

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Padronização em uma Empresa de Confeção de Barcos**

*Marcelo Minoru Sato Kumata*

**TCC-EP-69-2012**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

## **Padronização em uma Empresa de Confecção de Barcos**

*Marcelo Minoru Sato Kumata*

**TCC-EP-69-2012**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: Prof.(<sup>a</sup>): MSc. Daiane Maria De Genaro Chirolí

**Maringá - Paraná  
2012**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Paulo e Valéria e meu irmão Reinaldo, que me deram toda estrutura para que eu pudesse alcançar meus objetivos, dando apoio e incentivo.

A minha namorada Evelise, pela paciência, incentivo, carinho e apoio durante todo curso.

A todos os membros da Mister Náutica que me deram todo suporte para realização do trabalho, me orientando e ajudando na solução dos problemas.

A minha orientadora Daiane, pela paciência, conselhos e incentivo na realização do trabalho.

A todos os amigos que fiz nestes cinco anos pelos momentos compartilhados que serão guardados pelo resto da minha vida.

A todos os professores do curso de Engenharia de Produção, pelo apoio e conhecimentos compartilhados durante todo curso.

## RESUMO

A competição entre empresas têm se tornado cada vez mais acirrada, fazendo com que as empresas busquem diminuir os custos, aumentar sua produtividade e seu lucro, expandir seus negócios, atingir novos mercados e clientes, ofertando produtos ou serviço com qualidade. O presente trabalho teve como objetivo padronizar os processos de produção de uma empresa que confecciona barcos em alumínio. A empresa está iniciando sua produção, necessitando padronizar seus processos e assim agilizar o processo de fabricação, com um melhor aproveitamento da matéria-prima e espaço físico. Para realização das melhorias foram utilizadas ferramentas da qualidade para auxiliar na solução dos problemas. Se trata de um estudo de caso que foi desenvolvido em seis etapas, com a utilização do ciclo PDCA. Resultado no controle da produção através da elaboração da ordem de produção (OP), identificação dos produtos, controle de materiais, padronização nos códigos de produto e controle diário de produção.

**Palavras-chave:** Padronização; Produção de Barcos; Ferramentas da qualidade.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 QUALIDADE.....	4
2.2 GESTÃO DA QUALIDADE .....	7
2.3 MELHORIA CONTÍNUA.....	7
2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	8
2.4.1 <i>Ciclo PDCA</i> .....	8
2.4.2 <i>Just-in-time</i> .....	9
2.4.3 <i>Padronização</i> .....	10
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>13</b>
4.1 EMPRESA OBJETO DE ESTUDO .....	13
4.1.1 <i>Arranjo físico da Empresa</i> .....	15
4.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE BARCOS DE ALUMÍNIO.....	17
4.2.1 <i>Célula Corte-Dobra – Suprimento de peças</i> .....	18
4.2.2 <i>Célula - Pré-montagem</i> .....	18
4.2.3 <i>Célula de Encavernamento</i> .....	23
4.2.4 <i>Célula de Fechamento</i> .....	24
4.2.5 <i>Célula de Pintura</i> .....	29
4.2.6 <i>Célula de Acabamento</i> .....	30
4.3 ANÁLISE E RESULTADOS.....	30
4.3.1 <i>Planejamento (P)</i> .....	30
4.3.2 <i>Execução (D)</i> .....	32
4.3.3 <i>Verificar (C)</i> .....	44
4.3.4 <i>Agir (A)</i> .....	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
5.1 CONTRIBUIÇÕES .....	52
5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	52
5.3 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	53
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE A – MANUAL DE TREINAMENTO .....</b>	<b>56</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CICLO PDCA .....	8
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA COM AS ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	12
FIGURA 3 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	14
FIGURA 4 - LAYOUT DA EMPRESA .....	16
FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO.....	17
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO .....	18
FIGURA 7 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO - CÉLULA DE CORTE E DOBRA .....	18
FIGURA 8 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO - PRÉ-MONTAGEM .....	18
FIGURA 9 - CASCO E COSTADO.....	19
FIGURA 10 - PREPARAÇÃO DA CANTONEIRA DE BICO .....	19
FIGURA 11 - FIXAÇÃO DA CANTONEIRA DE BICO .....	20
FIGURA 12 - APONTAMENTO DA CANTONEIRA DE BICO .....	20
FIGURA 13 - DOBRANDO E ALINHANDO LATERAL DO CASCO.....	21
FIGURA 14 - APONTAMENTO DOS COSTADOS .....	21
FIGURA 15 - FIXAÇÃO DO CASTELINHO DE PROA.....	22
FIGURA 16 - REBITAMENTO EXTERNO E INTERNO .....	24
FIGURA 17 - INSTALAÇÃO DAS LATERAIS DE BANCO, VIVEIRO E PROA .....	25
FIGURA 18 - GARRAFAS PET E BANCO BLINDADO .....	26
FIGURA 19 - BANCO DE PROA .....	26
FIGURA 20 - VIVEIRO .....	27
FIGURA 21 - VIVEIRO MONTADO .....	27
FIGURA 22 - POPA .....	28
FIGURA 23 - BANCO DE POPA.....	28
FIGURA 24 - ORDEM DE PRODUÇÃO .....	32
FIGURA 25 - DIÁRIO DE PRODUÇÃO .....	33
FIGURA 26 - RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO.....	42
FIGURA 29 - IDENTIFICAÇÃO DO BARCO.....	46
FIGURA 30 – NOVA OP DA EMPRESA.....	48
FIGURA 31 – NOVA OP DA EMPRESA - CONTROLE DE TEMPOS.....	49

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - OS PRINCIPAIS SIGNIFICADOS DE QUALIDADE.....	5
QUADRO 2 -DIMENSÕES DA QUALIDADE: SERVIÇOS E PRODUTOS .....	6
QUADRO 3 - PLANEJAMENTO INICIAL.....	31
QUADRO 4 - MAPA DE ACOMPANHAMENTO DIÁRIO.....	40
QUADRO 5 - ACOMPANHAMENTO DIÁRIO.....	41
QUADRO 6 - PLANO DE CORTE PARA CANTONEIRAS .....	43
QUADRO 7 - PLANO DE CORTE PARA TRAPÉZIOS DE FUNDO.....	44
QUADRO 8 - PLANO DE CORTE DE TRAPÉZIOS DE CURVATURA .....	44
QUADRO 9 - TRAPÉZIO DE 6M .....	50
QUADRO 10 - TRAPÉZIO DE 5,6M.....	50
QUADRO 11 - TRAPÉZIO DE 5,5M.....	51
QUADRO 12 - TRAPÉZIO MALEÁVEL DE 6M .....	51
QUADRO 13 - MELHORIAS.....	51

## Lista de Tabelas

TABELA 1 - TEMPO DE PROCESSO DE CADA CÉLULA EM HORAS.....	34
TABELA 2 - PLANILHA DE CONTROLE DE SAÍDA DE MATERIAIS .....	35
TABELA 3 - TEMPO DE CADA PROCESSO .....	45
TABELA 4 - PLANILHA DE SALDO DE MATERIAIS .....	46



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDCA      PLAN, DO, CHECK, ACTION

JIT      *Just-in-time*

PET      Politereftalato de etileno

OP      Ordem de Produção

## 1 INTRODUÇÃO

Com a globalização, a competição entre empresas tem se tornado cada vez mais acirrada, alterando o comportamento das empresas no mercado. Toda organização tem como objetivo diminuir os custos, aumentar sua produtividade e seu lucro, expandir seus negócios, atingir novos mercados e clientes, ofertando produtos ou serviço de qualidade. A qualidade que antes era classificada como diferencial de uma empresa, hoje é tratada como requisito essencial para sua sobrevivência.

Desta forma, ao oferecer um produto ou serviço de qualidade, a empresa busca a fidelidade do cliente, atendendo no prazo estipulado, com um preço competitivo e um bom atendimento. Para atender a todos esses requisitos, a organização deve gerenciar seus processos, planejando e mantendo-se organizada para atingir suas metas e otimizar a utilização de seus recursos.

Segundo Campos (2004), uma das formas das empresas melhorarem seus produtos, deixando-os com qualidade, bom custo e rapidez na entrega é por meio de um bom projeto, no qual se acredita que a padronização seja o meio de atingir o objetivo desses melhores resultados.

Para otimizar o processo produtivo, as empresas devem padronizar seus processos, podendo utilizar de ferramentas da qualidade como o ciclo PDCA, que consiste na busca de metas desejadas pelas empresas, analisando os problemas, dando auxílio em seu diagnóstico, garantindo a sobrevivência e expansão da empresa (AGUIAR, 2002).

Com o enfoque de alcançar os resultados enfatizados é que o presente trabalho tem como objetivo padronizar os processos produtivos de uma empresa de barcos, localizada em Paiçandu-PR, cidade próxima a Maringá-PR. A empresa presa em estudo teve suas atividades iniciadas no início de 2012 e ainda não possui processos padronizados.

## **1.1 Justificativa**

Analisando a empresa em questão, constata-se a necessidade de padronizar o processo produtivo, com o objetivo de agilizar e facilitar a produção. Devido o fato de estarem nos primeiros meses de produção muitas ferramentas estão sendo desenvolvidas de acordo com as necessidades, ocasionando em alterações no processo de produção e necessitando definir todos os processos para alocar as células para melhor aproveitamento.

O estudo foi baseado no acompanhamento do processo produtivo, na coleta e análise de dados, cronometragem dos processos para medir o tempo de produção, com o intuito de melhorar os processos, obtendo um melhor aproveitamento dos materiais, menor tempo de produção e padronização dos produtos terminados. Assim, o estudo contribuiu para o aumento de produtividade e qualidade do produto em um tempo menor.

## **1.2 Definição e delimitação do problema**

O trabalho será realizado em uma empresa que confecciona barcos de alumínio, situado na cidade de Paiçandu-PR, que teve suas atividades iniciadas no início de 2012, onde não possui um controle da produção.

A produção dos barcos de lazer no Brasil em geral é considerada artesanal, devido à baixa demanda destes produtos no mercado, o que resulta em um baixo investimento para aprimorar o processo produtivo, causando problemas como um número maior de peças não conformes, dificuldade na montagem do barco, falta de padrão na linha de produção dos barcos e um tempo maior para sua montagem.

Apesar da baixa demanda citada acima, um dado recente demonstra que nos últimos anos a procura por barcos de lazer no país vem crescendo acima das expectativas, o que gera a necessidade de produzir um produto de qualidade para superar, outras empresas do mesmo ramo e aumentar a produtividade.

Diante desta situação, a empresa tem a necessidade de buscar melhorias para programar sua produção, padronizando seus processos para que se tenha uma perda menor de materiais e de tempo e assim aumente sua produção.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

O presente trabalho tem por objetivo padronizar o processo produtivo de uma empresa que produz barcos de alumínio, de forma a melhorar sua produtividade.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analisar processo produtivo;
- Levantar dados de produção;
- Realizar a cronoanálise para *lead time* de produção;
- Padronizar nomes de materiais, ferramentas e peças;
- Identificar e analisar os principais problemas;
- Propor melhorias no processo produtivo.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, iniciando com a contextualização do tema; revisão da literatura; metodologia; desenvolvimento; análise dos resultados e conclusão. Segue uma breve descrição dos capítulos:

- Introdução: Contextualização do estudo de caso, justificativa, definição e delimitação do problema, objetivos e estrutura do trabalho;
- Revisão da literatura: Fundamentação teórica, explicitando o conceito do pensamento enxuto;
- Metodologia: Métodos que serão utilizados para realização do trabalho;
- Desenvolvimento: Características da empresa, problemas e aplicação de ferramentas;

- Análise dos resultados: Realizar uma explanação dos resultados e ações corretivas a serem tomadas;
- Conclusões: Conclusão do trabalho apresentado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Por meio da revisão de vários autores, na qual foram reunidos alguns conceitos teóricos considerados relevantes para o estudo proposto.

### 2.1 Qualidade

A qualidade pode ser definida em um contexto de produto, como em serviços, tendo uma definição subjetiva que na visão de alguns autores.

Segundo Campos (2004) a qualidade pode ser definida como a preferência do consumidor em escolher determinado produto ou serviço, atendendo de forma confiável, sendo acessível, segura e que atenda as necessidades do cliente no prazo certo.

Na visão de Deming (1990) a qualidade é definida por quem a avalia, onde se deve atender as necessidades dos clientes no preço que ele está disposto a pagar. Devendo enfatizar os métodos estatísticos de controle, participação, educação e melhoria objetiva.

Para Garvin (2002) a qualidade, aborda funções diversificadas como compras, engenharia, pesquisa e *marketing*, classificadas em cinco abordagens:

- Transcendental, tendo a qualidade como sinônimo de excelência inata;
- Baseada no produto, trata a qualidade como uma variável precisa e mensurável, devido às características do produto;
- Baseada no usuário, o julga como uma variável subjetiva, onde é associada à satisfação de desejos e necessidades do cliente;
- Baseada na produção, devido o grau de conformidade às especificações;
- Baseada no valor, uma mistura entre excelência e valor.

De acordo com Feigenbaum (1994), qualidade é um conjunto de características de produtos e serviços, referentes ao marketing, engenharia, produção e manutenção que irão corresponder às expectativas do cliente.

Crosby (1990) defende que a qualidade só será alcançada quando estiver sem erros e sem falhas, tendo a prevenção de falhas como principal motivo para atingir a qualidade, evitando futuras correções. Considera ainda que a qualidade é de responsabilidade dos trabalhadores, enfatizando a motivação e o planejamento estratégico, não considerando fatores que estão fora do controle do trabalhador.

Segundo Juran (1992) a qualidade possui duas definições:

- Características do produto: a qualidade deve atender as necessidades dos clientes, na qual quanto melhor suas características, maior será sua qualidade;
- A ausência de deficiências: para os clientes quanto menos deficiência, melhor qualidade.

No Quadro 1, as características descritas por Juran serão apresentadas de forma mais detalhada.

**Quadro 1 - Os principais significados de qualidade**

Características do Produto que Atendem às Necessidades do Cliente	Ausência de Deficiências
A Qualidade superior possibilita que as empresas:	A Qualidade superior possibilita que as empresas:
Aumentem a satisfação dos clientes Tornem os produtos vendáveis Enfrentem a concorrência Aumentem sua participação no mercado Obtenham receitas de vendas Garantam preços melhores O maior efeito é sobre as vendas Normalmente a qualidade superior custa mais	Reduzam os índices de erros Reduzam a repetição de trabalhos e o desperdício Reduzam as falhas no uso e os custos de garantia Reduzam a insatisfação dos clientes Reduzam inspeções e testes Reduzam o prazo para lançamento de novos produtos no mercado Aumentem rendimentos e capacidade Melhorem o desempenho de entregas O maior efeito é sobre os custos Normalmente, a qualidade superior custa menos.

Fonte: Juran<sup>1</sup> (1990)

<sup>1</sup> JURAN , **Juran na Liderança pela Qualidade**, Editora Pioneira, 1990, p. 17.

Por meio do Quadro 1, pode se observar que quanto mais a qualidade se eleva, mais caro se torna no que diz respeito às características do produto, mas que em relação às ausências de deficiências, a alta qualidade normalmente custa menos.

A qualidade pode ser dimensionada em produtos e serviços, onde a organização focalizará seus esforços para atender o que é valorizado pelo cliente. No Quadro 2, a seguir são apresentadas as dimensões da qualidade.

**Quadro 2 -Dimensões da Qualidade: Serviços e Produtos**

Serviços	Produtos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tangíveis:</b> Aparência das facilidades físicas, equipamentos, pessoal e comunicação material.</li> <li>• <b>Atendimento:</b> Nível de atenção dos funcionários de contato dado aos clientes.</li> <li>• <b>Confiabilidade:</b> Habilidade de realizar o serviço prometido de forma confiável e acurada.</li> <li>• <b>Resposta:</b> Vontade de ajudar o cliente e fornecer serviços rápidos.</li> <li>• <b>Competência:</b> Possuir a necessária habilidade e conhecimento para efetuar o serviço.</li> <li>• <b>Consistência:</b> Grau de ausência de variabilidades entre a especificação e o serviço prestado.</li> <li>• <b>Cortesia:</b> Respeito, consideração e afetividade no contato pessoal.</li> <li>• <b>Credibilidade:</b> Honestidade, tradição confiança no serviço.</li> <li>• <b>Segurança:</b> Inexistência de perigo, risco ou dúvida.</li> <li>• <b>Acesso:</b> Proximidade e contato fácil.</li> <li>• <b>Comunicação:</b> Manter o cliente informado em uma linguagem que ele entenda.</li> <li>• <b>Conveniência:</b> Proximidade e disponibilidade, a qualquer tempo, dos benefícios entregues pelos serviços.</li> <li>• <b>Velocidade:</b> Rapidez para iniciar e executar o atendimento/serviço.</li> <li>• <b>Flexibilidade:</b> Capacidade de alterar o serviço prestado ao cliente.</li> <li>• <b>Entender o cliente:</b> Fazer o esforço de conhecer o cliente e suas necessidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempenho:</b> Aspectos operacionais básicos de um produto.</li> <li>• <b>Características:</b> São os “adereços” dos produtos, as características secundárias que suplementam seu funcionamento básico.</li> <li>• <b>Confiabilidade:</b> Reflete a probabilidade de falha de um produto/serviço.</li> <li>• <b>Conformidade:</b> Representa o grau em que o projeto e as características operacionais de um produto estão de acordo com padrões preestabelecidos.</li> <li>• <b>Durabilidade:</b> A vida útil do produto tem aspectos econômicos (velocidade de obsolescência e gastos de manutenção) e técnicos (impossibilidade de reparo). Portanto, durabilidade e confiabilidade são dimensões intimamente associadas.</li> <li>• <b>Atendimento:</b> Aspectos relativos ao serviço associado ao produto, como rapidez cortesia e facilidade de reparo.</li> <li>• <b>Estética:</b> Aparência do produto, design.</li> <li>• <b>Qualidade percebida ou observada:</b> Inferências feitas pelo consumidor com base em sua percepção, que é afetada pela marca e reputação.</li> </ul>

Fonte: Adaptação de Zeithaml<sup>2</sup> (1990) e Garvin (1988)<sup>3</sup> (apud Carvalho (2008))

<sup>2</sup> ZEITHAML, V. A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L. **Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations**, Nova York Free Press, 1990.

Carvalho (2008) considera difícil otimizar todas as dimensões na prática, mas que a empresa pode adotar estratégias de mitigação, definido seu mix estratégico compostos por um número reduzido de dimensões.

## 2.2 Gestão da Qualidade

Paladini (2004) define que os sistemas de gestão apresentam dois objetivos básicos, o primeiro de desenvolver mecanismos que garantam a sobrevivência da organização, e, o segundo possibilitar a evolução contínua, compondo o processo de gestão da qualidade.

Carvalho (2008) destaca que as principais características da gestão da qualidade são: comprometimento da alta administração, foco no cliente, gestão da cadeia de fornecedores, gerenciamento de processos e melhoria contínua.

## 2.3 Melhoria Contínua

Para Moreira (2004) a maioria dos processos operacionais são detentores de defeitos, podendo ocorrer à melhoria de qualidade nesses processos. Com a aplicação da melhoria contínua, vários problemas podem ser solucionados, muitas vezes de forma melhor do que os esperados.

Segundo Imai (1994):

Melhoria Contínua começa com um problema ou, mais precisamente, com o reconhecimento de que existe algum tipo de problema. Quando não existem problemas, não existe potencial de melhoramento. Na empresa, o problema é qualquer coisa que causa inconveniente às pessoas que vêm a seguir, quer sejam as pessoas do processo seguinte ou os clientes finais (p. 149).

Mello (2009) define que a melhoria contínua designa um estado permanente de mudança positiva, onde incluem: desempenho; intencionalidade; transformação e congruência sistêmica entre os componentes; relevância do impacto; resposta ao ambiente; temporalidade; construção social; resposta à demanda (LIMA E BRESSAN, 2003).

---

<sup>3</sup>GARVIN, D. A. *Managing quality: the strategic and competitive edge*. Nova York: Harvard Business School, 1988.



## 2.4 Ferramentas da Qualidade

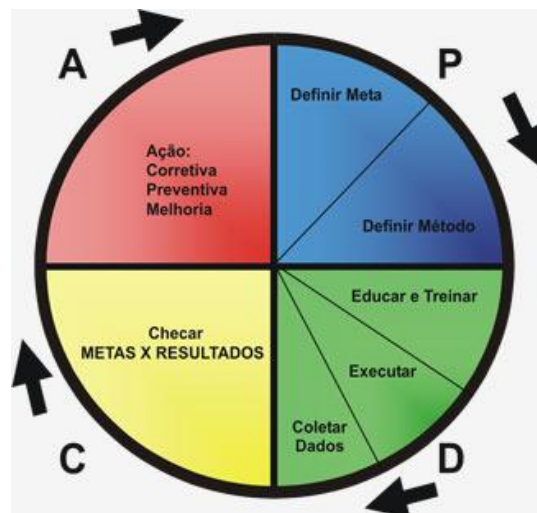
Segundo Palmer (1974, *apud* OLIVEIRA, 2011) as ferramentas da qualidade são utilizadas como auxílio para solução de um problema, ajudando a detecta-los e a diminuir os aspectos indesejados, mas não substituem o conhecimento adquirido com a experiência.

Para Ballester-Alvarez (2010), as ferramentas utilizadas pelos gestores devem sofrer adaptações de acordo com suas necessidades, podem ser desenvolvidas para uma situação específica e devido sua eficiência e eficácia, serem aplicadas em outras empresas com as adaptações necessárias.

### 2.4.1 Ciclo PDCA

Idealizado por Shewhart e posteriormente aplicado com uso de estatística e métodos de amostragem por Deming, o ciclo PDCA é utilizado pelas empresas para atingir as metas necessárias para sua sobrevivência. O ciclo é dividido em quatro partes, *plan* (planejar), *do* (executar) *check* (verificar) e *action* (agir ou implementar) AGUIAR, 2002).

Na Figura 1 temos a ilustração do ciclo PDCA:



**Figura 1 - Ciclo PDCA**

*Fonte: Aguiar 2002*

Na Figura 1, o ciclo PDCA é exposto em quatro quadrantes, e estes caracterizam:

- *Plan* (planejar): Nesta etapa são estabelecidos as diretrizes de controle e caminho para alcançar uma meta.
- *Do* (executar): Definido a meta, é realizada a execução dos planos de ação, treinando as pessoas, coletando dados, obtendo assim informações para atingir as metas.
- *Check* (checar): Com os dados coletados na etapa anterior, são avaliados os resultados, onde se faz a análise da meta a ser alcançada.
- *Action* (ação): A última etapa depende dos resultados para sua ação, caso a meta seja atingida são estabelecidos meios para manutenção dos bons resultados, porém se caso não seja atingida, um novo giro do PDCA será realizado, tendo mesma meta como objetivo, encontrando meios para obter os resultados esperados.

#### 2.4.2 *Just-in-time*

De acordo com Ballestero-Alvarez (2009), o *just-in-time* (JIT) nasceu da filosofia japonesa, significando “no tempo exato” ou “no momento preciso”, surgiu na *Toyota Company* após a segunda guerra mundial, onde o país precisava se reerguer oferecendo produtos de qualidade com um preço igual o menor do que seus concorrentes. O JIT se apoia em três ideias fundamentais: reduzir todo e qualquer tipo de perda, tornar os processos ótimos e dar responsabilidades as pessoas.

Ballestero-Alvarez (2001), define o JIT como:

Um método racional que visa eliminar todo e qualquer tipo de desperdício dentro de uma indústria buscando garantir o incremento da competitividade. O desperdício não é fácil e imediatamente identificado dentro das empresas, pois, via de regra ele está camuflado. Ele se manifesta nos altos estoques, na baixa qualidade, no longo tempo de fabricação e na movimentação frequente e acentuada dos materiais. (BALLESTERO-ALVARES, 2001, p.139)

Para Correa (1993, apud Heckert<sup>4</sup>, 1998) o principal objetivo do JIT é a melhoria contínua, pois auxilia na identificação de problemas causados no processo produtivo, ocorridos por três

---

<sup>4</sup> HECKERT & FRANCISCHINI. Variações do Just in Time na indústria automobilística brasileira, In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Rio de Janeiro, 1998.

motivos: quebra da máquina, preparação das máquinas e qualidade. Com a redução dos lotes fica mais fácil controlar e eliminar os erros, melhorando a qualidade.

### **2.4.3 Padronização**

Segundo Chiavenatto (1993), Taylor analisou que os operários, aprendiam suas tarefas ao observar o outro operador, criando outros métodos para executar uma mesma tarefa. Porém sempre existe um método que se torna mais fácil e eficiente de executar uma tarefa, onde através de análises científicas como o estudo de tempos e movimentos, encontra-se o ideal, de modo que a tarefa não fique a critério do operador.

Para Taylor (1990), a padronização elimina o desperdício, aumenta a eficiência e reduz a variabilidade presente no processo produtivo, sendo referencial de uma medida ou forma, adotado como critério. A padronização se resume na aplicação de métodos para se obter uniformidade e redução de custos.

Imai (1996) cita que a gerência deve estabelecer padrões para o controle dos processos, gerenciando seus colaboradores, impondo esses padrões em seu processo, sendo por muitas vezes interpretados erroneamente no ocidente como controle no comportamento de seus colaboradores.

De acordo com Campos (2004), falta literatura, educação e treinamento para quem chefia as empresas, em raros casos de empresas padronizadas, quem faz todo processo de padronização são os técnicos, encargos estes que são essencialmente gerenciais.

### 3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma empresa que produz barcos de alumínio, situada em Paiçandu-PR com o intuito de buscar melhorias no processo produtivo.

A pesquisa foi um estudo de caso, contribuindo assim com fins práticos, visando uma solução para os problemas encontrados na empresa, sendo realizada em toda empresa, onde foi analisado todos seus processos de produção para se propor melhorias. O estudo será dividido nas seguintes etapas:

- Análise dos processos Produtivos

A primeira tarefa realizada foi a análise de todo o processo produtivo, iniciando com o corte e dobra das peças, armazenagem das peças prontas, montagem do barco, pintura e acabamento final, com o intuito de entender todo processo produtivo da empresa.

- Coleta de dados

A coleta de dados foi realizado com a cronoanálise dos processos, medindo o tempo de produção de cada etapa, onde cada processo foi realizado por uma célula distinta, separados da seguinte forma: pré-montagem, encavernamento e fechamento.

- Análise de dados

Após a coleta, os dados foram analisados, utilizando ferramentas de qualidade, como o ciclo PDCA para a análise de dados e verificou-se o tempo de produção de cada etapa estava de acordo com o tempo médio de produção.

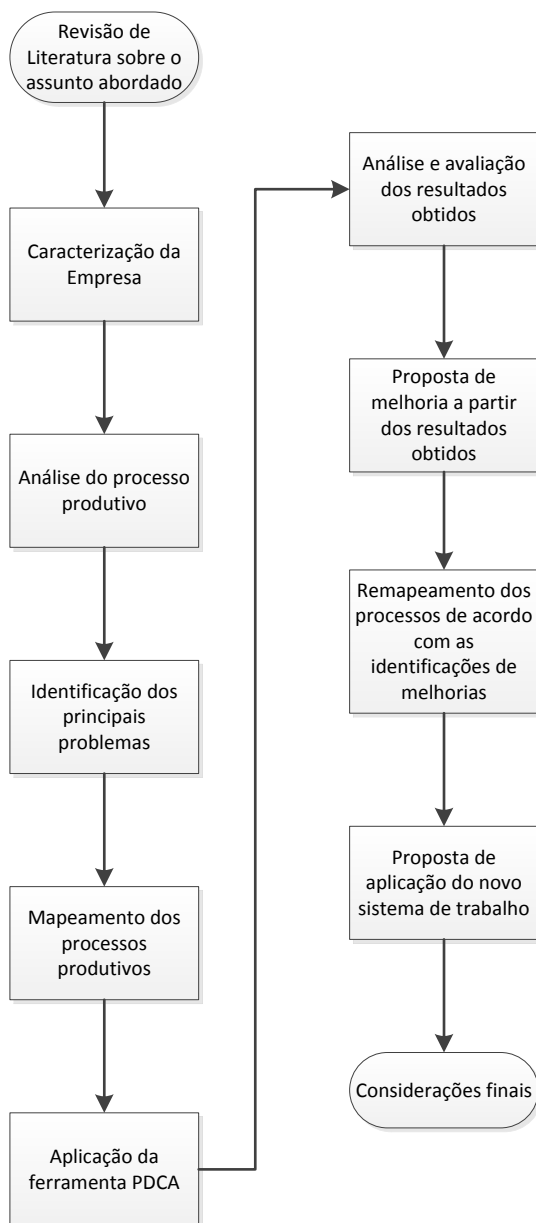
- Propostas de melhorias

Com a identificação dos problemas, foram propostos melhorias nos processos de produção, classificando as mais críticas como as primeiras a serem melhoradas, buscando assim um melhor aproveitamento de materiais e tempo, aumentando a produtividade e consequentemente a lucratividade.

- Melhoria contínua

A empresa deve priorizar a qualidade de seus produtos, modificando os processos quando necessário, buscando continuamente melhorias nos seus processos, com a padronização dos

mesmos, otimizando a utilização de seus materiais. O fluxograma com as etapas de como foi desenvolvido o trabalho está disposto na Figura 2.



**Figura 2 - Fluxograma com as etapas de desenvolvimento do trabalho**

## **4 DESENVOLVIMENTO**

A primeira etapa do trabalho iniciou-se com a revisão da literatura, visando encontrar mecanismos que poderiam ser incorporados no chão de fábrica. Para o desenvolvimento do trabalho foi definido a área a ser estudada, descrevendo todo processo produtivo, para posteriormente elaborar sugestões de melhoria.

### **4.1 EMPRESA OBJETO DE ESTUDO**

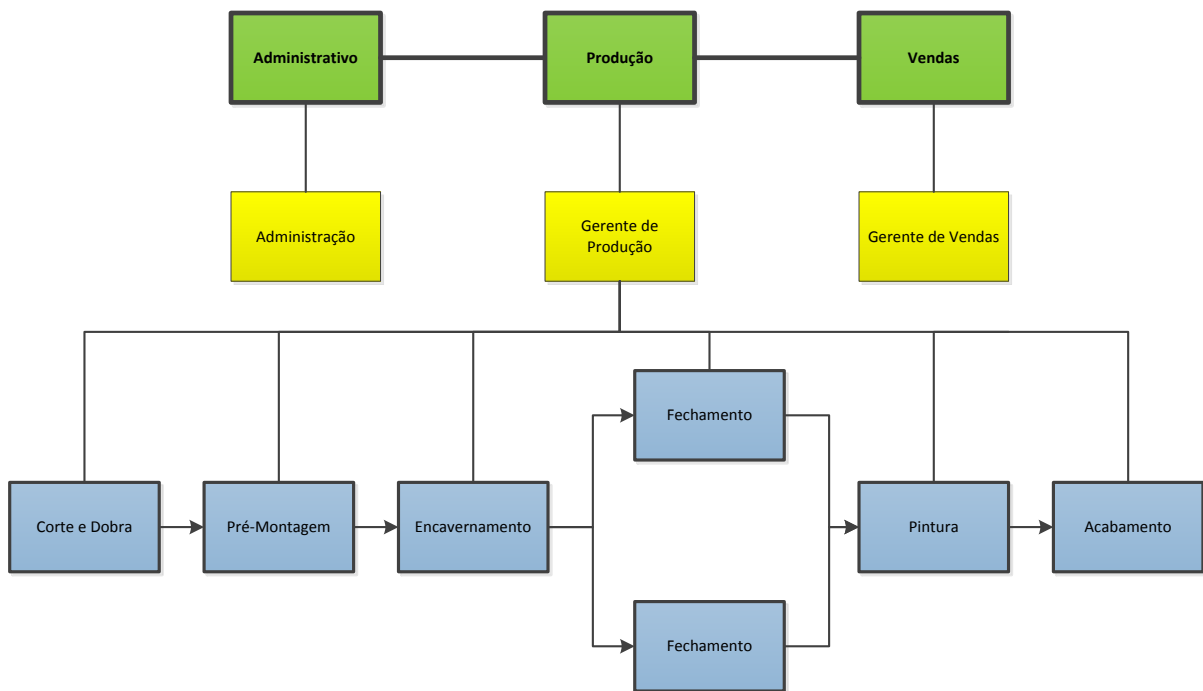
A empresa em questão produz barcos de alumínio, está situada na cidade de Paiçandu-PR, tendo sua produção iniciada no início de 2012. Trata-se de uma empresa de pequeno porte de 700m<sup>2</sup>, onde produz os produtos conforme os pedidos recebidos e para estoque quando não há mais pedidos a serem entregues.

Atualmente a produção está focada em dois modelos de barcos com comprimentos de 5 e 6 metros, sendo para pesca amadora e para pescadores profissionais, com seus acessórios instalados de acordo com o pedido. A empresa tem o intuito de produzir outros modelos de barcos e lanchas futuramente.

A empresa possui em seu chão de fábrica 13 colaboradores e mais 4 que fazem parte do administrativo, vendas e produção. A estrutura organizacional geral da organização pode ser observada no organograma da Figura 2.

As matérias-primas utilizadas são basicamente chapas e perfis de alumínio, utilizados para confecção das peças para montagem do barco, juntamente com algumas peças que são compradas de terceiros.

Pelo fato de ter iniciado suas atividades recentemente, a empresa ainda está passando por adequações como a criação de ferramentas para melhorar o sistema produtivo.



**Figura 3 – Estrutura organizacional**

Os processos produtivos são:

- Corte e dobra;
- Pré-montagem;
- Encavernamento;
- Fechamento;
- Pintura;
- Acabamento.

Uma breve descrição das células:

- Corte e dobra: Confeção de quase todas as peças utilizadas na fabricação dos barcos;
- Pré-montagem: Inicia a montagem do barco, montando as primeiras peças, dando o formato característico do produto;

- Encavernamento: Monta a parte estrutural do barco, reforçando-o para que ganhe resistência;
- Fechamento: Faz a montagem de toda parte interna do barco, como bancos, viveiro e acessórios;
- Pintura: Realiza o teste contra vazamentos e pinta o barco;
- Acabamento: Dá os retoques finais e instala todos os acessórios que são colocados depois da pintura.

#### ***4.1.1 Arranjo físico da Empresa***

A empresa tem seu arranjo físico distribuído em um galpão principal, uma sala administrativa, um almoxarifado, uma câmara de pintura e uma área externa que é utilizada para testes, armazenamento de produtos a serem pintados e produtos acabados. Na Figura 4 segue o *layout* da empresa.

No galpão principal está armazenada toda matéria-prima como chapas e perfis, que são utilizadas diariamente pela célula de corte e dobra para produção das peças utilizadas no processo produtivo da empresa. A célula de corte e dobra é o setor que necessita de uma maior área física devido o tamanho das peças que são produzidas e os maquinários necessários para sua produção, em sequencia estão alocadas as células da pré-montagem, encavernamento, fechamento e marcenaria. Para melhor compreensão do processo produtivo, nos tópicos 4.2.1 ao tópicos 4.2.5 estão descritas todas as etapas do processo de produção.



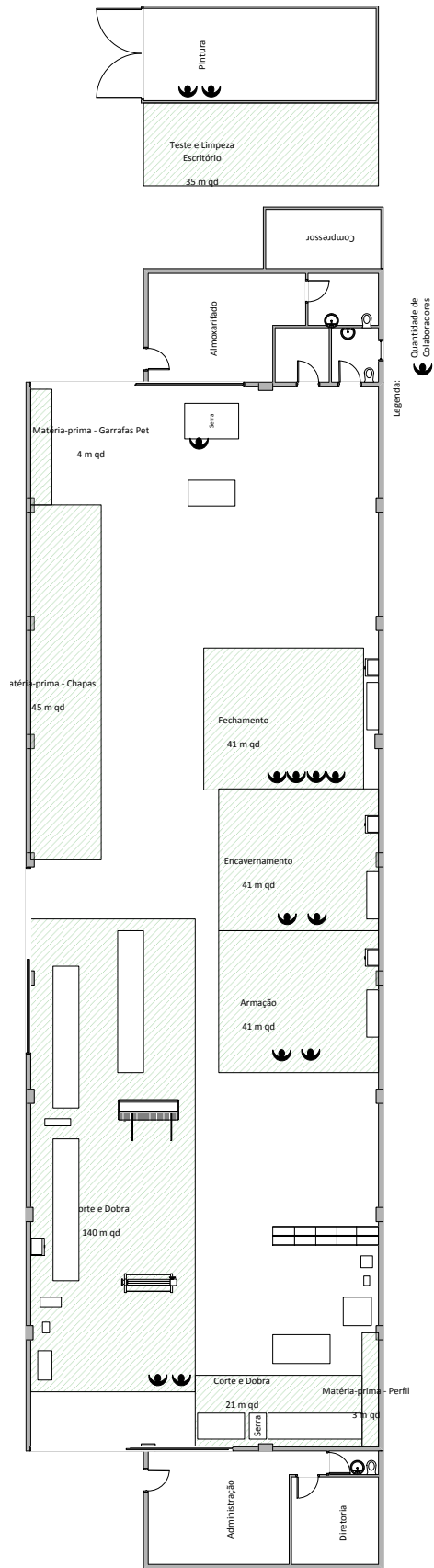


Figura 4 - Layout da Empresa

## 4.2 Processo de fabricação de barcos de alumínio

O processo de fabricação dos barcos inicia-se com o recebimento dos pedidos de produção emitidos pelo gerente de vendas que repassa para o gerente de produção realizar a programação de produção, seguindo a sequência como o apresentado no fluxograma da Figura 5.

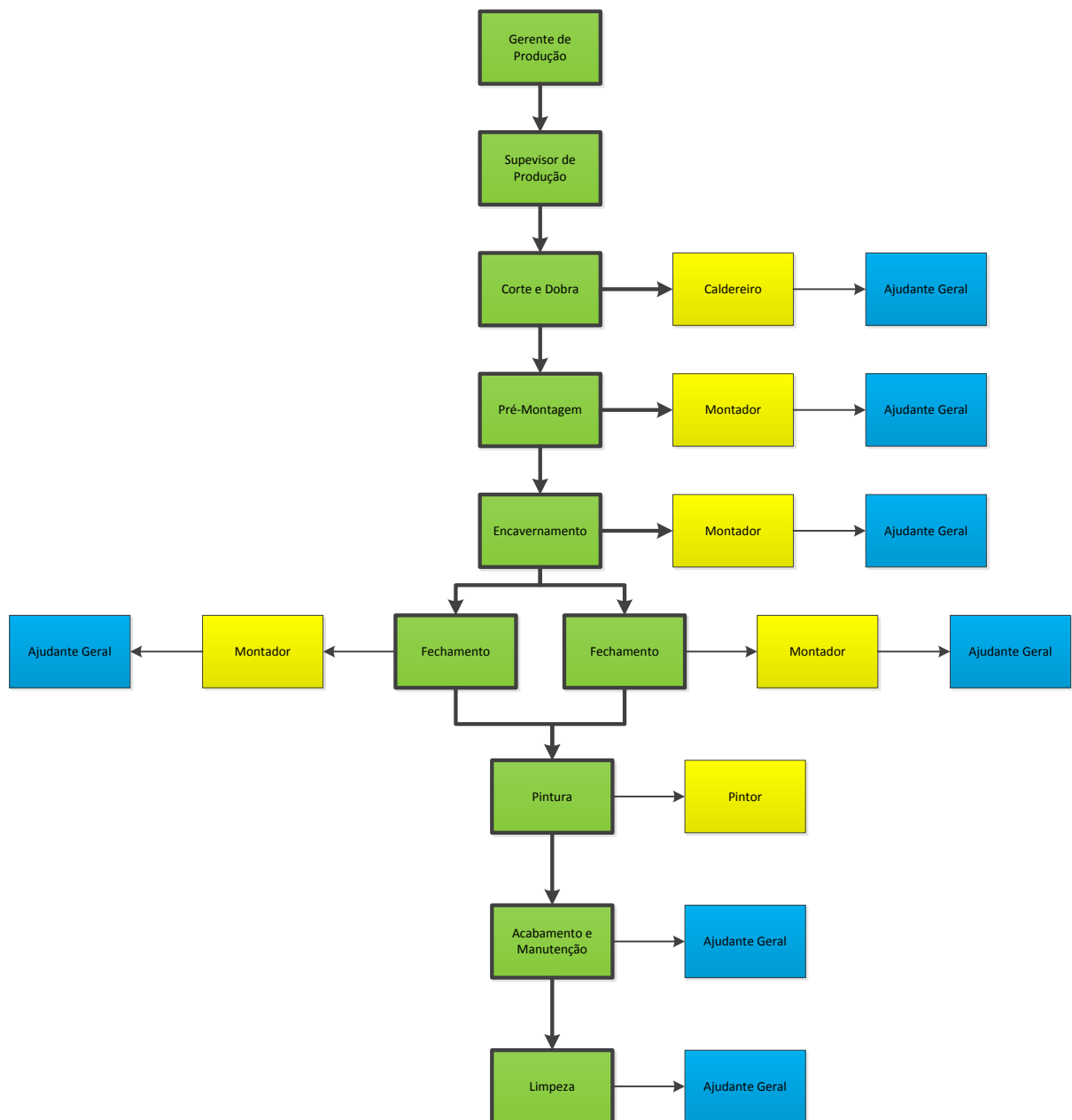


Figura 5 - Fluxograma do Processo Produtivo

Os treze colaboradores do processo produtivo estão distribuídos nas seis células da fábrica. Os processos serão descritos a seguir, a partir do modelo MR600S, modelo que atualmente possui o maior número de pedidos na empresa:



**Figura 6 - Fluxograma de processos de produção**

#### 4.2.1 Célula Corte-Dobra – Suprimento de peças



**Figura 7 - Fluxograma de processos de produção - célula de Corte e dobra**

Setor responsável pelo corte-dobra e confecção de todas as peças da fábrica. É composto por dois colaboradores, sendo um caldeireiro que irá coordenar e designar quais peças serão produzidas para o outro ajudante geral.

#### 4.2.2 Célula - Pré-montagem



**Figura 8 - Fluxograma de processos de produção - Pré-montagem**

Setor responsável pela primeira etapa na construção do barco, moldando-o em seu formato característico.

Esta célula é composta por dois colaboradores, um montador que irá montar os barcos e um ajudante geral que ajudará no processo, sendo dividido em seis etapas. O material utilizado nesta célula está ilustrado na Figura 9, sendo respectivamente o casco e os costados do barco.



**Figura 9 - Casco e Costado**



**Figura 10 - Preparação da cantoneira de bico**

A Figura 10 mostra o preparo da cantoneira de bico, onde a mesma deve ser encurvada com auxílio de um gabarito e um bastão de madeira.

- **Primeira etapa**

Consiste em colocar o casco em cima do cavalete com a parte externa virada para cima, onde é utilizada uma fita impermeabilizante e cola para evitar vazamentos no “V” da Proa, fixado a cantoneira de bico com rebites. As peças utilizadas nesta célula chegam da célula de Corte e Dobra com todos os furos necessários para fixação dos rebites, não necessitando que sejam furadas. As Figuras 11 e 12 ilustram como os colaboradores realizam o processo de fixação da cantoneira no casco.



**Figura 11 - Fixação da Cantoneira de Bico**



**Figura 12 - Apontamento da Cantoneira de bico**

- **Segunda etapa**

Ao fixar e apontar a cantoneira de bico, o casco ganha uma pequena curvatura. A próxima etapa é dobrar as bordas do casco com auxílio de um alicate de pressão adaptado com uma chapa reta, com uma angulação de mais ou menos 110 graus. A dobra deve ser feita em partes, alinhando-a utilizando um martelo pena e um bloco de madeira que servirá como base de apoio, o alinhamento consiste em deixar a parte dobrada “reta”.



**Figura 13 - Dobrando e alinhando Lateral do Casco**

A Figura 13 demonstra o procedimento para a dobra e alinhamento da lateral do casco, com os materiais que são utilizados nestes processos.

- **Terceira etapa**

Após o alinhamento, as bordas recebem a fita impermeabilizante, inicia-se a montagem dos costados com seu apontamento, no sentido de Proa para a Popa, depois de apontado, as bordas são novamente alinhadas, devido possíveis dobras que podem aparecer após o apontamento.

A fixação dos costados é realizada em partes, colocando rebites aos poucos e alinhando as bordas quando necessário, procedimento este que é demonstrado na Figura 14.



**Figura 14 - Apontamento dos Costados**

- **Quarta etapa**

Após colocar todos os rebites nos costados, inicia-se a instalação dos perfis de borda, onde é cortada a ponta da cantoneira de bico para o encaixe da ponteira.

- **Quinta etapa**

Com os dois perfis de borda instalados e alinhados, a Popa é fixada com rebites, necessitando cortar seus cantos superiores. O castelinho de Proa e o puxador de Proa são também fixados com rebites.



**Figura 15 - Fixação do Castelinho de Proa**

A Figura 15 mostra o barco com o castelinho de Proa e com o Puxador de Proa, pronto para última etapa desta célula.

- **Sexta etapa**

A última etapa consiste em realizar o apontamento das cantoneiras de fundo, cantoneiras laterais e os trapézios.

- **Inspeção**

Antes de passar para o próximo setor, célula de encavernamento, deve-se realizar uma inspeção geral para evitar possíveis erros e retrabalhos futuros. A inspeção é realizada pelo montador da célula, onde se verifica o alinhamento e a instalação de todos os rebites.

### 4.2.3 Célula de Encavernamento



Este setor continua o processo de fabricação, terminando de rebitar e furar as cantoneiras e trapézios apontados na célula de pré-montagem e fixa outras partes estruturais do barco.

É composto por dois colaboradores, assim como na célula anterior, onde um atua como montador e um ajudante, sendo realizada em quatro etapas.

- **Primeira etapa**

A primeira etapa consiste em terminar de fixar e furar os rebites das cantoneiras e trapézios apontados na pré-montagem.

- **Segunda etapa**

Após o término da primeira etapa, são instalados os trapézios internos com laterais.

- **Terceira etapa**

Realizada a fixação de todos os trapézios internos, inicia-se a fixação da parte externa, fixando os trapézios laterais (linha d'água), um em cada lado.

- **Quarta etapa**

Com as laterais fixadas, o barco é virado e deixado de lado, preso por uma corrente. O barco é virado para facilitar na fixação dos trapézios de fundo externo, sendo composto por três trapézios, uma central e outros dois laterais. Para a fixação dos trapézios é necessário que antes, sejam feitos os furos para realizar o apontamento.





**Figura 16 - Rebitamento externo e interno**

A Figura 16 ilustra como é realizado o processo de rebitamento, onde um colaborador na parte externa do barco coloca o rebite com a rebitadeira pneumática nos furos e o outro colaborador utiliza de uma ferramenta chamada Encosto na parte interna do barco para segurar o rebite que será rebitado.

- **Segunda Inspeção**

Com o término da fixação dos trapézios, o montador realiza o alinhamento e a inspeção do barco, verificando se o mesmo está alinhado e pronto para última etapa.

#### 4.2.4 Célula de Fechamento



O setor é responsável por finalizar a montagem do barco, trabalha com duas bancadas de dois colaboradores cada. Assim como nos dois últimos setores, um montador e um ajudante são responsáveis por estas atividades, que são executadas em oito etapas.

- **Primeira etapa**

Ao receber o barco, o montador deve verificar se o barco está alinhado antes de começar, feito as verificações necessárias, termina-se de rebitar o perfil de borda.

- **Segunda etapa**

Terminando de rebitar o perfil, inicia-se a fixação das laterais de banco, laterais do viveiro, lateral da Proa, reforço do banco da popa como mostrado na Figura 17. Utilizando de uma furadeira de circunferência, furam-se as laterais juntamente com a cantoneira e são instalados os anéis de acabamento em todas as laterais.



**Figura 17 - Instalação das Laterais de banco, viveiro e Proa**

- **Terceira etapa**

Utiliza-se de 22 garrafas PET (Politereftalato de etileno) de 2 litros dentro da Proa e 21 garrafas PET de 2 litros dentro do banco, com a finalidade de ajudar na flutuação do barco. Com as garrafas colocadas no barco, fixa-se a tampa banco e o tampa da Proa. A tampa da Proa possui um trapézio de reforço que é instalada antes do fechamento da tampa.



**Figura 18 - Garrafas PET e Banco Blindado**

A Figura 18 ilustram a instalação do banco meia-nau com os PET`s que são inseridos dentro do banco que é lacrado.



**Figura 19 - Banco de Proa**

Assim como no banco meia-nau, o banco de proa também possui garrafas PET`s que ajudam na flutuação do barco e também é lacrado como na Figura 19.

- **Quarta etapa – Instalação do viveiro**

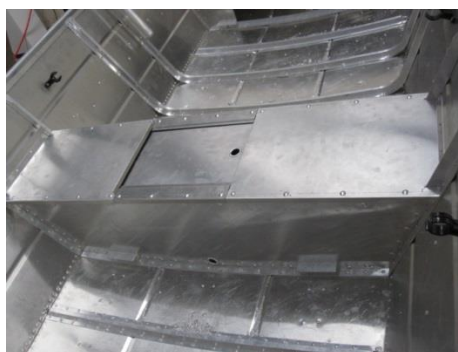
A próxima etapa consiste na instalação do viveiro, onde o primeiro passo é a perfuração do casco com o viveiro em duas circunferências para a instalação de um captador e um escoador de água. Após a perfuração, as bordas tanto do captador como do escoador são isolados com a fita de vedação para evitar vazamentos. As peças para escoar e captar são as mesmas, o que diferencia em suas funções é o modo de instalação, com a meia lua para frente ela escoar, com a meia lua para trás capta água, podendo ser observado na Figura 20. Após a vedação das peças, inicia-se a instalação do captador e o receptor de água.



**Figura 20 - Viveiro**

- **Quinta etapa – montagem da porta do viveiro**

Com o viveiro instalado, inicia-se a montagem da porta do viveiro, com um par 93 cm e um par pequeno de suportes para fixação do viveiro, um par de cantoneiras para porta do viveiro, uma cantoneira pequena utilizada como trava da porta, uma parte fixa da tampa reta e outra dobrada e a tampa do viveiro com um anel de acabamento.



**Figura 21 - Viveiro montado**

Após o término de instalação de todos os componentes, o viveiro fica como mostrado na Figura 21.

- **Sexta etapa**

Montagem estrutural da popa – a popa recebe em sua montagem a viga U, uma viga ômega, um par de reforços de Popa (mão francesa) com o lado esquerdo contendo um anel de acabamento, um espelho, um par de cantoneiras para reforço, um par de reforços lateral de Popa (canto), um par de amarradores de Popa (T), um par de reforços de alça e um par de alças. A Figura 22 ilustra a Popa montada com todos seus componentes.



**Figura 22 - Popa**

- **Sétima etapa – banco da popa**

No banco da popa são fixadas as duas laterais do banco com a parte de cima recebendo dois reforços, após montar a estrutura do banco de popa, isopores são colocados na parte superior, fixados com um suporte, ajudando na flutuação do barco. A Figura 23 ilustra o banco de Popa instalado com todos seus componentes.



**Figura 23 - Banco de Popa**

- **Oitava etapa**

Para finalizar o fechamento são fixados: o puxador de argola, porta iscas (treco) sendo dois de 40 cm no banco da popa e dois de 24 cm no banco meia-nau, três suportes porta varas, quatro suportes de remo, três tramelas de estrado e seis cantoneiras e quatro alças.

- **Terceira Inspeção**

Com o término do fechamento, o montador deve revisar todo barco antes de liberá-lo para a pintura, verificando seu alinhamento, a instalação de todos seus acessórios e todos os rebites instalados. Após toda revisão, o barco segue para os testes de vazamento na pintura.

#### 4.2.5 *Célula de Pintura*



O setor de pintura é composto por um pintor e um auxiliar, necessitando de ajuda de outros colaboradores para o transporte dos barcos finalizados pelo fechamento para pintura, este processo é dividido em seis etapas.

- **Primeira etapa**

Antes de iniciar o processo de pintura, o pintor deve realizar um teste para verificar possíveis vazamentos no barco. O teste consiste em encher o barco de água e verificar se existe algum vazamento, caso exista é passado para o montador fazer o concerto da parte defeituosa.

- **Segunda etapa**

Após verificar os vazamentos do barco (estanqueidade) o reparo é realizado com água ainda, o mesmo é lavado com sabão neutro e é seco, utilizando o compressor de ar para retirar o restante de água.

- **Terceira etapa**

Com o barco limpo, inicia-se o processo de pintura, empapelando as partes que não deverão receber tinta e prepara-se a massa de poliéster para passar no bico do barco dando um acabamento e lixando-o para que fique liso e arredondado.

- **Quarta etapa**

Após lixar o bico, o barco recebe um jato de *wash primer* com catalizador para prepará-lo para o recebimento da tinta.

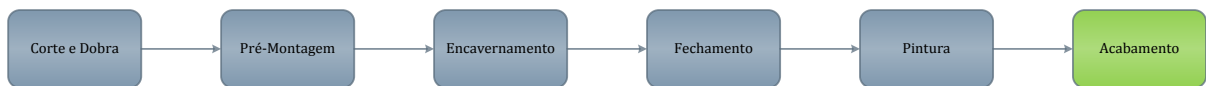
- **Quinta etapa**

Após o recebimento do *primer*, o barco é pintado em duas etapas, a primeira com a parte interna sendo pintada com tinta esmalte sintético na cor cinza (cor padrão para todos os barcos), podendo ser necessário de duas à três mãos de tinta, dependendo da umidade.

- **Sexta etapa**

Com a parte interna pintada, o barco é preparado para receber a pintura externa, onde é colocado uma lona para proteção da parte interna e pinta-se uma faixa na parte externa. A cor da pintura externa é de acordo com que está no pedido realizado pelo cliente.

#### 4.2.6 *Célula de Acabamento*



Depois de pintado, o barco necessita dos acabamentos finais, que consistem em pintar o bico do barco com tinta alumínio, montar os estrados, fazer o acabamento da tampa do viveiro, colar os adesivos com o nome do modelo do barco, instalar os porta-copos e a placa com o número de casco.

### 4.3 **Análise e resultados**

Com o acompanhamento da produção, foi realizada a análise de todos os processos, por meio de reuniões com os sócios da empresa levantando os pontos a serem melhorados com as propostas de melhorias, e partir desta análise, iniciou-se o ciclo PDCA.

#### 4.3.1 *Planejamento (P)*

Por meio do planejamento definiram-se as metas de diagnóstico e solução de problemas da empresa. O primeiro passo para realização do planejamento foi realizado por meio do acompanhamento de todo o processo de produção do barco, durante uma semana, com o

intuito de entender todo o sistema de trabalho, para listar quais são os pontos prioritários para a melhoria da empresa. O planejamento de treinamento dos colaboradores para execução destas atividades foi realizado individualmente utilizando os manuais de treinamento do apêndice A, repassado as orientações conforme a atividade realizada. O Quadro 3, demonstra as atividades planejadas inicialmente.

**Quadro 3 - Planejamento inicial**

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Mês</b>	<b>Objetivo</b>
Elaboração da Ordem de Produção (OP)	Ordem de produção para controle da produção.	Maior	Controle de todos os barcos produzidos, análise do tempo de produção, incentivo para os colaboradores realizar a inspeção dos barcos.
Identificação do produto	Identificar com um número cada barco produzido	Junho	Identificação do barco para controle interno, facilitando a localização de barcos já produzidos
Controle de materiais	Controlar através de planilhas todo material que entra e sai da empresa.	Junho	Com o controle dos materiais, obtêm-se o saldo exato de todo material contido na empresa, sabendo quando será necessário a compra de algum material.
Criar código para peças	Criar códigos para peças, materiais e ferramentas, facilitando na organização da fábrica.	Junho	Facilidade na organização das peças e na comunicação interna entre colaboradores.
Apontamento diário de produção	Acompanhamento da produção diária	Julho	Ter o controle diário da produção, diagnosticando em menor tempo o gargalo da produção.
Controle de material utilizados na empresa	Calcular a quantidade exata de matéria prima utilizada no chão de fábrica	Agosto	Obter o controle do material, e analisar seu uso para um melhor aproveitamento.

Definidos as principais atividades as serem realizadas e serem aprovados pelos sócios, as mesmas entraram em execução.



### 4.3.2 Execução (D)

Na fase de execução foram coletados dados para análise, assim como os colaboradores de cada célula foram educados e treinados para que as informações necessárias fossem preenchidas corretamente. Todas as atividades foram avaliadas pelo gerente de produção, após a aprovação as atividades entravam em execução.

- **Ordem de Produção (OP) e tempo de processo**

A primeira atividade posta em execução foi à criação da ordem de produção (OP), que consta o número da ordem, número do pedido, o cliente, o modelo, a quantidade de barcos no pedido, número do casco do barco, data de emissão e características de cada barco. O modelo de ordem de produção desenvolvido está ilustrado na Figura 24.

**Mister Náutica**

Ordem de Produção: \_\_\_\_\_ Data de Emissão: 00/00/2012

Pedido: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_/\_\_\_

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_ Número de Casco: \_\_\_\_\_

**Opcionais**

Casinha de Macaco

1º Banco  Banco Blindado Normal  
 Banco Blindado Alto  
 Caixa Térmica

2º Banco  Viveiro Normal  
 Viveiro Alto e Largo  
 Viveiro Normal e Largo (0,40m)  
 Banco Blindado Norma  
 Banco Blindado Alto

Banco de Popa  Porta Tanque com Lateral aberta  
 Porta Tanque com Lateral Fechada  
 Banco Blindado Alto

Reforço de Popa  Normal  
 Yamacross  
 Caixa – Estanque

**Acessórios:**

Porta Varas: \_\_\_ peças  
 Suporte Motor Elétrico  
 Porta Remos: \_\_\_ pares  
 Porta Isca:  
 Alça:

**Pintura:**

Azul  
 Verde  
 Vinho  
 Preto  
 Personalizada: \_\_\_\_\_

**Observações:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Figura 24 - ordem de produção

O verso da folha da ordem de produção foi utilizado para realizar o controle diário de produção, com os dias e as horas de início e término de cada processo, com um campo de inspeção e assinatura, para o colaborador responsável pela célula se responsabilize pela etapa montada. A Figura 25 ilustra o controle de tempos dos processos.



**Diário de Produção:**

**Célula de Pré-Montagem**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Célula de Encavernamento**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Célula de Fechamento**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Célula de Teste**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Célula de Pintura**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Célula de Acabamento**

Data de Início: \_\_/\_\_/2012  
 Data de Término: \_\_/\_\_/2012  
 Inspeção: \_\_\_\_\_

Hora de Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Responsável: \_\_\_\_\_

**Figura 25 - Diário de Produção**

Ao fim de todos os processos, a ordem de produção é recolhida para coleta dos tempos de produção, que são transferidos para uma planilha para análise de tempos de cada processo, como mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Tempo de processo de cada célula em horas**

<b>OP</b>	<b>Pré-Montagem</b>	<b>Encavernamento</b>	<b>Fechamento</b>	<b>Pintura</b>
<b>36</b>	05:57:00	10:25:00	04:05:00	15:45:00
<b>37</b>	05:45:00	07:05:00	10:41:00	12:15:00
<b>38</b>	06:45:00	08:35:00	08:22:00	04:30:00
<b>39</b>	04:30:00	09:10:00	06:35:00	08:15:00
<b>40</b>	07:40:00	06:50:00	08:45:00	08:45:00
<b>41</b>	05:37:00	06:50:00	10:30:00	11:15:00

As informações contidas na ordem de produção são armazenadas e o tempo de produção de cada barco é registrado em uma planilha para análise do tempo gasto em cada célula e verifica-se se o tempo gasto condiz com o tempo considerado como normal, com base na experiência que o gerente possui no ramo.

- **Identificação dos barcos**

Uma dificuldade encontrada mesmo com a aplicação das ordens de produção (OP), era a identificação do barco após a lavagem, pois o mesmo era marcado com o número da OP, em uma fita adesiva que era removida na limpeza do barco antes da pintura, dificultando no controle barco pós-pintura. A solução encontrada foi definir uma peça a ser marcada com o número da OP, padronizando o local de identificação dos barcos. A peça escolhida foi o reforço direito de alça de Popa, sendo de fácil acesso e discreto, tendo em vista que se trata de um controle interno.

- **Controle de materiais**

O Controle de materiais foi realizado a partir de planilhas semanais, com o intuito de anteceder a falta de algum material, pois diariamente os colaboradores informavam a falta de algum material, com a criação do controle de materiais, um colaborador ficou responsável pelo almoxarifado, recebendo uma planilha semanal para controlar todo material que é

retirado do almoxarifado, ao final da semana a planilha é devolvida para que sejam dada baixa nos materiais utilizados. O esquema do controle dos materiais é mostrado na Tabela 2, a seguir:

**Tabela 2 - Planilha de controle de saída de materiais**

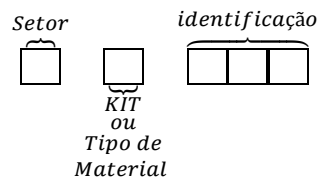
Código	Material	Unidade	23/ago	24/ago	25/ago	27/ago	28/ago
94018	Adesivo de Poliuretano (COLA)	Unidades					
94013	Catalisador	Lata 250 mL					
94032	Cola tipo Sapateiro	Lata 14 kg					
94017	Estopa	Unidades					
94034	Estopa de Pano	Unidades					
94016	Fita 19mmx50m	Unidades					
94015	Fita 25mmx50m	Unidades					
94036	Fita Vedante 15mm	Unidades					
94001	Fita vedante 20x2mm	Unidades					
94002	Fita vedante 25x3mm	Unidades					
94024	Lixa circular 80	Unidades					
94037	Lixa d'água P100	Unidades					
94020	Lixa seco 180	Unidades					
94021	Lixa seco 400	Unidades					
94019	Lixa seco 80	Unidades					
94022	Lixa seco P220	Unidades					
94023	Lixa seco P50	Unidades					
94015	Massa Poliester	Lata 750g					
94012	Primer	Lata 650 mL					
94008	Rebite 1/2 duro	kg					
94038	Rebite 1/2 mole	kg					
94005	Rebite 3/4 mole	kg					
94007	Rebite 3/8 duro	kg					
94004	Rebite 3/8 mole	kg					
94006	Rebite 5/8 mole	kg					
94009	Rebite 7/16 duro	kg					
94003	Rebite 7/16 mole	kg					
94035	Rebite 7/8 duro	kg					
94010	Rebite pop 3,2x8	Caixa c/1000					
94011	Rebite pop 4,8x14	Caixa c/1000					
94012	Rebite pop 4,8x19	Caixa c/1000					
94014	Thinner	18 Litros					
94030	Tinta Alumínio	Lata 225 mL					
94025	Tinta Azul	Lata 18L					
94026	Tinta Azul BIC	Lata 3,6L					
94031	Tinta Cinza	Lata 18L					
94029	Tinta Preto	Lata 3,6L					

Na planilha de saídas são marcados todos os materiais que são retirados do almoxarifado ao longo da semana e que são atualizados em outra planilha para o controle de materiais existentes na fábrica.

- **Criação de códigos para fábrica**

Um dos problemas analisados na empresa foi à dificuldade dos colaboradores recém-contratados em identificar o nome de peças e materiais, devido fatores como falta de conhecimento e diversos nomes dados para uma mesma peça, como o nome comercial e o nome conhecido no chão de fábrica. Devido a este fato, houve a necessidade de criar códigos para todas as peças, materiais, matéria-prima e ferramentas, com o objetivo de padronizar os nomes e facilitar na identificação.

O código foi composto da seguinte forma:



#### 4.3.2..1 Primeiro dígito: Setores

O primeiro dígito indica onde a peça é utilizada, sendo separada pelos 5 setores:

- 1- Armação
- 2- Encavernamento
- 3- Fechamento
- 4- Pintura
- 5- Acabamento

Com materiais comprados de fornecedores externos, utiliza-se o código 9:

9- Terceirizado

Exemplo:

16005 – o primeiro dígito (o número “1”) indica que se trata de uma peça utilizada na célula de armação.

34001 – indica que se trata de uma peça utilizada na célula de fechamento.

#### 4.3.2..2 Segundo dígito: KIT ou tipo de material

- **KIT**

O segundo dígito irá indicar para os 5 setores (armação, encavernamento, fechamento, pintura e acabamento), peças utilizadas para montar uma mesma parte do barco, por exemplo, peças utilizadas para montar o viveiro na célula de fechamento.

Exemplo:

15001 e 15002 – Indicam que são peças utilizadas para montar uma mesma parte do barco.

- **Tipo de material**

No caso de materiais comprados (iniciados com 9), o segundo dígito irá especificar que tipo de material se trata, da seguinte forma:

- 1- Chapas – referente as matéria-prima, sendo todo tipo de chapa;
- 2- Perfilados – referente a todos os tipos de perfis;
- 3- Peças – todo tipo de peças terceirizadas, como ponteira fundida, puxador de alça e puxador de proa;
- 4- Materiais – todos os tipos de materiais consumidos na fábrica, como fita vedante, cola de contato ou adesivo de poliuretano;

- 5- Ferramentas – toda ferramenta utilizada na empresa é definida com este número no segundo dígito, tendo como exemplo o martelo, o alicate de pressão e a tesoura manual;
- 6- Equipamentos – os equipamentos utilizados na empresa recebem este número, como no caso das furadeiras pneumáticas, rebidadeiras e serra tico-tico;
- 7- EPI – qualquer tipo de EPI (equipamento de proteção individual) deve ser cadastrado com este número, como os protetores auriculares e as botas com bico de aço;
- 8- Manutenção – eventualmente a empresa necessita comprar de matérias para manutenção, como a utilização é pequena, todo material comprado para manutenção deve ser cadastrado como tal;
- 9- Limpeza – Os materiais de limpeza da empresa é cadastrado com este número, como o detergente e o sabão em pó.

Exemplo:

93001 – Pelo segundo dígito, podemos concluir que se trata de uma peça.

#### **4.3.2..3 Os três últimos dígitos**

Com a definição dos dois primeiro dígitos, os três últimos dígitos identificam o número da peça ou material, diferenciando cada um com um código diferente, recebendo a numeração conforme seu cadastro.

- **Apontamento diário da produção**

A empresa foi projetada para uma produção mensal de 60 barcos por mês, mas por uma série de motivos, como adaptação e rotatividade de funcionários, aquisição de novos equipamentos e adaptação de novas ferramentas, a fábrica não tem conseguido atingir a meta definida. Para um melhor controle da produção um apontamento diário da produção foi implantado, de modo a relatar o andamento da produção de cada célula e analisar onde se encontra a maior dificuldade na produção. Estas informações são importantes, pois possibilita uma maior

interação entre o gerente de produção e os colaboradores envolvidos nas funções problemáticas, desta forma conduzindo uma melhor análise, para que em conjunto se tome uma decisão a fim de melhorar a produtividade.

O Quadro 4 ilustra o modelo utilizado de mapa de acompanhamento diário da produção, com o número da OP, modelo do barco, dia e hora do início e término de cada processo. O mapa é utilizado diariamente para controle de quantos barcos foram montados, onde são marcados no Quadro 5, sendo de fácil visualização e auxilia na verificação do andamento da produção. Toda produção está sujeita há passar por imprevistos, caso aconteça algo que não está previsto na produção, o acontecimento deve ser apontado no mapa de produção indicando em qual relatório está descrito tais problemas, a Figura 31 mostra o modelo de relatório utilizado quando algo deve ser relatado.



Quadro 4 - Mapa de acompanhamento diário

OP	Modelo	Pré-montagem		Encavernamento		Fechamento		I/II	Pintura		Acabamento	
		Data I	Data T	Data I	Data T	Data I	Data T		Data I	Data T	Data I	Data T
		Hora I	Hora T	Hora I	Hora T	Hora I	Hora T		Hora I	Hora T	Hora I	Hora T
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	
		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :		___/___ :	___/___ :	___/___ :	___/___ :
	OBS.	relatório nº		relatório nº		relatório nº			relatório nº		relatório nº	

Quadro 5 - Acompanhamento diário

Dia	Pré-montagem				Encavernamento					Fechamento					Pintura							
3					85	600S	87	600S								86	600S	97	500SE			
4	106	600SE			105	600SE					103	500SE	84	600S			66	600S	102	500SE		
5	107	600SE			100	600SE	101	600SE			83	600S	105	600SE			68	600S	98	500SE		
6	111	600SE	112	600SE	104	600SE					100	600SE	101	600SE			71	600S	103	500SE		
10	108	500SE			106	600SE	107	600SE			104	600SE	106	600SE			70	600S	105	600SE		
11	113	600SE	114	600SE	111	600SE	112	600SE			107	600SE					101	600SE	100	600SE	104	600SE
12	110	600S	109	600S	108	500SE	113	600SE			111	600SE	112	600SE			106	600SE	65	600S		
13					110	600S M					108	500SE	113	600SE			107	600SE	111	600SE	83	600S
14					114	600SE	88	600S			110	600S M	114	600SE			112	600SE	108	500SE		
15																						
17	116	500SE			89	600S	109	600S			85	600S					113	600SE	84	600S		
18	115	600SE			116	500SE	90	600S			87	600S	88	600S			114	600SE	110	600S M	80	600S
19	117	600S			115	600SE	91	600S			109	600S	89	600S	116	500SE	87	600S				
20	118	600S	120	600S	117	600S	118	600S			90	600S	115	600SE			109	600S	88	600S		
21	121	500S									91	600S	117	600S			115	600SE	116	500SE		
24	128	500S	129	500S	120	600S	121	500S	128	500S	118	600S	120	600S								
25	130	500S	131	500S	129	500S	130	500S			121	500S	128	500S								
26	132	500S	133	500S	131	500S	132	500S			129	500S	130	500S								
27	135	500S	136	500S	133	500S	135	500S			131	500S	132	500S								
28	137	500S	138	500S	136	500S	137	500S			133	500S	135	500S								
<b>TOTAL</b>	25				34					35					30							
	600S		5		600S			10		600S			12		600S			13				
	600SE		7		600SE			11		600SE			12		600SE			10				
	500SE		2		500SE			2		500SE			2		500SE			6				
	500S		11		500S			10		500S			8		500S							
	600S M				600S M			1		600S M			1		600S M			1				



foi de ao invés serem cortados peças apenas quando houvesse a necessidade, as peças deveriam ser cortadas a cada seis barcos, onde se conseguiria um aproveitamento melhor de cada perfil.

Com auxílio de uma planilha eletrônica, foi estudada a melhor maneira de cortar os perfis, para melhor aproveitamento dos materiais. Com as medidas de cada peça e a quantidade utilizada por barco, iniciaram-se os cálculos para seu melhor consumo, aproveitando a sobra para cortar outra peça. Notou-se que todo corte sobrava peças que poderiam ser utilizadas para outro barco, a partir desta análise, calculou-se quantos kits completos de perfis seriam feitos para que não sobrassem peças avulsas, resultando em seis barcos, gerando um menor desperdício de barras, onde se utiliza cerca de 2,5 barras de cantoneira, 5,5 barras de trapézio de fundo e 1,67 barras de trapézio maleável por barco.

O Quadro 4, ilustra o plano de corte que deve ser seguido para o corte das cantoneiras, onde deve-se cortar as peças para uma quantidade de barcos múltiplos de seis.

#### Quadro 6 - Plano de Corte para Cantoneiras

As barras devem ser cortadas para 6 barcos

Cantoneira 1" x 3/32												
Quantidade de barras	7x 1		4x 1		1		1		1		1	
	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	0,50	12	0,95	6	0,94	6	0,92	6	0,58	6	0,20	12
			0,10	2	0,10	3	0,24	2	0,24	10	0,10	25
	<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>	
	0,50	84	0,95	24	0,94	6	0,92	6	0,58	6	0,20	12
			0,10	8	0,10	3	0,24	2	0,24	10	0,10	25
sobra	0,012		0,068		0,024		0,002		0,056		0,952	

Os trapézios são comprados com dois tipos de materiais, uma que não aceita ser dobrado, utilizado quando não se tem a necessidade de curvar o trapézio e outro que aceita ser dobrado, utilizado quando há a necessidade da curvatura, para ser fixado dentro do barco e proporcionar mais rigidez ao barco. Quando se utiliza do trapézio maleável é possível utilizar suas sobras para cortar outras peças, aproveitando assim suas sobras. Por ser um material mais caro financeiramente, não se torna viável trabalhar apenas com o trapézio maleável.

Os quadros a seguir ilustram o plano de corte para os dois tipos de trapézios, com as especificações e quantidade de cada peça.

**Quadro 7 - Plano de Corte para Trapézios de fundo**

Trapézio 6351-T6F												
Quantidade de barras	12x 1		12x 1		6x 1		1		1		1	
	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	5,60	1	3,56	1	4,61	1	0,86	6	0,75	6	0,675	2
			0,95	2	0,9	1	0,8	1	0,675	2	0,8	5
					0,15	2						
	<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>	
	5,6	12	3,56	12	4,61	6	0,86	6	0,75	6	0,675	2
			0,95	24	0,9	6	0,8	1	0,675	2	0,8	5
					0,15	12						
Sobra		0,396		0,53		0,174		0,04		0,13		0,62

**Quadro 8 - Plano de Corte de Trapézios de curvatura**

Trapézio 6005A-T6C (maleável)				
Quantidade de barras	2x1		8x 1	
	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	1,77	3	1,91	3
	0,675	1		
	<b>Total</b>		<b>Total</b>	
	1,77	6	1,91	24
	0,675	2		
sobra		0,02		0,15

Antes da utilização do novo plano de corte, o colaborador responsável pelo corte dos perfis foi orientado de como proceder com o novo plano, como visualizar os quadros e a quantidade de peças que deveria cortar por vez.

#### 4.3.3 Verificar (C)

- **Ordem de Produção (OP) e tempo de processo**

Com a criação das ordens de produção, facilitou na comunicação entre a administração e o chão de fábrica, pois os pedidos recebidos pela administração passaram a ser repassados para a célula de Corte e dobra pelas OPs, com a quantidade e acessórios utilizados nos barcos dos pedidos, agilizando o processo de confecção de peças.

A execução das OPs não gerou grandes dificuldades no preenchimento do tempo de produção de seus processos pelos os colaboradores, facilitou na visualização dos acessórios que seriam

instalados nos barcos no fechamento e fez com que os colaboradores se preocupassem mais com a inspeção dos barcos, já que precisam dar um visto ao término de seu processo.

Com o fim de todos os processos e o recolhimento das ordens de produção, os dados de produção são armazenados e analisados em uma planilha eletrônica, verificando o tempo de produção de cada célula. A Tabela 3 ilustra os dados registrados na planilha eletrônica para análise dos processos produtivos, alterando quando necessário os processos para melhoria na produtividade.

**Tabela 3 - Tempo de cada processo**

OP	Pré-Montagem	Encavernamento	Fechamento	Pintura
50	05:00:00	13:05:00	08:30:00	03:41:00
51	04:35:00	18:30:00	11:45:00	07:45:00
52	04:50:00	04:50:00	08:30:00	05:15:00
53	06:40:00	06:20:00	08:50:00	04:10:00
54	06:50:00	12:30:00	06:35:00	04:00:00
55	04:45:00	08:12:00	07:14:00	04:45:00
56	04:15:00	08:35:00	08:00:00	11:06:00
57	05:15:00	10:05:00	06:00:00	15:45:00
58	04:20:00	07:45:00	09:45:00	12:15:00
59	18:41:00	08:35:00	07:10:00	04:30:00
60	04:53:00	09:30:00	06:35:00	08:15:00
61	04:50:00	08:05:00	07:35:00	08:45:00
62	06:03:00	04:55:00	07:45:00	11:15:00
63	05:20:00	08:12:00	06:50:00	17:45:00
64	07:40:00	07:28:00	09:05:00	08:15:00
65	04:30:00	08:55:00	09:15:00	07:00:00

- **Identificação dos barcos**

A identificação numérica nos barcos facilitou a localização dos barcos pintados, evitando que fossem trocados no processo de acabamento, obtendo um controle exato de todos os barcos alocados na fábrica. A Figura 29 mostra a numeração no reforço de alça, antes da instalação e depois de pintado.



**Figura 27 - Identificação do barco**

- **Controle de materiais**

A utilização das planilhas de controle de saída de materiais auxiliou no controle dos materiais utilizados, sendo controlados semanalmente subtraindo o saldo atual com as retiradas da semana. A Tabela 4 ilustra parte da planilha de saldo de materiais da empresa.

**Tabela 4 - Planilha de saldo de materiais**

Código	Material	Unidade	16/ago
94018	Adesivo de Poliuretano (COLA)	Unidades	8
94013	Catalisador	Lata 250 mL	8
94032	Cola tipo Sapateiro	Lata 14 kg	0,2
94040	Componete B P/ REHANE DHG/FBR	Unidades	2
94041	Copo Plástico para Catalize	Unidades	2
94043	Diluyente para RETHANE 1L	Unidades	1
94042	Diluyente para RETHANE 5L	Unidades	1
94017	Estopa Branca	Unidades	2
94034	Estopa de Pano	Unidades	148
94049	Filtro para máscara	Unidades	0
94016	Fita 19mmx50m	Unidades	31
94015	Fita 25mmx50m	Unidades	19
94039	Fita Isolante 20M	Unidades	2
94036	Fita Vedante 15mm	Unidades	2
94001	Fita vedante 20x2mm	Unidades	10
94002	Fita vedante 25x3mm	Unidades	6
94024	Lixa circular 80	Unidades	6
94021	Lixa d'água 400	Unidades	14
94037	Lixa d'água P100	Unidades	20
94020	Lixa seco 180	Unidades	6

Através desta planilha foi possível analisar quais produtos estavam acabando para decidir sua compra, além de verificar se as utilizações dos materiais estão condizentes com a média utilizada normalmente.

- **Criação de códigos para fábrica**

A criação dos códigos facilitou na padronização das peças e materiais, alocando-as de acordo com sua utilização. Todo material foi cadastrado conforme os códigos, auxiliando na organização dos lançamentos de entrada e saída de peças e materiais.

- **Apontamento diário da produção**

O acompanhamento por meio do mapa facilitou no acompanhamento diário da produção por todos os membros da administração, já que o quadro de acompanhamento diário é atualizado diariamente, ficando de fácil visualização e verificação do desempenho da fábrica. De acordo com o desempenho, toma-se a decisão de manter ou alterar o modo de produção da empresa.

- **Controle de Perfis**

O mapa de corte de perfis foi posto em execução e acompanharam-se os primeiros cortes dos perfis para verificar se todos os cálculos realizados estavam de acordo com os cortes reais. Com todos os cortes na medida certa, o plano de corte foi aprovado, se tornando padrão de corte para perfis.

#### **4.3.4 Agir (A)**

- **Ordem de Produção (OP) e tempo de processo**

A OP passou por pequenas alterações para facilitar na visualização de todas as características do barco e nas marcações de tempo de cada processo. A Figura 30 ilustra o modelo de OP atual utilizado na empresa.



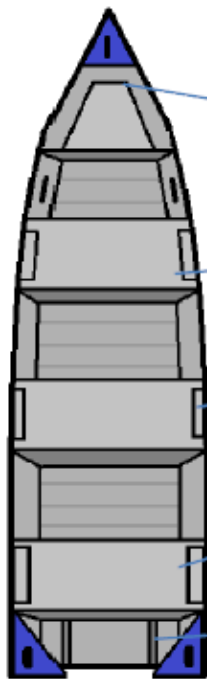


**Ordem de Produção:**

Pedido: \_\_\_\_\_  
 Marca: Mister Náutica  
 Cliente: \_\_\_\_\_

Data de Emissão: \_\_\_\_\_  
 Quantidade: \_\_\_\_\_  
 Modelo: MR600SE  
 Número de Casco: \_\_\_\_\_

Casco: 1,2mm espessura



**Opcionais:**

Proa: Casinha de Macaco  
 Banco Meia-Nau: Banco Blindado Alto  
 Viveiro: Banco Blindado Alto  
 Banco de POPA: Banco Blindado Alto  
 Reforço de POPA: Yamacross

**Acessórios:**

Alça:	4	Unid.
Porta Vara:	3	Unid.
Porta Isca:	4	Unid.
Porta Copos:	3	Unid.
Porta Remos:	2	Pares
Suporte para Bateria	1	Unid.

**Observações:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Pintura:**

Azul

A Mr Náutica prioriza a qualidade de seus produtos, almejando "fazer bem da primeira vez", onde qualquer tipo avaria ou imperfeição no produto, deverá ser reportado ao supervisor de produção.

Figura 28 – Nova OP da empresa



- **Apontamento diário da produção**

O apontamento da produção passou por pequenos ajustes para facilitar na visualização e compreensão do mapa de acompanhamento. A maior mudança foi a retirada de informações que eram irrelevantes, mantendo apenas o essencial para seu acompanhamento.

- **Controle de Perfis**

Como o plano de corte de perfis foi realizado com sucesso, as compras de trapézios foram alteradas, com trapézios sendo comprados com duas novas medidas, uma de 5,60 metros e outra de 5,50 metros, evitando assim um desperdício de perfis que não tinham aproveitamento. Com as novas medidas o rendimento passou a ser dos Quadros a seguir:

**Quadro 9 - Trapézio de 6m**

Trapézio 6351-T6F - BARRA DE 6m						
Quantidade de barras	6		1		1	
medidas para cada barra	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	4,61	1	0,86	6	0,75	6
	0,9	1	0,8	1	0,675	2
	0,15	2				
	<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>	
	4,61	6	0,86	6	0,75	6
	0,9	6	0,8	1	0,675	2
	0,15	12				
sobra	0,174		0,04		0,128	

**Quadro 10 - Trapézio de 5,6m**

Trapézio 6351-T6F - BARRA DE 5,6m		
Quantidade de barras	12	
	Medida (m)	Qnde
	5,60	1
	<b>Total</b>	
	5,6	12
sobra	0	

**Quadro 11 - Trapézio de 5,5m**

Trapézio 6351-T6F - BARRA DE 5,5m				
Quantidade de barras	12		1	
	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	3,56	1	0,675	2
	0,95	2	0,8	5
	Total		Total	
	3,56	12	0,675	2
	0,95	24	0,8	5
sobra	0,028		0,122	

**Quadro 12 - Trapézio maleável de 6m**

Trapézio 6005A-T6C (maleável)				
Quantidade de barras	2		8	
	Medida (m)	Qnde	Medida (m)	Qnde
	1,77	3	1,91	3
	0,675	1		
	Total		Total	
	1,77	6	1,91	24
	0,675	2		
sobra	0,02		0,15	

Apesar das novas especificações, o plano de corte de trapézios não teve uma grande mudança, a única orientação dada ao colaborador responsável pelo corte de perfis foi de alocar as barras de 5,50 metros e de 5,60 metros em seus respectivos lugares, de modo que não sejam utilizados de forma trocada.

**Quadro 13 - Melhorias**

Atividade	Resultado
Elaboração da Ordem de Produção (OP)	Como a aplicação da OP facilitou o controle dos barcos produzidos e consultar todas as características contidas no produto.
Identificação do produto	Com a identificação dos barcos foi possível identificar cada barco e saber quando foi produzido.
Controle de materiais	A planilha de controle semanal contribuiu para prever a compra dos materiais para que não falte nenhum material que afete o processo produtivo.
Código para peças	Facilitou a identificação e locação das peças nas prateleiras.

Apontamento diário de produção	Com o apontamento diário foi possível analisar e diagnosticar possíveis problemas no processo produtivo, sendo de fácil visualização do processo.
Controle de material utilizados na empresa	Através do controle foi possível realizar um plano de corte de peças e obter um melhor aproveitamento de material, reduzindo sua utilização.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 Contribuições

O presente trabalho foi realizado de forma a padronizar uma empresa de barcos, utilizando o ciclo PDCA para propor melhorias para empresa. Foram executadas várias atividades que auxiliaram na busca da padronização, iniciando com as ordens de produção, que auxiliaram no planejamento e controle da produção, onde todos os barcos possuem suas ordens de produção e acompanhamento de todo processo produtivo com um apontamento de produção. Foi definida uma peça para conter o número de identificação para controle interno, facilitando sua identificação. A empresa passou a cadastrar tudo que existe dentro da empresa e tudo que é adquirido posteriormente, com a determinação de um código, com o intuito de organizar, facilitando no controle de tudo que entra e sai da fábrica. Por fim, aplicou-se um controle de saídas de matérias para verificação de materiais utilizados e necessidades de compras, assim como um plano de corte de perfis para um melhor aproveitamento de matéria-prima.

### 5.2 Limitações do trabalho

A principal dificuldade encontrada no início do estudo foi à falta de conhecimentos na área de construções de barcos, onde houve a necessidade no acompanhamento de todo processo para entender seu funcionamento.

Devido ao curto período de estudo, muitas atividades ainda estão sendo planejadas e outras estão entrando em execução, necessitando de um tempo maior para suas realizações e correções.

Pelo fato da empresa estar iniciando suas atividades, verificou-se uma grande rotatividade dos colaboradores, dificultando no treinamento dos mesmos, já que o treinamento era dado, mas logo o colaborador se desligava da empresa.

### **5.3 Proposta para trabalhos futuros**

Como citado anteriormente, a empresa iniciou recentemente suas atividades, necessitando de várias melhorias, seja modificando a maneira com que se trabalha atualmente ou com novas propostas de melhorias. O processo de uma indústria é dinâmico, necessitando sempre de modificações, onde se pode utilizar o ciclo PDCA ou outras ferramentas da qualidade como diagrama de Ishikawa, 5W1H e o 5S. Além de melhoria na qualidade a empresa necessita de outras melhorias como no PCP e na ergonomia de seus colaboradores.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. **Gestão de qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2. Ed. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E.P.P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 4ª Edição, Makron Books. São Paulo, 1993.

CROSBY, Philip B. **Qualidade – falando sério**; tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica Carlos de Mathias Martins. – São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CORRÊA, L Henrique; Gianesi, Irineu G N; **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**, 2ª ed., São Paulo: Atlas, 1993.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro – RJ: Marques-Saraiva, 1990.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**, v.1. São Paulo: Makron Books, 1994.


GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.


JURAN, J. M. **Controle da qualidade**. 2. Ed. São Paulo: Makron Books, 1992.


- IMAI, M. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 5ª ed. São Paulo: IMAM, 1994.
- IMAI, Masaaki. **Gemba-Kaizen: estratégias e técnicas do kaizen no piso de fábrica**. 3ª Ed. São Paulo: IMAM, 1996.
- MARTINS, **Petrônio Garcia**. **Administração da produção** – 2 ed.rev. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Controle de qualidade – ISO 9001 : 2008 : Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas, 2009.
- MOREIRA, Maria Tereza Cratiú. **Análise e solução de problemas com vistas ao controle preventivo do processo de produção na indústria alimentícia**. Campinas – SP [s.n], 2004. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- PALMER, Colin F. **Controle total de qualidade**. São Paulo, Edgard Blücher, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.
- TAYLOR, Frederick W. **Princípios da administração científica**. 8ª Edição, Editora Atlas, 1990.





## APÊNDICE A – Manual de Treinamento


		MANUAL DE TREINAMENTO		Célula: Corte e Dobra		1/1
				Responsável: Caldereiro		
				Quantidade de Colaboradores: 1		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
01	Verificar quantas ordens de produção foram emitidas.	Solicitar ao encarregado as ordens de produção com a quantidade e características dos barcos.	Para produzir as peças necessárias, na quantidade certa para produção dos barcos.	-	-	
02	Pegar a chapa de alumínio	Solicitar ajuda para algum colaborador para auxiliar no transporte da chapa do estoque para a mesa de corte	Pegar a chapa para produzir as peças.	Queda da Chapa, corte	Utilizar material de EPI	
03	Riscar Chapas	Riscar as chapas conforme os gabaritos das peças.	Deve-se riscar a chapa com o gabarito, para que todas as peças sigam um padrão.	Corte	Utilizar material de EPI	
04	Cortar Chapas	Cortar as peças riscadas com a guilhotina, serra tico-tico, tesoura manual.	Cortar chapa para produção das peças que serão utilizadas.	Corte	Utilizar material de EPI	
05	Dobrar Peças	Dobrar as peças com a dobradeira.	Dobrar as peças para que ganhe o formato desejado.	Prensar mãos		
06	Inspecionar as peças	Verificar as especificações das peças produzidas	A inspeção deve ser realizada para evitar que peças defeituosas sejam utilizadas na linha de produção.	Corte	Utilizar material de EPI	


		MANUAL DE TREINAMENTO	Célula: Pré-montagem		1/2
			Responsável: Montador		
			Quantidade de Colaboradores: 2		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO
01	Pegar as peças utilizadas	Pegar com o ajudante todas as peças necessárias na célula de corte e dobra.	Pegar as peças para iniciar a produção do barco	Queda de peças	Utilização de EPI
02	Vedar com fita e cola	Antes da instalação das peças, deve-se passar fita vedante e cola nas partes onde se coloca os rebites.	A fita e a cola evitam que o barco contenha vazamentos.	-	-
03	Fixar a cantoneira de bico	Com o casco virado, deve-se colar fita vedante na cantoneira e fixá-la com 4 rebites no casco, passando cola nos rebites posteriormente.	A fixação da cantoneira faz com que o casco ganhe uma curvatura	Ruído devido ao uso de rebiteadeira	Utilização de EPI
04	Fixar os costados	Dobrar as bordas dos cascos e colar fita de vedação; Furar os costados com base nos furos do casco, apontar os rebites no costado no sentido Popa para Proa e terminar de rebitar toda lateral.	Parte estrutural do barco	Ruído devido ao uso de rebiteadeira	Utilização de EPI
05	Colocar a ponteira fundida e os perfis de bordo	Encaixar o perfil de borda nos costados e encaixar a ponteira entre os perfis de bordo	Para acabamento do barco	Ruído devido ao uso de rebiteadeira	Utilização de EPI


		MANUAL DE TREINAMENTO	Célula: Pré-montagem			2/2
			Responsável: Montador			
			Quantidade de Colaboradores: 2			
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
06	Fixar a POPA	Com os costados fixados, fixa-se a Popa, terminando a Pré-montagem.	Parte estrutural do barco	Ruído devido uso de rebidadeira	Utilização de EPI	
07	Inspeção	Na inspeção o montador deve verificar o barco em geral, verificando seu alinhamento, os rebites batidos, reparando tudo que for necessário.	Verificar possíveis erros e evitar retrabalhos.	-	-	

		MANUAL DE TREINAMENTO		Encavernamento		1/1
				Responsável: Montador		
				Quantidade de Colaboradores: 2		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
01	Pegar o kit contendo todos os perfis utilizados nesta célula.	O kit vem fechado devendo ser distribuído pelo barco para verificar se todas as peças estão conformes.	Verificar se as peças estão conformes.	-	-	
02	Fixação dos perfis internos	Com os perfis distribuídos deve-se aponta-los no casco, após apontar virar o barco de lado para terminar de rebitar.	Parte estrutural do barco.	Queda do barco e ruído devido uso de rebiteadeira	Utilizar material de EPI	
03	Fixação do trapézio externo e terminar de rebitar parte interna.	Virar o barco com o casco virado para cima, fixar os três trapézios de fundo externo, com um colaborador rebitando por fora e outro rebatendo por dentro.	Parte estrutural do barco	Queda do barco e ruído devido uso de rebiteadeira	Utilizar material de EPI	
04	Fixar trapézio lateral	Fixar em cada lateral um trapézio (linha d'água)	Parte estrutural do barco	Ruído devido uso de rebiteadeira		
05	Inspeção	Verificar alinhamento do barco.	O barco tem a necessidade de estar alinhado para que as próximas peças a serem instaladas, encaixem com perfeição.	-	-	


		MANUAL DE TREINAMENTO		Célula: Fechamento		1/2	
				Responsável: Montador			
				Quantidade de Colaboradores: 2			
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO		
01	Pegar as peças que serão instaladas	Verificar na OP os acessórios utilizados para montagem do barco	Os barcos podem conter variações de acessórios de acordo com o cliente, devendo verificar na OP suas características.	-	-		
02	Fixar Laterais	As laterais de banco de Proa, banco meia-nau, viveiro e banco de Popa são instalados juntos.	Para facilitar na montagem todas laterais são instaladas primeiro	Ruído devido uso de rebiteadeira	Utilização de EPI		
03	Colocar garrafas PET	Colocar garrafas PET dentro do banco de Proa e do banco meia-nau; Fechar bancos com rebite.	As garrafas são inseridas para ajudar na flutuação do barco.	Ruído devido uso de rebiteadeira	Utilização de EPI		
04	Montar viveiro	Furar viveiro com o casco para colocar os flanges de captação e escoamento; fixar o viveiro com guia de tampa, rebitar da tampa de viveiro e acabamento da tampa.	O viveiro serve para colocar as iscas vivas no barco.	Ruído devido uso de rebiteadeira	Utilização de EPI		

		<b>MANUAL DE TREINAMENTO</b>		<b>Célula: Fechamento</b>		2/2
				<b>Responsável: Montador</b>		
				Quantidade de Colaboradores: 2		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
05	Montar banco de Popa	Colocar o isopor em baixo do banco para ajudar na flutuação fixada com duas fitas de alumínio; fixar as partes fixas das laterais do banco e rebitar o bando na cantoneira do barco.	Dentro do banco de Popa, fica alojado o tanque do motor.	Ruído devido uso de rebiteadeira.	Utilização de EPI	
06	Montar reforço da Popa	Instalar na Popa a viga U, viga ômega, reforço de Popa, Espelho, reforço de alças, alças.	O reforço da Popa deve ser montado para reforçar a Popa para aguentar o motor do barco.	Ruído devido uso de rebiteadeira.	Utilização de EPI	
07	Instalação de acessórios	Após instalar as peças, deve-se instalar os acessórios; Uma flange perto da Popa para escoamento de água, tramelas e cantoneiras para fixação de estrado, 4 suportes de remos, três porta varas, dois porta iscas no banco meia-nau e dois porta iscas no banco de Popa.	Os acessórios são colocados para dar acabamento ao barco e proporcionar conforto na pescaria.	Ruído devido uso de rebiteadeira.	Utilização de EPI	

		MANUAL DE TREINAMENTO		Célula: Pintura		1/2	
				Responsável: Pintor			
				Quantidade de Colaboradores: 1			
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO		
01	Realizar teste contra vazamentos	Colocar água dentro do barco e verificar se possui vazamentos	Para verificar se o barco contem vazamentos	-	-		
02	Limpar barco	Limpar com produto de limpeza e água	O barco deve estar limpo para receber a pintura	-	-		
03	Secar barco	Secar com aspirador e estopa de pano	O barco deve estar seco para o preparo da pintura	-	-		
04	Passar massa poliéster no bico	A massa deve ser preparada e aplicada na hora, lixando para ficar liso	Entre o perfil e a ponteira existe uma divisão, para deixar reto, utiliza-se a massa	-	-		
05	Empapelar	Passar jornal e fita adesiva para isolar a parte que não será pintada	O barco não recebe tinta em toda parte, onde deve-se isolar a parte que não deverá ser pintada	-	-		
06	Passar Wash Primer	Passar Wash primer com catalisador para preparar o barco para pintura	O Primer fará com que a tinta não saia do barco.	Químico	Utilização de EPI		
07	Pintar por dentro	Pintar com tinta cinza a parte de dentro do barco	Como padrão utiliza-se a cor cinza par pintar por dentro	Químico	Utilização de EPI		

		<b>MANUAL DE TREINAMENTO</b>		Célula: Pintura		2/2
				Responsável: Pintor		
				Quantidade de Colaboradores: 2		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
08	Cobrir parte de dentro	Utilizar lona para cobrir parte pintada de cinza	Cobrir para não manchar parte interna do barco	-	-	
09	Pintar por fora	Pintar a parte superior do costado externo com a tinta descrita na OP	O barco é pintado por fora para um melhor acabamento.	Químico	Utilização de EPI	
10	Pintar bico	Utilizar de tinta cor alumínio para pintar o bico do barco	Pintar o bico para que fique da mesma cor do perfil	-	-	
11	Inspeção	Verificar a pintura de todo o barco, procurando possíveis falhas.	Para evitar problemas futuros, o barco deve ser inspecionado verificar se existe a necessidade de retoques.	-	-	



		MANUAL DE TREINAMENTO		Célula: Acabamento		1/1
				Responsável: Marceneiro		
				Quantidade de Colaboradores: 1		
ATIVIDADE CRÍTICA	O QUE FAZER	COMO FAZER	PORQUE FAZER	RISCO	NEUTRALIZAÇÃO	
01	Preparar madeira de Popa	Cortar madeira de Popa com a serra e envernizar com pistola de tinta.	A madeira de Popa faz parte do acabamento do bardo e para fixar motor.	-	-	
02	Instalar porta copos	Com rebite pop 3 porta copos devem ser instalado no barco.	Como padrão o barco tem 3 porta copos.	-	-	
03	Instalar Plaqueta de identificação	A plaqueta deve ser numerada com o número de casco de acordo com a nota fiscal emitida.	Todo barco possui um número de casco que deve ser emitida antes da saída do barco.	-	-	
04	Preparar estrados	Cortar placas de EVA em 3 tamanhos diferentes, de acordo com o gabarito.	O estrado faz parte do acabamento, revestindo o piso do barco.	-	-	
05	Revestimento de bancos	Cortar a placa de compensado em duas partes iguais de acordo com as especificações, sendo revestido com um tecido	O revestimento do barco é realizado dar um melhor acabamento no barco.	-	-	
06	Colocar Remos	Os remos são colocados nos suportes de remos	Toda embarcação deve conter no mínimo 1 remo	-	-	
07	Colar adesivos	Os adesivos devem ser colados no costado do barco.	Os adesivos contem o modelo e a marca do barco.	-	-	

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**