultado final do sistema de compras, os tempos de lead time e de produção do estaleiro são dependentes, pois de acordo com o tempo de produção da empresa, verifica-se o lead time dos fornecedores e então são obtidas as datas para enviar a ordem de compra.

De posse dos tempos, foi elaborado a programação da produção em MS Project, mostrando passo a passo a fabricação da embarcação, contendo as horas mensuradas de cada etapa e os funcionários envolvidos na tarefa, validando a possibilidade fabricação neste tempo com os recursos humanos apresentados.

Por fim, criou-se um sistema de compras da empresa que possibilitou maior rapidez e facilidade na execução das compras, controle de quando, o que e quanto é necessário para produção de uma ou mais unidades da embarcação, porém, as competições internas tanto de material quando de mão de obra não foram considerado, anteriormente as compras, em geral, eram feitas com base na experiencia do empresário, tendo registro apenas o que deveria ser comprado, porem as quantidades não eram confiáveis e não dispondo das datas previstas para exercer a compra.

O sistema envolve a data prevista de início da produção, vindo da previsão de demanda da empresa, data de entrega, etapa e data em que o material será usado, faturamento mínimo do pedido, itens necessários, com isso o usuário possui todos os dados necessários para tomada de decisão.

Concluiu-se que com este sistema de compras, o usuário será muito mais assertivo, tanto em datas quanto quantidades, gerando maior lucratividade para empresa pois isso afeta diretamente no faturamento.

Espera-se que todo o sistema seja ajustado e aprimorado durante o uso para que os acertos sejam maiores conforme ganho de experiencia pelo estaleiro.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se analisar o planejamento da produção considerando a demanda, avaliando cenários otimistas, pessimistas e o mais provável.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2008.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. **Modelling and simulation: operations management research methodologies using quantitative modeling**. *International Journal of Operations & Production Management*, 2002.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- DUTRA, Vanessa Fátima Pasa et al. **Guia Básico/Intermediário do Microsoft Office EXCEL**. Porto Alegre; 2018. Apostila do Curso de Excel do Programa de Educação Tutorial (PET) da UFRGS.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LUSTOSA L., MESQUITA M. A., QUELHAS O., OLIVEIRA R. J., **Planejamento e Controle da Produção**. Editora Campus, São Paulo. 2008
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- OLIVEIRA, Vagner Andrade de. **Programação da Produção de um Estaleiro Náutico**. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- PORTER, Michael; **Estratégia Competitiva**. 2004. Elsevier Brasil
- SHINGO, Shigeo. **O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: DO PONTO DE VISTA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistar; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- SOUZA, Cassiano Marins de. **Técnicas Avançadas em Planejamento e Controle da Construção Naval**. 2009. 304 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

TEKES, Gerhard J. **Conhecendo Gerenciamento de Projetos utilizando MS-Project Professional**. Salvador; 2004. Apostila do Curso Conhecendo Gerenciamento de Projetos utilizando MS-Project Professional 2001.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistemas de Produção: A Produtividade no Chão de Fábrica**. São Paulo: Bookman, 1999.

TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção: Estratégias, Métodos e Técnicas para Condução de Pesquisas Quantitativas e Qualitativas**. 2012. 199 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012.

APÊNDICE A – Quantidade total matéria prima

CÓDIGO	QNT. TOTAL
300100001	0,3
300230001	2
300230002	1
300230003	0
300230004	1
300230005	1
300230006	1
300230007	1
300230008	1
300230009	1
300230012	2
300230014	1
300330001	1
300330002	2
300330003	2
300330004	1
300400002	1
300400003	11,66
300400005	3
300400006	1,5
300400007	1
300600001	2
300630003	1
300630004	1
300630005	0
300630006	2
300630008	1
300630009	4
300630010	1
300630011	2

300630012	1
300630013	1
300630014	1
300630015	1
300630017	1
300630018	1
300630019	4
300630020	2
300630021	1
300630022	1
300630023	1
300630024	1
300730001	1
301030001	1
301030002	1
301030003	1
301030004	1
301030005	1
301030006	1
301030007	1
301030008	1
301030009	1
301030010	1
301030011	1
301030012	1
301030013	1
301030014	1
301030015	1
301030016	1
301030017	1
301030018	1
301500001	1
301500003	2
301500004	2
301500005	1
301500006	1
301600001	11
301600002	8
301600003	16
301600004	5
301600005	4
301600006	10
301600008	5
301600009	3

301700001	33,8
301700002	25,5
301700003	0,1
301830001	1
301830002	1
301830003	1
301830004	1
301830005	1
301830006	1
301830007	1
301830008	1
301830009	1
301830010	1
301900001	73
301900002	50
301900003	6
301900004	73
301900005	54
301900006	6
301900007	4
301900010	190
301900011	175
301900012	103
301900013	14
301900014	10
301900015	4
301900016	31
301900017	10
301900018	8
301900020	12
301900021	28
301900022	16
301900023	4
301900024	39
301900025	67
301900026	26
301900027	27
301900028	6
301900029	4
301900030	73
301900031	66
301900032	6
301900033	36
301900034	20

301900035	4
301900036	8
301900037	16
301900038	6
302030001	1
302130001	2
302130003	2
302130004	3
302130005	2
302130006	1
302130007	1
302130008	2
302130009	1
302130010	2
302130011	1
302130012	1
302130013	1
302130014	1
302130015	2
302230001	2
302230002	1
302230003	1
302230004	1
302230005	1
302230006	1
302230007	1
302230008	1
302230009	1
302230010	1
302230011	1
302230012	1
302230013	1
302230014	1
302230015	1
302230016	1
302230017	1
302230018	1
302230019	1
302230021	1
302230022	1
302230023	1
302230024	1
302230025	1
302230026	1

302230027	1
302300001	3
302300002	8
302300003	2
302300004	2
302300005	3
302300006	1
302300009	22
302300010	30
302300011	2
302330001	2
302330002	1
302330007	1
302330008	1
302330009	1
302330010	2
302330011	7
302330012	2
302330013	1
302330014	1
302330015	1
302330016	4
302330017	2
302330018	4
302330019	1
302330020	1
302330021	2
302330022	1
302330023	1
302330024	1
302330025	3
302330026	1
302330027	1
302330028	1
302330029	1
302330031	1
302330032	2
302330033	2
302330034	2
302330035	2
302330036	9
302330037	1
302330040	2
302330041	1

302330042	1
302330043	20
302330044	2
302330045	4
302330046	4
302330047	6
302330048	1
302330049	1
302330050	1
302600001	1
302600002	6
302600003	1
302600004	2
302600005	3
302600006	2
302600007	3
302600008	2
302600009	1
302600011	2
302630001	1
302630002	1
302630003	1
302630005	1
302630006	2
302630008	1
302630010	1
302630011	1
302830001	1
302830002	1
302830003	1
302830004	1
302830005	1
302830006	1
302930001	0,5
302930002	4
302930003	3000
302930004	10
303030001	1
303030002	0,3
400400005	4
400400012	0,07
401700001	24,9
401700003	0,2
401700005	0,3

401700006	2,5
401700007	5,9
401700008	3,2
401700009	101,85
401700010	5,45
401700011	4,6
401700012	25
402400002	25
402400003	30
402700003	20
402700004	7
402700005	5
3030130001	1
3030130002	1
3030130003	1
3030130004	1
3030130005	1
3030130006	1
3030130007	1
3030130008	1
3030130009	1
3030130010	1
3030130011	1
3030130016	1
3030130017	1
3030130018	1
3030130019	1
3040230012	2

APÊNDICE B – Programação da produção

	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos
0	PRODUÇÃO FRECCIA 300	25,51 dias	Seg 06/01/20	Qui 06/02/20		
1	Laminação de peças primárias	5 dias	Seg 06/01/20	Sex 10/01/20		
2	Bases e encostos do Estofamento	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
3	Tampas cama cabine bb/be/centro	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
4	Sapatas do Motor	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
5	Antepara de popa	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
6	Antepara de proa	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
7	Base do carro de âncora	3 dias	Seg 06/01/20	Qua 08/01/20		Func 1.;Func 2.
8	Tampa caixa de âncora	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
9	Tampa bomba de porão de meia mau	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
10	Tampa tanque de combustível	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
11	Tampa portat-alheres	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
12	Tampa geleira	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
13	Tampa da escada	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.

14	Tampa da caixa plataforma	2 dias	Qua 08/01/20	Sex 10/01/20	7;2;3;4;5;6	Func 1.;Func 2.
15	Submontagem Casco	7,11 dias	Sex 10/01/20	Ter 21/01/20		
16	Instalação Longarina (Colagem, Laminação e furação)	2 dias	Sex 10/01/20	Ter 14/01/20	14	Func 2.;Func 1.
17	Instalação Sapatas do Motor (Colagem, Laminação e furação)	2 hrs	Ter 14/01/20	Ter 14/01/20	16	Func 2.;Func 1.
18	Instalação canos para escoamento de água	4 hrs	Ter 14/01/20	Qua 15/01/20	17	Func 2.;Func 1.
19	Instalação Bases da Bomba de Porão - popa e meianau (Colagem e Laminação)	25 mins	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	18	Func 2.;Func 1.
20	Instalação Antepara de Popa (Colagem e Laminação)	4 hrs	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	19	Func 2.;Func 1.
21	Instalação Caixas de Bateria (Colagem, Laminação e furação)	2 hrs	Qua 15/01/20	Qua 15/01/20	20	Func 2.;Func 1.
22	Instalação Antepara de Proa (Colagem e Laminação)	3 hrs	Qua 15/01/20	Qui 16/01/20	21	Func 2.;Func 1.
23	Instalação Base para escoamento de água (Colagem e Laminação)	30 mins	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	22	Func 2.;Func 1.
24	Instalação Base do carro de âncora (Colagem e Laminação)	2 hrs	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	23	Func 2.;Func 1.
25	Instalação Tanque água	2 hrs	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	24	Func 1.

26	Saída de água do costado	2 hrs	Qui 16/01/20	Qui 16/01/20	25	
27	Laminar piso	1 dia	Qui 16/01/20	Seg 20/01/20	26	Func 1.;Func 2.;Ajudante
28	Pintura em GEL PRIMER CINZA	1 dia	Seg 20/01/20	Seg 20/01/20	27	Func 2.
29	Instalação Vigias de bombordo e boreste	3 hrs	Seg 20/01/20	Ter 21/01/20	28	Func 1.
30	Submontagem convés	2,03 dias	Ter 21/01/20	Qui 23/01/20		
31	Instalar cunhos de popa e proa (4)	2 hrs	Ter 21/01/20	Ter 21/01/20	29	Func 1.
32	Emborcar o convés (Manobra 1)	2 hrs	Ter 21/01/20	Ter 21/01/20	31	Func 1.;Func 2.;Ajudante
33	Instalação teto (Colagem e laminação)	6 hrs	Ter 21/01/20	Qua 22/01/20	32	Func 2.
34	Desemborcar o convés (Manobra 2)	2 hrs	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	33	Func 1.;Func 2.;Ajudante
35	Cortes para disposição dos acrílicos e entrada de ar	2 hrs	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	34	Func 2.
36	Instalação pega mão de popa	45 mins	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	35	Func 1.
37	Instalação pega mão da chaise	45 mins	Qua 22/01/20	Qua 22/01/20	36	Func 1.
38	Instalação pega mão da geleira	45 mins	Qua 22/01/20	Qui 23/01/20	37	Func 1.
39	Fechamento casco/convés	2,38 dias	Qui 23/01/20	Seg 27/01/20	30;15	
40	Posicionar a parede do banheiro	30 mins	Qui 23/01/20	Qui 23/01/20	38	Func 1.;Func 2.;Ajudante
41	Fechar e parafusar casco e convés na posição ideal	2,5 hrs	Qui 23/01/20	Qui 23/01/20	40	Func 1.;Func 2.;Ajudante

42	Laminar (tape de laminação) internamente para fixação do casco e convés	2 dias	Qui 23/01/20	Seg 27/01/20	41	Func 2.;Ajudante
43	Submontagem espaço gourmet	0,25 dias	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20		
44	Instalação pega mão espaço gourmet	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	42	Func 2.
45	Puxador	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	44	Func 2.
46	Torneira dobrável	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	45	Func 2.
47	Ralo pia espaço gourmet	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	46	Func 2.
48	Banheiro	3,53 dias	Qui 23/01/20	Ter 28/01/20		
49	Laminação e acabamento parede do banheiro	2 dias	Qui 23/01/20	Seg 27/01/20	41	Func 1.
50	Instalação peças do banheiro	1,53 dias	Seg 27/01/20	Ter 28/01/20		
51	Vaso	2 hrs	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	49	Func 1.
52	Pia	1 hr	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	51	Func 1.
53	Torneira	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	52	Func 1.
54	Espelho	20 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	53	Func 1.
55	Armario	1,5 hrs	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	54	Func 1.
56	Chuveiro	30 mins	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	55	Func 1.
57	Ralo do chuveiro	45 mins	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	56	Func 1.
58	Porta toalha	10 mins	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	57	Func 1.
59	Lixeira	1 hr	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	58	Func 1.
60	Pastilhas de vidro	2 hrs	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	59	Func 1.
61	Bandô	1 hr	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	60	Func 1.

62	Exaustor	1,5 hrs	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	61	Func 1.
63	Porta de acesso a cabine	1,06 dias	Ter 28/01/20	Qua 29/01/20		
64	Regulagem porta da cabine	3,5 hrs	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	61	Func 1.
65	Trilhos	1,5 hrs	Ter 28/01/20	Qua 29/01/20	64	Func 1.
66	Puxador da porta da cabine	30 mins	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	65	Func 1.
67	Fechadura da porta da cabine	30 mins	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	66	Func 1.
68	Painel de fibra	2,5 hrs	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	67	Func 1.
69	Instalação móveis	6 dias	Seg 27/01/20	Seg 03/02/20	49	Terceirizado Móveis
70	Instalação Tampas	0,99 dias	Qua 29/01/20	Qui 30/01/20		
71	Tampa caixa de âncora	2,5 hrs	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	68	Func 1.
72	Tampa bomba de porão de meia mau	10 mins	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	71	Func 1.
73	Tampas caixa paiol	15 mins	Qua 29/01/20	Qua 29/01/20	72	Func 1.
74	Tampa tanque de combustível	3 hrs	Qua 29/01/20	Qui 30/01/20	73	Func 1.
75	Tampa da escada	1 hr	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20	74	Func 1.
76	Tampa da caixa plataforma	1 hr	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20	75	Func 1.
77	Instalação peças da Cabine	0,94 dias	Seg 27/01/20	Ter 28/01/20		
78	Gaiuta	2 hrs	Seg 27/01/20	Seg 27/01/20	47	Func 2.
79	Pedestal da mesa	2,5 hrs	Seg 27/01/20	Ter 28/01/20	78	Func 2.
80	Escada central	1,5 hrs	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	79	Func 2.
81	Acabamento das janelas de meia-nau (2)	1,5 hrs	Ter 28/01/20	Ter 28/01/20	80	Func 2.
82	Instalação plataforma	0,56 dias	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20		
83	Posicionamento e fixação	3 hrs	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20	76;81	Func 1.;Func 2.

84	Mão francesa	1 hr	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20	83	Func 1.;Func 2.
85	Escada plataforma	30 mins	Qui 30/01/20	Qui 30/01/20	84	Func 2.
86	Instalação peças do cockpit	2,03 dias	Qui 30/01/20	Seg 03/02/20		
87	Instalação Espaço gourmet pré montado	2 hrs	Qui 30/01/20	Sex 31/01/20	84	Func 1.;Func 2.
88	Para-brisa	5 hrs	Sex 31/01/20	Sex 31/01/20	87	Func 1.;Func 2.
89	Targa	2,5 hrs	Sex 31/01/20	Seg 03/02/20	88	Func 1.;Func 2.
90	Volante	20 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	89	Func 1.
91	Geleira	1,5 hrs	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	90	Func 1.
92	Porta talheres	1 hr	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	91	Func 1.
93	Porta copo de popa	1,5 hrs	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	92	Func 1.
94	Porta copo geleira	1,5 hrs	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	93	Func 1.
95	Porta copo do solário (2)	30 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	94	Func 1.
96	Ducha de popa	25 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	95	Func 1.
97	Cristaleira	15 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	89	Func 2.
98	Caixa chave de bateria	15 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	97	Func 2.
99	Portinhola de popa	40 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	98	Func 2.
100	Bocal de abastecimento	10 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	99	Func 2.
101	Acabamento auto falante targa	20 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	100	Func 2.
102	Instalação elétrica	3 dias	Ter 28/01/20	Sex 31/01/20	48	Terceirizado Elétrica
103	Instalação de peças externas	3,7 dias	Seg 03/02/20	Qui 06/02/20		
104	Guarda- mancebo	50 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	96	Func 1.
105	Carro de âncora	35 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	101	Func 2.
106	Peitoral	30 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	105	Func 2.

107	Saída de água clam shell	30 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	106	Func 2.
108	Fecho tampa caixa de âncora	20 mins	Seg 03/02/20	Seg 03/02/20	107	Func 2.
109	Instalação entrada de ar	5 hrs	Seg 03/02/20	Ter 04/02/20	104	Func 1.
110	Instalação verdugo	6 hrs	Ter 04/02/20	Qua 05/02/20	109	Func 1.
111	Instalação Janelas da meianau	3 hrs	Qua 05/02/20	Qua 05/02/20	110	Func 1.
112	Instalação Adesivos de bordos e espaço gourmet	55 mins	Qua 05/02/20	Qua 05/02/20	111	Func 1.
113	Instalação Placa de identificação	10 mins	Qua 05/02/20	Qua 05/02/20	112	Func 1.
114	Bujão espelho de popa	35 mins	Qui 06/02/20	Qui 06/02/20	113	Func 1.
115	Instalação proteção termica e acústica	1 dia	Qua 05/02/20	Qui 06/02/20	113	Terceirizado Termo
116	Instalação sistema hidraulico	8 hrs	Seg 03/02/20	Ter 04/02/20	108	Func 2.
117	Instalação estofamentos	3 hrs	Qua 05/02/20	Qua 05/02/20	113	Func 1.
118	Colagem adesivos	0,5 hrs	Qui 06/02/20	Qui 06/02/20	117	Func 1.
119	Limpeza	4 hrs	Ter 04/02/20	Ter 04/02/20	116	Func 2.
120	Polimento final	5 hrs	Qua 05/02/20	Qui 06/02/20	119;117	Func 1.