

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Sheila Célia de Oliveira  
Amanda Patrícia Guimarães**

**ESTUDO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO  
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NA NORMA  
NBR ISO 9001:2015 NO PROJETO, FABRICAÇÃO E  
MONTAGEM EM CAMPO DE EQUIPAMENTOS  
ESPECIAIS NO SISTEMA ETO: UM ESTUDO DE  
CASO ÚNICO**

**Taubaté - SP  
2018**

**Sheila Célia de Oliveira  
Amanda Patrícia Guimarães**

**ESTUDO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO  
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NA NORMA  
NBR ISO 9001:2015 NO PROJETO, FABRICAÇÃO E  
MONTAGEM EM CAMPO DE EQUIPAMENTOS  
ESPECIAIS NO SISTEMA ETO: UM ESTUDO DE  
CASO ÚNICO**

Trabalho de Graduação apresentado para  
obtenção do Certificado de Graduação do curso de  
Engenharia de Produção Mecânica do  
Departamento de Engenharia Mecânica da  
Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren  
Coorientadora: Prof. Me. Maria Regina Hidalgo de  
Oliveira Lindgren

**Taubaté – SP  
2018**

**SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

O482e Oliveira, Sheila Célia de  
Estudo do processo de certificação do sistema de gestão da qualidade na norma NBR ISO 9001:2015 no projeto, fabricação e montagem em campo de equipamentos especiais no sistema ETO: um estudo de caso único / Sheila Célia de Oliveira; Amanda Patrícia Guimarães. -- 2018.  
56 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.

Orientação: Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren, Departamento de Engenharia Mecânica.

Coorientação: Profa. Ma. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren

1. Gestão. 2. Produção. 3. Qualidade. I. Título. II. Guimarães, Amanda Patrícia. III. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

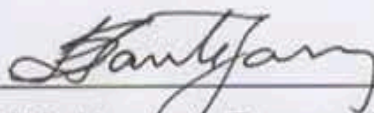
CDD – 658.562

Sheila Célia de Oliveira  
Amanda Patrícia Guimarães

**ESTUDO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA  
QUALIDADE NA NORMA NBR ISO 9001:2015 NO PROJETO, FABRICAÇÃO E  
MONTAGEM EM CAMPO DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS NO SISTEMA ETO:  
UM ESTUDO DE CASO ÚNICO**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE  
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA




Prof. Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani  
Coordenador de Trabalho de Graduação

**BANCA EXAMINADORA:**



Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Profa. Me. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Antonio Ricardo Mendrot  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

22 de novembro de 2018

## DEDICATÓRIA

*Dedicamos este trabalho a todos que de alguma forma  
contribuíram direta ou indiretamente em nossa  
formação acadêmica e desenvolvimento como  
profissional e pessoa. Principalmente aos nossos pais  
e familiares queridos, que sempre acreditaram em  
nosso potencial, sempre nos incentivando a buscar o  
melhor.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, em especial:

A Deus, a quem devemos nossas vidas, nosso guia, fonte de força e inspiração.

A nossa família que sempre nos apoiou nos estudos e nas escolhas tomadas, nos bons e maus momentos, na tristeza e na felicidade, nas derrotas e principalmente nas vitórias.

Ao orientador Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren e à coorientadora Profa. Me. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren, que tiveram papel fundamental na elaboração deste trabalho.

Aos demais professores do Departamento por todo o incentivo e motivação na orientação deste trabalho.

Aos nossos amigos e colegas de trabalho, que nos compreenderam na busca incessante pelo conhecimento

## EPÍGRAFE

"Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho."  
(Abraham Lincoln)

## RESUMO

A norma NBR ISO 9001:2015 é o resultado da nova versão da norma que teve como objetivo principal trazer modificações que permitissem que qualquer tipo de negócio, independente de tamanho, tipo de produção ou produto/serviço pudesse implementar um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) conforme a norma em questão. Pensando nisso, o trabalho tem por objetivo demonstrar o SGQ e sua certificação em uma empresa que utiliza o sistema *Engineer To Order* (ETO) em sua produção, onde, de acordo com as necessidades e requisitos do cliente, ela projeta, produz e monta equipamentos únicos. O estudo de caso será baseado no projeto de duas esferas de estocagem, desde o pedido do cliente até a montagem no campo. Neste trabalho pode se observar a importância da implementação de um SGQ e sua certificação, onde a partir dos resultados verificados, concluiu-se que um SGQ implementado e certificado torna-se uma ferramenta valiosa na gestão dos processos internos, garantindo a qualidade do produto e a satisfação do cliente, tornando-se um diferencial estratégico.

**Palavras-chave:** Qualidade. Gestão. Projeto. Produção.



## **ABSTRACT**

The NBR ISO 9001: 2015 standard is the result of the new version of the standard whose main objective was to bring changes that allowed any type of business, regardless of size, type of production or product / service, to implement a Quality Management System (QMS) the standard in question. Thinking about it, the work aims to demonstrate the QMS and its certification in a company that uses the Engineer To Order (ETO) system in its production, where, according to the needs and requirements of the client, it designs, produces and assembles unique equipment. The case study will be based on the design of two storage spheres, from customer order to field assembly. In this work we can observe the importance of the implementation of a QMS and its certification, where, based on verified results, it was concluded that an implemented and certified QMS becomes a valuable tool in the management of internal processes, guaranteeing product quality and customer satisfaction, becoming a strategic differential.

**Keywords:** Quality. Management. Project. Production.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da Evolução da Gestão da Qualidade .....	17
Figura 2 - Representação da Estrutura da Norma ISO 9001: 2015 no ciclo PDCA...	18
Figura 3 - Etapas para implementação do SGQ nos moldes da ISO 9001:2015 .....	19
Figura 4 - Qualificação de Soldador .....	32
Figura 5 - Certificado de Qualificação de Inspetor .....	33
Figura 6 - Relatório de Inspeção Visual e Dimensional de Solda.....	34
Figura 7 - Certificado de Calibração da Máquina de Solda .....	35
Figura 8 - Certificado de Calibração de Paquímetro .....	36
Figura 9 - Envio do Equipamento ao Cliente .....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo dos desvios das auditorias internas .....	27
Quadro 2 - Resumo dos desvios das auditorias internas .....	31
Quadro 3 - Resumo dos desvios das auditorias internas .....	39

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 OBJETIVOS .....	11
1.1.1 OBJETIVO GERAL .....	11
1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	12
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	12
1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	12
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: ORIGENS E EVOLUÇÃO .....	14
2.1.1 O QUE É GESTÃO DA QUALIDADE? .....	14
2.1.2 EVOLUÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE .....	14
2.1.3 A QUALIDADE ATUALMENTE .....	16
2.2 A CERTIFICAÇÃO CONFORME NORMA ISO SÉRIE 9000 .....	17
2.3 A NORMA ISO 9001:2015 APLICADA A PROJETO E FABRICAÇÃO .....	20
2.4 ETO: <i>ENGINEER TO ORDER</i> , ENGENHARIA SOB ENCOMENDA .....	22
2.5 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS: PROJETO E FABRICAÇÃO .....	23
2.6 MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS EM CAMPO.....	24
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>27</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Devido às características especiais dos equipamentos desenvolvidos em metodologia *Engineer to Order* (ETO), cujo significado em nosso idioma é “Desenvolver/Projetar sob Pedido” todo o processo de certificação do Sistema de Gestão da Qualidade, do projeto até a montagem, reveste-se de aspectos únicos, não aplicáveis diretamente à produção seriada.

Conforme Oliveira et al. (2004), para garantir a qualidade da produção de produtos e serviços é preciso o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade, onde o comprometimento de todos resulte na excelência de processos e produtos da empresa, buscando sempre a melhoria do sistema e a satisfação dos seus clientes internos, externos ou final.

Segundo Campos (2016), ao implementar um Sistema de Gestão conforme requisitos da NBR ISO 9001, a organização demonstra seu comprometimento com a qualidade, a intenção de se desenvolver no mercado, e ser mais competitiva, com uma base sólida para o desenvolvimento sustentável e melhor desempenho global (ABNT, 2015).

Como objeto de estudo, será utilizada a documentação do Sistema de Gestão da Qualidade de uma “Empresa X”, que possui a certificação na edição de 2008 da NBR ISO 9001, o qual o SGQ será novamente reimplantado e certificado conforme a NBR ISO 9001:2015. Para avaliação do sistema será utilizada a documentação do projeto de uma esfera de estocagem, onde terá todo o processo acompanhado, desde a colocação do seu pedido, passando pelo desenvolvimento do projeto, fabricação das partes para despacho, até a sua montagem final, dentro da empresa cliente.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar o processo de implementação e certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade em uma norma específica através de um estudo de caso realizado em uma indústria de bens de capital, com sistema de produção ETO.

### **1.1.2 Objetivo Específico**

O objetivo específico deste trabalho é detalhar o processo de implementação e certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade na fábrica e no canteiro da obra utilizando o PDCA e os requisitos da norma NBR ISO 9001:2015 na produção e montagem de equipamentos desenvolvidos dentro do modelo ETO e avalia-lo através da obtenção da certificação do SGQ, da satisfação do cliente e qualidade do produto final.

### **1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Este trabalho está delimitado apenas a aplicação dos requisitos da norma NBR ISO 9001:2015 através da utilização do ciclo PDCA no Sistema de Gestão da Qualidade de uma indústria de fornecimento de equipamentos industriais únicos.

### **1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO**

A relevância deste trabalho pode ser observada ao demonstrar a complexidade ao implementar, certificar e manter um Sistema de Gestão da Qualidade eficaz numa empresa com sistema de produção ETO, onde os equipamentos são únicos e de grandes proporções.

### **1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

O trabalho é composto por cinco capítulos divididos da seguinte forma:

A Introdução, presente no primeiro capítulo, seguida do objetivo geral, objetivo específico, delimitação do tema, relevância do estudo e organização do trabalho.

O segundo capítulo, apresentado como Revisão Bibliográfica, contextualiza a evolução do Sistema de Gestão da Qualidade, o quadro atual da Qualidade, a certificação da qualidade conforme norma NBR ISO 9001:2015 e o sistema de produção ETO.

No terceiro e quarto capítulos, estão descritos a Metodologia aplicada e o Desenvolvimento do estudo de caso.

No quarto e quinto capítulos foram apresentados os Resultados e as Conclusões, respectivamente, finalizando o trabalho com as Referências Bibliográficas.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: ORIGENS E EVOLUÇÃO**

#### **2.1.1 O que é Gestão da Qualidade?**

É um interesse estratégico, executado de forma correta, para melhoria da competitividade e produtividade de negócios. Tem o objetivo de direcionar todas as partes da empresa para que realizem corretamente suas atividades, em harmonia com as outras, estando todas direcionadas para um objetivo comum da empresa: ser competitiva, ter qualidade com produtividade (MARANHÃO, 2001), melhorar o relacionamento com o cliente (atendendo a seus requisitos), reduzindo desperdícios, custos, garantindo a eficiência do negócio.

#### **2.1.2 Evolução da Gestão da Qualidade**

A concepção de qualidade apareceu na pré-história onde os artesãos começaram a construir e vender os primeiros objetos; desde a matérias prima até a etapa final de venda do produto, faziam a negociação com os clientes, possuíam todo o domínio do ciclo produtivo do produto. Utilizavam conceitos com base na qualidade do produto feito por eles, e não no processo produtivo. Nesta época, haviam conceitos mais importantes para a área de qualidade como: conformidade, especificação e confiabilidade (MARTINELLI, 2009).

No final do século XVIII e até meados do século XIX, a produção era artesanal e em pequena escala. Com a chegada da Revolução Industrial, e a criação da produção em massa, os produtos começaram a passar por inspeções, onde eram examinados, medidos e testados para garantir sua qualidade (COSTA, 2011). O trabalho antes artesanal, iria ser substituído pelas máquinas. Com a expansão da linha de montagem nos setores automobilísticos, houve a necessidade de investimentos em outros setores como a metrologia para garantir a intercambialidade dos produtos produzidos (PALADINI *et al.*, 2012).

A customização dos produtos é substituída pela padronização iniciando-se assim, a produção em grandes quantidades (CAMPOS, 2015).

Na Primeira Guerra Mundial a preocupação com os armamentos militares era uma prioridade das nações. Pois, se não tivessem armamentos bons e de qualidade



refletia na falta de segurança dos militares. Os governos começaram a exigir a inspeção dos produtos comprados, onde os inspetores examinavam 100% dos produtos feitos, gerando grandes custos para as empresas e criando gargalos na produção (FERNANDES, 2011).

Na Segunda Guerra Mundial, verificou-se um destaque ao controle estatístico da qualidade, pois a indústria foi encorajada a produzir com padrões de qualidade (PALADINI et al., 2012). As indústrias militares norte-americanas, foram motivadas a produzir cada vez mais e com maior produtividade (RODRIGUES, 2014). A qualidade começa a ser bem aceita no ambiente empresarial contando com profissionais habilitados e bem preparados (JUNIOR et al., 2012).

Com a Segunda Guerra (1945), o Japão e outros países do Eixo ficaram devastados; com isso os Estados Unidos começou a ditar os modelos de gestão e expansão de suas empresas pelo mundo (RODRIGUES, 2014).

Na década de 1970, a qualidade dos produtos fabricados no Japão, (automóveis e televisores), começou a ultrapassar aos dos norte-americanos. Com isso, os clientes começaram a buscar mais qualidade e preços acessíveis, tornando-os mais exigentes com a compra de produtos (JUNIOR et al., 2012). Com o renascimento dos produtos japoneses, a qualidade surge de uma maneira fortalecida (GUELBERT, 2012).

Em 1980, os japoneses se aperfeiçoaram e tornaram-se competitivos no mercado, gerando contratempos para outros fabricantes mundiais. Eles entraram em mercados de muitos países, sempre inovando com bons projetos, com nível de qualidade e bons preços. Com isso, os consumidores passaram a exigir maior qualidade dos produtos ocidentais; nesta época, começou a vinda de produtos japoneses, com a chegada de relógios digitais de pulsos vindos do Japão (GUELBERT, 2012).

Há várias classificações para os diversos períodos ou às chamadas “Eras da Qualidade”. A ascensão do pensamento da qualidade foi organizada por Garvin, em 2002, e é bem aceita entre os especialistas da área.

A história e evolução da qualidade em quatro fases distintas a saber: Inspeção; Controle Estatístico da Qualidade; Garantia da Qualidade e Gestão

Estratégica da Qualidade (FREITAS, 2009). Explicando-se rapidamente cada uma delas, têm-se:

Era da Inspeção - os produtos fabricados, tem a participação do cliente, são inspecionados manualmente um a um, encontram-se defeitos, porém não produz qualidade.

Era do Controle Estatístico - há coleta de amostra para averiguação das amostragens, inspeção de qualidade, destaca-se a revelação de defeitos.

Era da Garantia da Qualidade - o processo produtivo é equilibrado, garantindo a qualidade destacando-se a prevenção de defeitos.

Gestão Estratégica da Qualidade - usa a melhoria como arma estratégica para estimular a competição e lucratividade da empresa.

### **2.1.3 A Qualidade atualmente**

A partir da década de 1990, no Brasil, a qualidade teve um aumento significativo no país. Nos dias atuais, a qualidade dos produtos comprados ou prestados aumentou; deixou de ser uma exigência e passou a ser uma obrigação. Com a constante evolução, cresce a procura por qualidade e a necessidade de gerenciamento de processos e padronização das atividades realizadas (COSTA, 2011).

O mundo moderno vem sendo objeto de profundas e aceleradas transformações — econômicas, políticas e sociais — que têm levado as nações e seus governos a adotarem estratégias diferenciadas e criativas para elevar a qualidade de vida de suas populações (LONGO, 1996). Um sistema de Gestão da Qualidade permite a melhoria contínua dos processos de sua organização. Por sua vez, ela aumenta a capacidade de suas operações no atendimento das necessidades e expectativas dos clientes (CAMPOS, 2015). A Gestão da Qualidade pode ser conceituada, portanto, de forma muito sintética, como o processo de definição, implantação e avaliação de políticas da qualidade (PALADINI, 2004).

A preocupação com a qualidade passou a ser de toda a empresa e não somente do “chão de fábrica” (FERNANDES, 2011).

**Figura 1 - Representação da Evolução da Gestão da Qualidade**



Fonte: O Movimento da Qualidade no Brasil (2011)

## 2.2 A CERTIFICAÇÃO CONFORME NORMA ISO SÉRIE 9000

A entidade de normatização e padronização ISO que significa *International Organization for Standardization*, em português Organização Internacional para Padronização, teve origem em 1947 na Genebra, Suíça (CAMPOS, 2016). Ela tem como objetivo central a normalização por meio do desenvolvimento e aprovação de normas de âmbito internacional (OLIVEIRA et al., 2004).

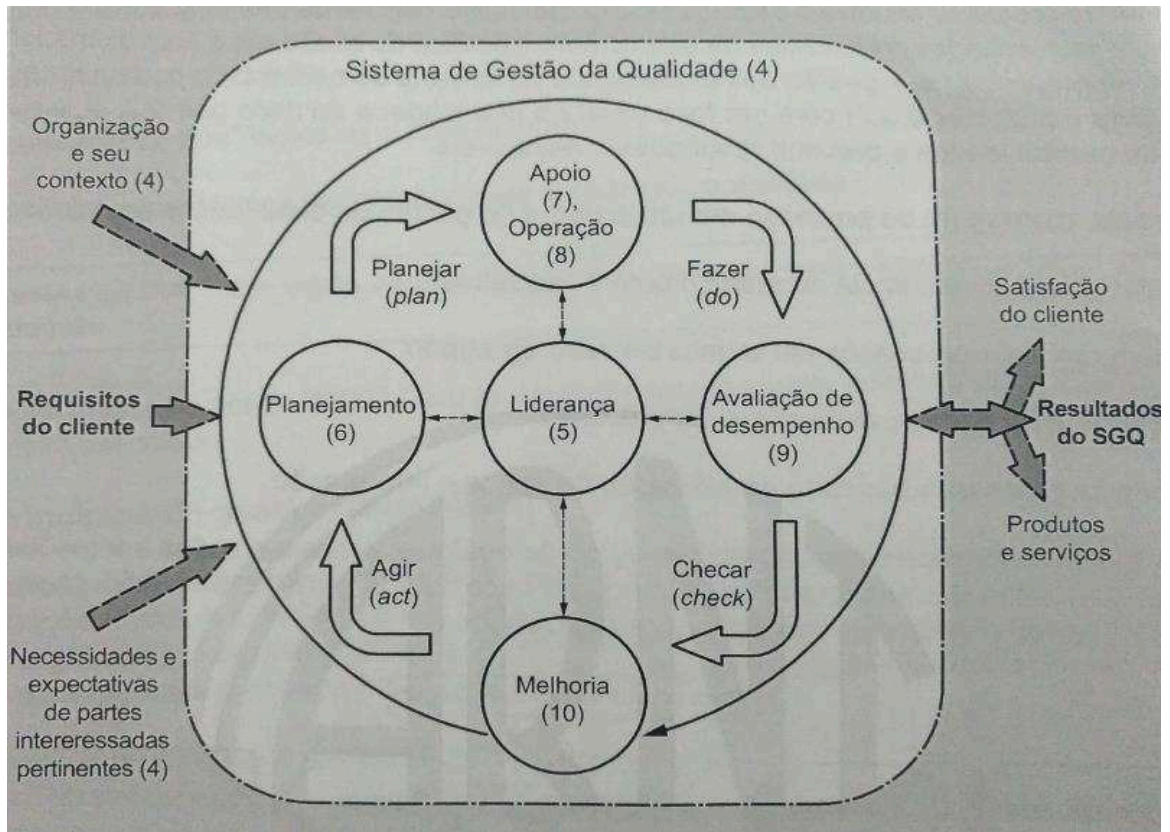
Para o Sistema de Gestão da Qualidade, conforme Oliveira et al. (2004), foi desenvolvida a série ISO 9000, que estabelece as mínimas condições para a gestão de produtos e serviços, garantindo que os mesmos fossem padronizados, assim elevando a qualidade para os clientes.

Atualmente, a série 9000 está dividida da seguinte maneira (ABNT, 2015): ISO 9000:2015 Sistema de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário, ISO 9001:2015 Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos e ISO 9004:2009 Gestão para o sucesso sustentado de uma organização - Uma abordagem da gestão da qualidade (ABNT, 2009).

Conforme ABNT (2015), a norma ISO 9001:2015 apresenta todos os requisitos necessários para o planejamento e implementação de um sistema de gestão baseado em processos, suas interações, mentalidade de risco, utilizando

como ferramenta o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*), como demonstrado na Figura 2.

**Figura 2 - Representação da Estrutura da Norma ISO 9001: 2015 no ciclo PDCA**



Fonte: ABNT NBR ISO 9001:2015

Conforme verificado por Lopes, Cardoso e Faria (2018) e como pode ser visto na Figura 2, a Liderança tem papel fundamental para a tomada da decisão para obtenção da certificação, demonstrando seu comprometimento e aceitação em atender os requisitos pré-estabelecidos com o objetivo de implementar o Sistema de Gestão da Qualidade, engajando as equipes em torno do objetivo.

Conforme estabelecido na ISO 9001 (ABNT, 2015), utilizando-se do PDCA como ferramenta e seguindo a estruturação dos requisitos, a implementação deve seguir as etapas conforme demonstrado na Figura 3:

**Figura 3 - Etapas para implementação do SGQ nos moldes da ISO 9001:2015**



Fonte: Material de atualização do auditor, Lloyds Register.

Estas etapas devem ser organizadas em um cronograma com atividades determinadas, conforme sugestão de Maranhão (2001), que podem ter algum tipo de variação, dependendo de cada empresa. Abaixo, as principais atividades:

- 1) Planejamento estratégico (contexto, visão, missão, partes interessadas).
- 2) Unificação conceitual nos vários níveis.
- 3) Definição e mapeamento de processos.
- 4) Formação e implementação de grupos de trabalho.
- 5) Elaboração e implementação da documentação (procedimentos, instruções, política).
- 6) Formação e treinamento de auditores internos.
- 7) Execução das auditorias internas.
- 8) Implementação de planos de ação e ações corretivas.
- 9) Treinamento de suporte.
- 10) Pré-auditoria de certificação.
- 11) Auditoria de certificação.
- 12) Manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade.

Para as auditorias de certificação e a certificação propriamente dita, a empresa deve selecionar um organismo certificador credenciado para avaliação do SGQ e solicitar sua certificação (OLIVEIRA et al., 2004).

O processo de certificação consiste na avaliação por meio de auditorias no processo produtivo através de dados colhidos, como relatórios, procedimentos, manuais entre outros. Logo, é gerado um relatório que pode ou não levar à

concessão da certificação (ABNT, 2018). Segundo a norma ISO 9001:2015, qualquer empresa pode solicitar esta certificação, independentemente de qualquer classificação, seja por tipo de processo ou produto/ serviço, ou por seu porte, pois os requisitos existentes na norma são genéricos, sendo aplicáveis a qualquer organização (ABNT, 2015).

### 2.3 A NORMA ISO 9001:2015 APLICADA A PROJETO E FABRICAÇÃO

Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009) afirmam que a garantia dos processos para realização do produto conforme requisitos do cliente de forma eficaz e eficiente, deve ser o principal objetivo do Sistema de Gestão da Qualidade. Oliveira et al (2004), ainda complementam que, para a realização do produto, a empresa deve planejar e desenvolver seus processos em coerência com os requisitos dos demais processos do Sistema de Gestão da Qualidade.

Dessa forma, a norma ISO 9001 estabelece no item 8 – Operações, os requisitos necessários para o projeto, produção e desenvolvimento de produtos e serviços (ABNT, 2015).

O item 8 – Operações da ISO 9001:2015 está dividido em sete subitens: 8.1 - Planejamento e Controles Operacionais; 8.2 - Requisitos para Produtos e Serviços; 8.3 - Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços; 8.4 - Controle de Processos, Processos, Produtos e Serviços Providos Externamente; 8.5 - Produção e Provisão de Serviço; 8.6 - Liberação de Produtos e Serviços; 8.7 - Controle de Saídas Não Conformes (ABNT, 2015). Estes subitens são fundamentais para a aplicação da norma ISO durante o Projeto e Fabricação, por isso serão detalhados.

O item 8.1 - Planejamento e Controles Operacionais é a primeira etapa do PDCA (Plan – Planejar) para a obtenção do produto ou serviço (Maranhão, 2001). É necessário que o planejamento estabeleça os requisitos, critérios de aceitação, os recursos necessários, controle de processos e documentação para a provisão de um produto ou serviço de acordo com os requisitos do cliente, estatutários ou mesmo internos (ABNT, 2015).

Para o item 8.2 - Requisitos para Produtos e Serviços, a ISO 9001:2015 estabelece que a organização deve manter um canal de comunicação eficiente com o cliente (ABNT 2015). Este item trata principalmente dos requisitos estabelecidos

pelo cliente sejam eles implícitos ou explícitos, onde a empresa deve identificar e analisar o seu potencial para o total atendimento dos mesmos (Maranhão, 2001). Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009) complementam que essa análise da capacidade de atendimento aos requisitos deve ser feita através de uma análise crítica e a mesma deve ser retida como informação documentada.

O item 8.3 - Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços está diretamente relacionado a fase de projeto do produto, onde a ISO 9001:2015 estabelece que a organização de planejar as fases do projeto determinando seus estágios e controles, a natureza, duração, atividades de verificação requisitos, entre outros, considerando a complexidade do mesmo (ABNT, 2015). A empresa deve, também, determinar as entradas do projeto, como especificações, requisitos do cliente, requisitos estatutários, os quais são oriundos do mercado ou internos (Carpinetti, Miguel, Gerolamo, 2009). Conforme Campos (2016), a empresa deve determinar os controles necessários a cada fim de atividade para verificar se o que foi planejado está sendo atendido. A ISO 9001:2015 define que a organização deve reter informação documentada da saída de projeto, para assegurar que os requisitos de entrada sejam atendidos. Qualquer alteração que aconteça no projeto deve ser controlada e analisada criticamente pela organização, que ainda deve manter registro das modificações, autorizações, resultados e ações preventivas para evitar impactos (ABNT, 2015).

No item 8.4 - Controle de Processos, Produtos e Serviços Providos Externamente, é salientado que a empresa deve definir critérios, controles e tipo de comunicação para seus fornecedores de produtos, serviços e processos (ABNT, 2015).

Conforme Maranhão (2001), girando o PDCA, o item 8.5 - Produção e Provisão de Serviço, é a fase de execução (Do). Na ISO 9001:2015, está determinado que a organizações devem controlar a produção através da disponibilização da documentação, infraestrutura, recursos de monitoração, pessoas competentes entre outros recursos necessários (ABNT, 2015). Segundo Campos (2016), a empresa deve determinar meios necessários para a identificação e rastreabilidade para assegurar a conformidade, para a preservação das propriedades de terceiros, determinar requisitos para atividades pós-entrega e manter o controle de mudanças na produção que venham a afetar o produto.

Na norma ISO 9001:2015, o item 8.6 - Liberação de Produtos e Serviços instrui que a organização assegure que os produtos liberados tenham passado por todas as etapas planejadas de forma satisfatória e retenha informação documentada contendo evidencia da conformidade do produto e identificação dos responsáveis pela liberação (ABNT, 2015).

Para o item 8.7 - Controle de Saídas Não Conformes, a ISO 9001:2015 recomenda que as empresas estabeleçam controles para que os itens não conformes sejam identificados e tenha destinação correta (ABNT, 2015). Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009), salientam a necessidade de reter informação documentada da não conformidade, assim como das posteriores ações tomadas.

#### 2.4 ETO: *ENGINEER TO ORDER*, ENGENHARIA SOB ENCOMENDA

Conforme Lustosa et al (2008), com o objetivo de facilitar o entendimento das características e a interação dos processos produtivos, os sistemas de produção são classificados de várias formas, sendo as mais conhecidas, pelo grau de padronização do produto e sua natureza.

Segundo Bowersox et al (2014), quatro tipos de classificação são normalmente utilizados pelas empresas, os quais demonstram diferentes capacidades de satisfação dos requisitos do cliente. Estas são: Engenharia sob encomenda (ETO – *Engineer To Order*), Produção sob pedido (MTO – *Make To Order*), Montagem sob Pedido (ATO – *Assembly To Order*), Produção para Estoque (MTO – *Make To Stock*).

Lustosa et al (2008) definem que a produção ETO é aplicada a projetos, onde existe a participação do cliente antes da colocação do pedido. A definição da matéria-prima utilizada é um requisito do projeto, o que justifica a não existir um estoque. Para cada produto gerado em ETO, existe a necessidade de criação de um projeto, pois os mesmos são exclusivos e personalizados, de acordo com as necessidades do cliente. Geralmente o processo de produção adotado é sob encomenda (BOWERSOX, et al. 2014).

Marques (2012), salienta que um sistema orientado para a encomenda tem as atividades programadas a partir do pedido de compra, assim podendo determinar as



especificações a utilizar, determinar maquinários e ajustar a linha. Megliorini (2003) destaca as principais características das empresas de produção sob encomenda:

- produção: composta de grande variedade de produtos em pequenos volumes;
- regime de produção: muito flexível;
- previsão de vendas: em geral, para poucos meses;
- projeto de produto: é frequentemente alterado durante a produção. O produto é projetado de forma a poder ser executado com equipamento disponível;
- equipamento: do tipo universal com ajustagens muito frequentes e carga de trabalho das máquinas sujeita a variações;
- movimentação dos materiais: feita em equipamento flexível, geralmente com pouca repetição, necessita de corredores e passagens entre equipamento. É necessário instruir sobre “o que” e “para onde” mover;
- material: materiais de grande variedade se acumulam, geralmente, em cada operação; estoque relativamente grande;
- pessoal: operários especializados tem trabalho variado. Há necessidade de determinar a cada dia que trabalhos o pessoal deverá executar;

## 2.5 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS: PROJETO E FABRICAÇÃO

Conforme Megliorini (2003), após a identificação de uma possibilidade de venda de um produto, deve ser gerada uma proposta técnico-comercial, a qual além de disponibilizar dados comerciais como o preço, também traz em seu corpo um pré-projeto, elaborado pelo setor de engenharia, a partir dos requisitos e especificações impostos pelo cliente, requisitos técnicos de projetos e serviços a serem ofertados. Após a proposta, acontecem as negociações para eliminação de dúvidas e fechamentos de divergências, que levarão a posterior assinatura do contrato, que é o sinal para que a engenharia gere o projeto detalhado em conformidade com normas, especificações e requisitos do cliente e estatutários, assim como a produção e qualidade se planejem para executar um produto conforme.

Um projeto se caracteriza por sua singularidade, com entregas de características únicas, num período de tempo pré-determinado e de forma gradativa, conforme planejado (VALLE *et al.*, 2014).

Maximiano (2002) define que a gestão de um projeto consiste em planejar, organizar, executar e controlar. Estas fases do processo de gestão do projeto podem se resumir em: Preparar o Projeto (do produto e dos processos), determinando os prazos e recursos necessários; Mobilizar recursos com o detalhamento dos planos básicos; Realizar as atividades com a execução do plano e controle das atividades, do ponto de vista técnico; Encerrar o projeto com a apresentação do produto, desmobilização dos recursos e os balanços necessários.

O sistema de produção para grandes projetos é diferenciado, pois cada projeto é único, onde vai existir uma sequência de atividades de longa duração ao longo do tempo onde apresentam pouca ou nenhuma repetitividade (Moreira, 1998). Slack (1996), explica que a essência do processo de projeto é que as atividades são bem definidas e tem prazo para iniciar e terminar, por conta da complexidade das atividades, com utilização de mão-de-obra, normalmente bem qualificada, e os demais recursos disponibilizados de maneira especial, o que justifica o alto custo e a dificuldade para gestão do planejamento e controle (Moreira, 1998).

## 2.6 MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS EM CAMPO

O detalhamento da montagem de equipamentos especiais em campo é abordado de uma maneira mais completa através das Normas Técnicas da PETROBRAS (2012 e 2014), onde seguem:

Na Norma Técnica N-0269, o processo de montagem constituído de atividades executadas em campo para complementar a fabricação do equipamento e o seu posicionamento no local de operação.

Na Norma Técnica N-0271, é definido que o processo de montagem dos equipamentos deve seguir fielmente o que foi estabelecido no projeto do produto. Para o processo de montagem, a montadora deve apresentar o cronograma de projeto com detalhamento das etapas de montagem onde são estabelecidas informações sobre o recebimento de equipamentos e materiais em campo e as paradas de inspeções e testes as serem executados.

Finalizado o processo de projeto e fabricação do equipamento no fornecedor, o mesmo irá ser embalado e enviado ao campo. A Norma Técnica N-0268, define que todas as partes do equipamento devem ser identificadas, mantendo a

rastreabilidade do produto, embaladas e carregadas no veículo da transportadora de forma a evitar danos ao equipamento.

Após chegada no campo, conforme N-0271, o equipamento passa por uma inspeção, onde são verificados o conteúdo e a constatação do seu perfeito estado. O armazenamento no campo deve ser feito de maneira a manter os materiais protegidos.

A N-0271 complementa que a montadora deve preparar toda uma documentação que será implementada em campo, onde são estabelecidos planos e diretrizes dos métodos de fabricação, qualidade, controle e aprovação empregados para a montagem e liberação para operação do equipamento.

### 3 METODOLOGIA

Segundo Padronov e Freitas (2013), a metodologia científica é o conjunto de procedimentos empregados com o objetivo de atingir o conhecimento, é a linha de raciocínio utilizada durante o processo de pesquisa. Para Tozoni-Reis (2009), a metodologia não é somente a descrição detalhada das técnicas e instrumentos previstos, mas a apresentação do caminho percorrido, com a coerência teórico-metodológica que se faz necessária.

O estudo de caso é uma metodologia que, segundo Yin (2001), configura uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da obtenção e análise de dados. Ventura (2007), entende esta modalidade de pesquisa como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais, visando a investigação de um caso único, bem definido, contextualizado em tempo e lugar para que se possa efetivar uma busca circunstanciada de informações.

Durante o estudo de caso utilizam-se variados métodos de pesquisa e coleta de dados, sendo estes: documentação, registros em arquivo, entrevistas, observação dos participantes envolvidos e artefatos físicos. Para Yin (2001), a utilização de documentos em uma pesquisa científica é de importante e grandiosa relevância ao modo que permite a comprovação concreta daquilo que está sendo argumentado, enriquecendo o conteúdo discutido.

Neste estudo de caso único serão utilizados documentos (como procedimentos, manuais, planos) e registros (relatórios, certificados, fotografias) geradas durante o processo de implementação e certificação do Sistema de Gestão da Qualidade.

Acerca do objetivo da pesquisa, este trabalho apresenta características de pesquisa exploratória, visto que foi determinado o objeto de estudo, as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, e as formas de observação dos efeitos produzidos pela variável no objeto.

## 4 DESENVOLVIMENTO

Este trabalho trata-se de um estudo de caso para certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a norma NBR ISO 9001:2015 da Empresa X, que já tinha seu SGQ certificado conforme NBR ISO 9001:2008. Desta forma, para desenvolvimento deste estudo, inicialmente o setor de Garantia da Qualidade da empresa foi responsabilizado pela transição da certificação, onde o mesmo gerou um relatório de análise para avaliação das mudanças das novas exigências e critérios ou ao contrário, como o cancelamento de requisitos anteriores da versão da norma, todos os pontos do SGQ que deverão ser modificados, toda documentação e ações novas que deverão ser tomadas. Este relatório foi apresentado a Direção da Empresa para autorização das mudanças pertinentes que aconteceriam e todo o custo, vantagens e desvantagens que estariam relacionados.

Após análise, com autorização e o apoio da Liderança da empresa, de acordo com Maranhão (2001) que divide em etapas o processo de implementação e certificação do SGG, junto com o PDCA e os requisitos determinados na ISO 9001:2015, os seguintes passos foram seguidos conforme descrito no Quadro 1:

**Quadro 1- Resumo dos desvios das auditorias internas**

FASES DO PDCA	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
<i>Plan</i> (Planejamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinação do contexto estratégico do negócio;</li> <li>- Formação e implementação de grupos de trabalho;</li> <li>- Definição e mapeamento de processos.</li> </ul>
<i>Do</i> (Fazer/ Executar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração e implementação da documentação (manuais, procedimentos, instruções, política);</li> <li>- Formação e treinamento de auditores internos;</li> <li>- Elaboração do programa de auditorias.</li> </ul>
<i>Check</i> (Checar/ Verificar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Execução das auditorias internas.</li> </ul>
<i>Act</i> (Agir)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação de planos de ação (Melhorias) e ações corretivas;</li> <li>- Treinamento de suporte;</li> <li>- Auditoria de certificação.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelas autoras

Conforme determinado nas etapas anteriores, o contexto estratégico do negócio foi detalhado, onde foram determinadas sua missão, visão, valores, o cenário atual e objetivos. As partes interessadas foram identificadas e suas expectativas e necessidades foram analisadas e descritas. Ainda no planejamento, uma equipe foi definida, onde realizaram a identificação dos processos da empresa, definiram os que influenciam na qualidade do produto, traçando a interação entre eles e estabelecendo suas entradas e saídas. Assim, utilizando também da mentalidade de risco, foram identificados e listados os riscos existentes para o processo e suas ações/ abordagem de contingência.

Na etapa de execução, considerando todas as informações levantadas na fase do planejamento, toda a documentação que guia os processos da empresa (Política, procedimentos, manuais) foi gerada ou revisada, logo, consolidada e difundida, assim ditando as diretrizes para que a empresa esteja alinhada com os objetivos da qualidade. Os auditores da empresa que já eram certificados passaram por um novo treinamento de atualização na nova versão da norma, assim como novos auditores internos foram treinados e certificados, ao mesmo tempo que o setor de Garantia da Qualidade elaborou e estabeleceu um programa de auditorias internas.

Finalizada a etapa *Do*, iniciou-se a etapa *Check* de verificação, que seguindo o programa de auditoria, todos os processos determinados foram auditados, assim identificando pontos fortes, fraquezas, possíveis falhas ou melhorias no SGQ.

Na etapa agir, os pontos identificados durante as auditorias foram tratados com planos de ação ou não-conformidades, onde foram empregadas ferramentas como diagrama de Ishikawa, com o objetivo de melhorar o SGQ continuamente. Quando necessário, treinamentos ou palestras foram executados ou esclarecimentos foram prestados.

Com SGQ implementado, solicitou-se a auditoria de certificação por um órgão acreditado que atestou a implementação e eficácia do SGQ conforme critérios da ABNT ISO 9001:2015. Para Empresa X que produz equipamentos conforme sistema ETO, seus produtos são frequentemente montados em campo, onde também foi implementado um SGQ, seguindo as mesmas diretrizes estabelecidas pela Liderança na Empresa X, que foi certificado durante a montagem do equipamento no cliente. Todo o processo de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade foi

evidenciado por meio da documentação gerada durante o projeto, fabricação e montagem de uma esfera de estocagem e avaliado através da certificação, satisfação do cliente e bons índices de qualidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de implementação do SGQ para nova versão da norma, foram gerados 11 novos documentos, chamados Mapeamentos de Processos (Apêndice 1), para cada processo que poderia influenciar na qualidade do produto. Este documento detalha o processo com suas entradas, saídas, recursos, controles entre outras informações. Ele determina as partes interessadas por processos, os registros gerados e os documentos que orientam o processo. Ainda descreve os riscos do processo e as ações de contingência. Estes mapeamentos tiveram importância para o melhor entendimento do fluxo das atividades, das responsabilidades, das dificuldades e facilitou para identificar pontos de melhoria. Além dos mapeamentos de processo, foram revisados o manual da qualidade e alguns procedimentos para adequação dos requisitos e terminologias, e alguns outros novos tiveram que ser criados.

Após criação e adaptação de toda a documentação de gestão, foram prestados treinamentos em forma de palestras para todos os funcionários da empresa, onde foi apresentada a nova versão da NBR ISO 9001, o comparativo com a versão anterior, os pontos fortes que ela traz, os documentos de gestão que foram criados, as modificações feitas no SGQ, o impacto dessas mudanças, além de relembrar conceitos importantes sobre qualidade, reforçar seus objetivos e tirar dúvidas. Este treinamento foi realmente válido, além de divulgar as mudanças, houve um alinhamento de conceitos, ideias e objetivos, onde pensamentos errôneos foram desfeitos e as pessoas puderam compreender de uma maneira melhor a importância da qualidade e de que todos nós somos os responsáveis por mantê-la.

Após as auditorias internas, foram identificados 8 (oito) pontos de desvio, dentre ações corretivas e preventivas (Quadro 2), em 6 (seis) auditorias de 22 (vinte e duas) realizadas.



**Quadro 2 - Resumo dos desvios das auditorias internas**

PROCESSO AUDITADO	TIPO DE DESVIO	AÇÃO	ITEM DA NBR ISO 9001:2015	ATIVIDADE/SUB-ATIVIDADE
CONTROLE DA QUALIDADE - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	NÃO CONFORMIDADE	AÇÃO CORRETIVA	7.5.3	Registros de Radioproteção
CONTROLE DA QUALIDADE - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	8.5.1-C	Inspeção de Soldagem e Controle de Relatórios de Ensaios
CONTROLE DA QUALIDADE - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	NÃO CONFORMIDADE	AÇÃO CORRETIVA	7.2	Certificação de Pessoal - Teste de Estanqueidade
PRODUÇÃO	NÃO CONFORMIDADE	AÇÃO CORRETIVA	7.5	Documentação Informatizada
PRODUÇÃO	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	0.3.3 6.1	Gestão de Risco
GERÊNCIA DE CONTRATOS	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	10.3	Administração de Contratos - Melhorias
CONTROLE DA QUALIDADE - ENGENHARIA DA QUALIDADE	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	7.5.3	Controle e distribuição de documentos
ALMOXARIFADO	NÃO CONFORMIDADE	AÇÃO CORRETIVA	4.4.1-C	Controle de Indicadores

**Fonte: Elaborado pelas autoras**

Os desvios foram tratados e a auditoria de certificação foi solicitada, onde não se registrou nenhum desvio, com a certificação sendo, assim, obtida.

Para evidenciar a aplicação dos requisitos da norma no SGQ da Empresa X, será disposta a documentação gerada nas etapas de Projeto, Fabricação e Montagem de duas Esferas de Estocagem.

Após término do orçamento, na efetivação da compra, todos os requisitos dos clientes devem estar contemplados em um contrato, onde, além de abordar a parte comercial, são descritos todos os pontos que devem ser considerados, como características técnicas, de qualidade ou específicas. Durante o projeto de acordo com a NBR ISO 9001:2015, foram gerados cronogramas que englobem todas as etapas, do projeto a montagem (Apêndice 2).

Ainda durante o projeto, foi emitida toda a documentação que direcionou a fabricação e montagem do equipamento, como os desenhos, procedimentos, instruções e planos de soldagem, tratamento térmico, inspeção e teste. Toda essa documentação foi controlada pelo responsável por sua atualização e disponibilização a partir da sua emissão até a finalização da montagem do equipamento.

Na fabricação, seguindo a documentação gerada no projeto, a matéria-prima foi transformada onde foram empregados processos como corte, conformação e soldagem. Objetivando a qualidade, todos os envolvidos nos processos de fabricação foram treinados e capacitados para suas funções como pode ser visto nas Figura 4.

Figura 4 - Qualificação de Soldador

Lista de Soldadores por Sinete												PÁGINA (Page) 4 de (of) 15	
Welders List by Stamp												DATA (Date): 23/03/2017	
												REVISÃO (Revision): 0	
Sinete (Stamp)	Nome (Name)	Chapa (Clock)	Adm. (Adm.)	Renov. (Renov.)	Revisão (Revision)								
B3		58834-0	10/01/2005	22/11/2016	44								
Processo (Process)	Venc. Proc. (Venc. Proc.)	Posição (Position)	Trein. (Train.)	PNr. (PNr.)	FNr. (FNr.)	Norm (Code)	Back (Back)	Diam.Mín. (Min.Diam.)	Esp.Mín. (Min.Thic.)	Esp.Máx. (Max.Thic.)	Demais Faixa de Qual. (Others Qualification Range)	No.Certificado (Certificate N.)	
FCAW	11/07/2017	3G	21/02/2013	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A-C-G2) >30°	8069 (DNV)	
FCAW	11/07/2017	2G	13/08/2005	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A-G2) > 30°	4394	
FCAW	11/07/2017	3GO	11/03/2010	1	6	ASME	S	610	12,7	ILIMITADA	(C-G3-U)	5921	
FCAW	11/07/2017	3G	13/08/2005	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A-C-G2) >30°	4394	
FCAW	11/07/2017	2G	13/08/2005	1	6	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-F-G2)	4562	
FCAW	11/07/2017	3G	13/08/2005	1	6	ASME	S	610	0	ILIMITADA	(A-C-F-G2)	4562	
GMAW	12/07/2017	3G	11/04/2005	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A-C-G4) >30°	4266	
GMAW	12/07/2017	2GO	16/05/2008	1	43	ASME	S	73	12,7	ILIMITADA	(G4-U)	5104	
GMAW	12/07/2017	3GO	04/08/2008	1	6	ASME	S	610	12,7	ILIMITADA	(C-G1/G3-U)	5167	
GMAW	12/07/2017	2GO	04/08/2008	1	6	ASME	S	73	12,7	ILIMITADA	(G1/G3-U)	5167	
GMAW	12/07/2017	3G	11/04/2005	1	6	ASME	S	610	0	ILIMITADA	(A-C-F-G4)	4563	
GMAW	12/07/2017	3GO	03/04/2009	1	43	ASME	S	610	12,7	ILIMITADA	(C-G1/G3-U)	5414	
GMAW	12/07/2017	3GO	16/05/2008	1	43	ASME	S	610	12,7	ILIMITADA	(C-G4-U)	5104	
GTAW	15/07/2017	6G	05/08/2010	1	6	ASME	N	25	0	14	(B-C-F-H3-I-K-T)	6100 (DNV)	
GTAW	15/07/2017	2GO	18/08/2011	1	6	ASME	N	73	13	ILIMITADA	(H3,I,K,T,U)	6938	
GTAW	15/07/2017	6G	27/04/2006	1	6	ASME	N	73	0	19	(B-C-F-H3-I-K-T)	4472	
GTAW	15/07/2017	1GO	02/02/2015	1	6	ASME	NA	73	7,6	ILIMITADA	(H3,I,K,T,U)	10165	
GTAW	15/07/2017	3G	31/10/2014	10H	5	ASME	N	610	11,43	25,4	(B-C-F-H3-I-K-T)	10033	
SAW	15/07/2017	1G	27/12/2004	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A)	4074	
SAW	15/07/2017	1G	27/12/2004	1	6	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-N-P-R-T)	4430	
SAW	15/07/2017	1G	04/08/2014	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A)	9615	
SAW	15/07/2017	1G	04/08/2014	1	6	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-N-P-R-T)	9616	
SMAW	15/07/2017	6GR	15/12/2012	NA	4	AWS	S	100	5	ILIMITADA	(C) > 30°	7923 (DNV)	
SMAW	15/07/2017	2G	04/11/2014	10H	5	ASME	S	73	11,43	25,4	(A)	10036	
SMAW	15/07/2017	6G	27/10/2012	1	4	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-C)	7842 (REQ)	
SMAW	15/07/2017	2GO	12/12/2013	1	5	ASME	S	73	12,7	ILIMITADA	(U)	8902	
SMAW	15/07/2017	3GO	12/12/2013	1	5	ASME	S	73	12,7	ILIMITADA	(C-U)	8902	

Sinete (Stamp)	Nome (Name)	Chapa (Clock)	Adm. (Adm.)	Renov. (Renov.)	Revisão (Revision)							
D5	DOMINGOS SÁVIO DE JESUS	27096-2	09/10/2002	22/11/2016	43							
Processo (Process)	Venc. Proc. (Venc. Proc.)	Posição (Position)	Trein. (Train.)	PNr. (PNr.)	FNr. (FNr.)	Norm (Code)	Back (Back)	Diam.Mín. (Min.Diam.)	Esp.Mín. (Min.Thic.)	Esp.Máx. (Max.Thic.)	Demais Faixa de Qual. (Others Qualification Range)	No.Certificado (Certificate N.)
GMAW	22/08/2017	3G	04/08/2009	1	6	ASME	S	610	0	ILIMITADA	(A-C-F-G4)	5533
GMAW	22/08/2017	2G	05/01/2010	1	6	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-F-G4)	5881
SAW	02/09/2017	1G	26/05/2015	NA	NA	AWS	S	600	3	ILIMITADA	(A)	10444
SAW	02/09/2017	1G	26/05/2015	1	6	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A-N-P-R-T)	10443
SMAW	06/09/2017	3G	14/06/2010	1	4	ASME	S	610	0	ILIMITADA	(A-C)	6045
SMAW	06/09/2017	2G	14/06/2010	1	4	ASME	S	73	0	ILIMITADA	(A)	6045

Fonte: Documentação cedida pela Empresa X

Outro item da norma é garantir a qualidade do produto ainda durante o processo de fabricação, neste caso, profissionais da área de inspeção também são treinados e certificados para executar inspeções da qualidade em diferentes métodos, conforme pode ser visto na Figura 5.

**Figura 5 - Certificado de Qualificação de Inspetor**

Abendi - Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos e Inspeção Página 1 de 1

**Consulta a Profissionais SNQC**

---

**Declarações de Certificações Vigentes - Profissional Certificado**

SNQC n. XXXXXXXXXX  
 Data de Emissão: quinta-feira, 23 de novembro de 2017

**CERTIFICAÇÕES VIGENTES**

Técnicas	Data de Validade
PM-N2-S-Y	10/06/2021
LP-N2-G	10/08/2020
PM-N2-S-E	02/10/2018
LT-I	30/01/2022



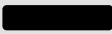

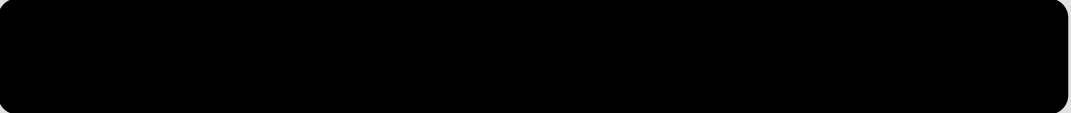
*Informamos que o profissional está apto a exercer as suas funções nas técnicas acima mencionadas, conforme Atribuições e Responsabilidades, definidas nos documentos do Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoas da Abendi, sendo o empregador responsável pela autorização de trabalho.*

***A responsabilidade pelo cumprimento dos prazos de vencimentos pertinentes à certificação é do profissional.***

**Fonte: Documentação cedida pela Empresa X**

Para atestar a qualidade do processo de fabricação e do produto foram gerados registros das inspeções nas várias etapas de fabricação (Figura 6). Estes registros são gerados, codificados e aprovados pelos responsáveis determinados.

Figura 6 - Relatório de Inspeção Visual e Dimensional de Solda

		<b>Relatório de Exame Visual e Dimensional de Soldas</b> <i>Examination Report-Visual / Dimensional of Welds</i>			Relatório / Report Nr.: 590/17 Folha / Sheet 01 de 01 / 01 of 01		
		Projeto: <i>ESFERA DE ESTOCAGEM DE AMÔNIA IMPLANTAÇÃO CMISS</i> Project: 		88076 AA			
Desenho: 88076AA-CON-10DE003 Rev.05 Drawing:		Plano de Inspeção / Fase: Inspection Plan / Phase:			88076AA-CON-10PI001 REV.4 FASE 6.4; 6.7		
Cliente:  Client:		Tag Number:			480-EF-001A		
Identificação das Partes ou Componente Examinado: Identification of the Parts or Component Examined							
<u>Processos de Soldagem Utilizados / Utilized Welding Process</u>							
<b>480 - EF 001A</b>							
N°	RASTREABILIDADE	N° SOLDA	(INT)SAW	(INT)FCAW	(EXT)SAW	(EXT)FCAW	FINAL
1	7994 / AB 340	003/11	WW, JB	NO	M3, N6	NO	OK
2	7985 / 7998	003/12	WW	NO	N6	NO	OK
3	7993 / 7997	003/13	N3, N6	NO	P7	NO, I6	OK
4	7984 / AB 339	003/14	WW	NO	M3	NO	OK
5	7991 / 7989	003/15	JB, N6	NO	P7, M3	NO	OK
6	7992 / 7990	003/16	JB, N6	NO, I6	ST	NO	OK
7	8023 / 7988	003/17	JB	NO	N6	NO	OK
8	8016 / 8022	003/18	JB, N6	NO	N3	NO	OK
9	8014 / 8015	003/19	JB, N3	NO, I6	ST, N6	NO, I6	OK
10	8009 / 8010	003/20	JB	NO	N6	NO, I6	OK
Proc. Aplicado / Applied Procedure / Rev.: CQEQ-M-015 REV.17		Condição Superficial / Surface Condition Soldado / Escovado			Iluminadores / Illuminators LANTERNA		
Código/Norma Code/Norm: ASME SEC.: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> VIII Div. 1 <input checked="" type="checkbox"/> VIII Div. 2 <input type="checkbox"/> VIII ED. Div. 3 AD		Critério de Aceitação / Acceptance Criteria: AWS D1.1 <input type="checkbox"/> Outro Other <input type="checkbox"/> ASME VIII Div.2 Ed.2015					
Técnica Usada Technique Used: <input checked="" type="checkbox"/> Direto Direct <input type="checkbox"/> Remoto Remote <input type="checkbox"/> Translúcido Translucent		Resultado do Exame: Examination Result: <input checked="" type="checkbox"/> Aprovado Approved <input type="checkbox"/> Reprovado No approved <input type="checkbox"/> Recomendação de Exame Complementar Complementary Examination Recommendation					
Instrumentos Utilizados / Instruments used: Paquímetro: PA-01/97 (Venc: 08/2017) Calibre de solda: CS-026/11 (Venc: 08/2017)							
Observação: Remark: 1- Empalme de solda conforme especificado no desenho; 2- Soldadores qualificados conforme RSOSQ - 001 - 2017 - Rev.0; 3- Processo de soldagem conforme IEIS: 88076AA-CON-10DS001_Rev.03							
 							

CQEQ-F-017

Fonte: Documentação cedida pela Empresa X

Todos os maquinários ou equipamento, de acordo com estudos de normas e determinação da empresa, foram calibrados para assegurar um processo homogêneo e padronizado, como pode ser visto na Figura 7.


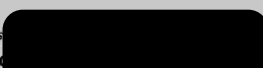
Figura 7 - Certificado de Calibração da Máquina de Solda

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DA QUALIDADE QUALITY CONTROL DEPARTMENT LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÕES CALIBRATION LABORATORY							N° : 3882/2016			
RELATÓRIO DE CALIBRAÇÃO CALIBRATION REPORT							CÓDIGO/NÚMERO: MW-161			
IDENTIFICAÇÃO DO MENSURANDO - MÁQUINA DE SOLDA INSTRUMENT IDENTIFICATION										
CAPACIDADE: CAPACITY:	RESOLUÇÃO:	TIPO: TYPE:	ANALÓGICO: DIGITAL:	TEMPERATURA DO MENSURANDO: INSTRUMENT TEMPERATURE	TEMPERATURA AMBIENTE: CALIBRATION TEMPERATURE:					
1251 A	1		X	24 °C	24 °C					
IDENTIFICAÇÃO DO PADRÃO - ALICATE VOLTÍMETRO / AMPERÍMETRO DIGITAL STANDARD IDENTIFICATION										
CÓDIGO/NÚMERO: CODE/NUMBER:	TEMPERATURA DO PADRÃO: STANDARD TEMPERATURE	RESOLUÇÃO:	INCERTEZA DE MEDIÇÃO :	UNIDADE: UNIT:						
AV-003/12	24 °C	0,1	9,56 A 0,0125 V	A V						
<p>Incerteza da Medição com um nível de confiança de aproximadamente 95%</p> <p>Incerteza dos Resultados da Calibração da Amperagem: ± 10,82 A</p> <p>Incerteza dos Resultados da Calibração da Voltagem: ± 0,11 V</p>										
RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO DA AMPERAGEM										
VALOR PADRÃO A STANDARD READING	VALOR REAL REAL READING A				MÉDIA AVERAGE A	DESVIO ENCONTRADO DEVIATION A	DESVIO PERMITIDO PERMISSIBLE DEVIATION ±	LAUDO EVALUATION		
	1ª LEITURA 1st READING	2ª LEITURA 2nd READING	3ª LEITURA 3rd READING	4ª LEITURA 4th READING				OK APPROVED	R REJECTED	
300	301	300	301	301	1	30	X			
400	400	400	400	400	0	40	X			
500	500	501	500	500	0	50	X			
600	600	600	600	600	0	60	X			
RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO DA VOLTAGEM										
VALOR PADRÃO V STANDARD READING	VALOR REAL REAL READING V				MÉDIA AVERAGE V	DESVIO ENCONTRADO DEVIATION V	DESVIO PERMITIDO PERMISSIBLE DEVIATION ±	LAUDO EVALUATION		
	1ª LEITURA 1st READING	2ª LEITURA 2nd READING	3ª LEITURA 3rd READING	4ª LEITURA 4th READING				OK APPROVED	R REJECTED	
27,00	27	27	27	27	0	2,70	X			
30,00	30	30	30	30	0	3,00	X			
31,00	31	31	31	31	0	3,10	X			
33,00	33	33	33	33	0	3,30	X			
<p>MÁQUINA DE SOLDA AUTOMÁTICA - (BAMBOZZI - MOD: TR3600)</p> <p>Fonte 1 nº série: 233252</p> <p>Fonte 2 nº série: 233255</p> <p>Calibração conforme: OPP06346</p> <p><b>Padrão Utilizado:</b> ALICATE AMP/ VOLTÍMETRO DIGITAL</p> <p><b>Código:</b> AV-003/12</p> <p><b>Certificado de Calibração:</b> RI 3382/14</p> <p><b>Orgão Calibrador:</b> SOCINTEC (RBC)</p> <p><b>Calibrado em:</b> 16/12/2014</p> <p><b>Validade:</b> 12/2016</p> <p><b>Condições ambientais no momento da calibração:</b></p> <p><b>Temperatura:</b> AMBIENTE</p> <p><b>Umidade Relativa:</b> AMBIENTE</p> <p><b>Data da Calibração:</b> 20/11/2016</p> <p><b>Data de Validade:</b> 11/2017</p>										
Calibrado por:			Resp. Técnico:							
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita na íntegra, sem nenhuma alteração.										

Fonte: Documentação cedida pela Empresa X

Na Figura 8 está sendo demonstrado um exemplo de um dos relatórios de calibração de um instrumento de medição utilizado na obra, seguindo os requisitos da ISO 9001:2015, que determina que os instrumentos de medição sejam calibrados, garantindo a padronização dos resultados da medição e a qualidade do produto final.

**Figura 8 - Certificado de Calibração de Paquímetro**

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DA QUALIDADE QUALITY CONTROL DEPARTMENT LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÕES CALIBRATION LABORATORY <b>RELATÓRIO DE CALIBRAÇÃO</b> CALIBRATION REPORT						Nº : 1021/2017 <small>INT.</small>			
						CÓDIGO/NÚMERO: CODE/NUM PA-003/15			
<b>IDENTIFICAÇÃO DO MENSURANDO - PAQUÍMETRO DIGITAL</b> <small>INSTRUMENT IDENTIFICATION</small>									
CAPACIDADE: CAPACITY: 150	RESOLUÇÃO: 0,01	TIPO: TYPE: ANALÓGICO: DIGITAL: X	TEMPERATURA DO MENSURANDO: INSTRUMENT TEMPERATURE 21,3 °C			TEMPERATURA AMBIENTE: CALIBRATION TEMPERATURE: 21,3 °C			
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PADRÃO - BLOCO PADRÃO, ANEL LISO</b> <small>STANDARD IDENTIFICATION</small>									
CÓDIGO/NÚMERO: CODE/NUMBER: BP-01/96 CAL-007/01	TEMPERATURA DO PADRÃO: STANDARD TEMPERATURE 21,3 °C			RESOLUÇÃO: 0,00011 mm 0,00071 mm	INCERTEZA DE MEDIÇÃO : 0,00011 mm 0,00071 mm		UNIDADE: UNIT: mm		
Incerteza da Medição com um nível de confiança de aproximadamente 95% Incerteza dos Resultados: $\pm$ 0,01 mm									
<b>FACES MEDIDAS PARA MEDIDAS EXTERNAS</b>									
VALOR PADRÃO mm STANDARD READING	VALOR REAL REAL READING mm				MÉDIA AVERAGE mm	DESVIO ENCONTRADO DEVIATION mm	DESVIO PERMITIDO PERMISSIBLE DEVIATION $\pm$	LAUDO EVALUATION	
	1ª LEITURA 1st READING	2ª LEITURA 2nd READING	3ª LEITURA 3rd READING	4ª LEITURA 4th READING				OK APPROVED	R REJECTED
0	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,08	X	
30	30,00	30,00	30,00	-	30,00	0,00	0,08	X	
60	60,00	60,00	60,00	-	60,00	0,00	0,08	X	
90	90,02	90,02	90,02	-	90,02	0,02	0,08	X	
120	120,02	120,02	120,02	-	120,02	0,02	0,08	X	
<b>HASTE PARA MEDIDAS DE PROFUNDIDADE</b>									
50,00	50,01	50,00	49,99	-	50,00	0,00	0,08	X	
<b>FACES MEDIDAS PARA MEDIDAS DE RESSALTOS</b>									
50,00	-49,98	50,00	50,00	-	49,99	-0,01	0,08	X	
<b>FACES MEDIDAS PARA MEDIDAS INTERNAS (BICO)</b>									
50,002	49,99	49,99	49,99	-	49,990	-0,012	0,08	X	
- PAQUÍMETRO ANALÓGICO - Faixa: 0 ~ 150 mm (0,01 mm) - Fabr.: MITUTOYO - Mod.: CD-6" ASX-B - N°.S.: 14915554.									
Calibração Conforme: OPP05655									
Padrões Utilizados: Código: Certificado Calibração: Órgão Calibrador: Calibrado em: Validade:	JOGO DE BLOCO PADRÃO BP-01/96 N°. : 09484/15 MITUTOYO (RBC) 15/10/2015 10/2020		ANEL CALIBR. LISO CAL-001/12 N° 09124/15 ISOMETRO 09/06/2015 06/2018						
Condições ambientais no momento da calibração: Temperatura: 21,3 °C. Umidade Relativa: 65,2%									
Data da Calibração: 21/06/2017 Data de Validade: 06/2018									
Calibrado por: 				Res: 					
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita na íntegra, sem nenhuma alteração.									

Fonte: Documentação cedida pela Empresa X

Se durante as inspeções forem identificados desvios, os mesmos devem ser tratados através de reparos e relatórios de não-conformidade de produto, o que não foi evidenciado durante a fabricação das esferas, o que é considerado positivo em termos de SGQ.

Após a fabricação do equipamento, foi gerada uma documentação técnica, que detalha todo o projeto do equipamento e os registros gerados, que funciona como uma garantia do produto. Esta documentação foi apresentada e aprovada pelo cliente.

Como todas as normas (contratuais) e legislações aplicáveis devem ser seguidas, esta esfera de estocagem se enquadra como um vaso de pressão na NR-13, a qual foi gerada uma documentação em emissão inicial, conforme requisitos da norma regulamentadora, que será finalizada durante a montagem e teste final do equipamento, logo entregue ao cliente que deve manter e atualizar periodicamente, por fim de segurança.

Com a fabricação finalizada, as partes do equipamento foram enviadas ao cliente, onde foi dado início a montagem (Figura 9). Até o término da fabricação, nenhuma reclamação do cliente, não conformidades e desvios dos indicadores foram registrados.

**Figura 9 - Envio do Equipamento ao Cliente**

**Fonte: Documentação cedida pela Empresa X**

Para a montagem das esferas, foi criada uma extensão do SGQ, onde foi gerada e implementada uma documentação de gestão específica, constituída de um Plano da Qualidade e mais 25 procedimentos que norteiam e mantem o SGQ no canteiro de obras, além de terem que seguir também toda documentação, específica para esta obra, gerada na etapa de projeto.

Esse SGQ implementado no canteiro de obras foi avaliado através de um programa de auditorias internas específico, onde devem ser executadas auditorias de acordo com o cronograma da obra, nos avanços de 25%, 50% e 75% de montagem do equipamento.



Na realização da auditoria de 25%, de avanço, ou seja, ainda no início da obra, com um SGQ recém implantado, foram abertas 2 observações para tratar de documentação, conforme o Quadro 3.

**Quadro 3 - Resumo dos desvios das auditorias internas**

PROCESSO AUDITADO	TIPO DE DESVIO	AÇÃO	ITEM DA NBR ISO 9001:2015	ATIVIDADE/ SUB-ATIVIDADE
<i>SITE ERECTION</i>	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	7.5	Utilização correta da ferramenta de gestão de documentação.
<i>SITE ERECTION</i>	OBSERVAÇÃO	AÇÃO PREVENTIVA	7.5	Melhoria no procedimento de Qualificação de Soldadores

**Fonte: Elaborado pelas autoras**

As Observações abertas na auditoria foram registradas por meio de duas SAM's, onde foi identificada a causa raiz e as devidas providencias foram tomadas até o encerramento da SAM.

A segunda auditoria foi realizada quando o avanço da obra completou 50%. Esta auditoria foi realizada em conjunto com a auditoria externa de certificação na norma ISO 9001:2015. Nestas duas últimas auditorias, interna e externa, nenhum ponto foi levantado, nenhuma SAM, observação ou sugestão foi registrada, logo o SGQ implantado no canteiro de montagem do equipamento no Cliente obteve a certificação.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou de uma forma mais detalhada a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade na fábrica e no campo utilizando o Ciclo PDCA como ferramenta principal e os requisitos da norma NBR ISO 9001:2015 em uma empresa cujo sistema de produção é o ETO, onde são fabricados produtos de grandes proporções, elevado nível de detalhamento e únicos conforme necessidade do cliente, que em geral são indústrias como petroquímicas, papel e celulose, usinas de energia entre outras.

Durante a implementação do SGQ na fábrica para elaboração do projeto e fabricação do produto, notou-se que a documentação de gestão padronizada tende a ser mais genérica onde os parâmetros dos processos são determinados em documentos específicos para cada produto que está sendo produzido. Já no campo durante a montagem de um ou mais produtos, a documentação costuma ser mais específica apesar de ter que estar de acordo com os procedimentos de gestão do cliente.

Assim, verificou-se que apesar das peculiaridades de um sistema de produção não seriado é possível aplicar de forma plena a norma ISO 9001:2015 e a padronizar o SGQ de forma eficiente, onde os processos sejam planejados, controlados, avaliados e aperfeiçoados, assim garantindo sempre a qualidade do produto e a satisfação do cliente.

Dessa forma, a implementação do SGQ e sua certificação pode ser empregada como uma ferramenta estratégica, com um significativo e elevado nível de sucesso, promovendo a boa saúde do negócio.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000 - Sistema de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário**. Rio de Janeiro, 2015. 59 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015. 32 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9004 - Gestão para o sucesso sustentado de uma organização - Uma abordagem da gestão da qualidade**. Rio de Janeiro, 2009. 47 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **O que é certificação e como obtê-la?**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/certificacao/o-que-e>>. Acesso em: 15 Abr. 2018.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. AMGH, 2014. 468 p.
- CAMPOS, W. A. **ISO 9001:2008. Interpretando e Implementando**. Santa Catarina: Clube de Autores, 2015. 2º ed.
- CAMPOS, W. A. **ISO 9001:2015 – Princípios e Requisitos**. Santa Catarina: Clube de Autores, 2016. 116 p.
- CARPINETTI, L. C.R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da Qualidade ISO 9001:2000: Princípios e Requisitos**. São Paulo: Atlas, 2009. 110 p.
- COSTA, T. **O mundo da qualidade (Um compendio da normalização e padronização pelo mundo)**. Santa Catarina: Clube de Autores, 2011. 2º ed.
- FERNANDES, W. A. **O Movimento da Qualidade no Brasil**. Porto Alegre: Edelbra, 2011.
- FREITAS, C. S. **Disciplina da Qualidade**. Manaus: UNINORTE, 2009. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/22161392/gestao-da-qualidade>>. Acessado em: 19 Abr 2018.
- GUELBERT, M. **Estratégia de Gestão de Processos e da Qualidade**. Curitiba: lesde Brasil , 2012.
- JUNIOR, I. M.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; QUINTELLA, O. M. **Gestão da Qualidade e Processos**. Rio de Janeiro: FGV, 2012. 1ª ed.

LONGO, R. M. J. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. Brasília: IPEA, 1996. Disponível em:

<[http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0397.pdf](http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0397.pdf)>.

Acessado em: 17 Abr 2018

LOPES, L., CARDOSO, S., DE FARIA, A. **Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em Empresas Prestadoras de Serviços do Vale do Aço Mineiro**. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, Minas Gerais, 4, fev. 2018.

Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/rbeq2/index.php/req2/article/view/347>>.

Acesso em: 14 Abr. 2018.

LUSTOSA, L. J.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2008. 355 p., Coleção Campus – ABEPRO Engenharia de Produção.

MARANHÃO, M. **ISO série 9001 – Manual de implementação versão 2000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 220 p.

MARQUES, C. F. **Estratégia de Gestão da Produção e Operações**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012. 144 p.

MARTINELLI, F. B. **Gestão da Qualidade Total**. Curitiba: Isde brasil, 2009.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos: Como transformar ideias em resultados**. São Paulo: Atlas, 2002. 282 p., 2ª ed.

MEGLIORINI, E. **Análise crítica dos conceitos de mensuração utilizados por empresas brasileiras produtoras de bens de capital sob encomenda**. São Paulo: FEA/USP, 2003. 213 f.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira, 1998. 619 p., 3ª ed.

OLIVEIRA, O. J.; PALMISSANO, A.; MANÃS, A. V.; MODIA, E. C.; MACHADO, M. C.; FABRÍCIO, M. M.; MARTINO, M. A.; NASCIMENTO, P. T. S.; PEREIRA, R. S.; SOUZA, R.; BARROCO, R.; CALIXTO, R.; SERRA, S.M.B.; MELHADO, S. B.; CARVALHO, V. R.; FILHO, W. R. P. **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 243 p.

PADRONOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do trabalho Acadêmico**. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013. 2ª ed.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade – Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2004. 136 p.

PALADINI, E. P.; BOUER, G.; FERREIRA, J. J. A.; CARVALHO, M. M.; MIGUEL, P. A. C.; SAMOHYL, R. W.; ROTONDARO, R. G. **Gestão da Qualidade - Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2012. 2ª ed, Coleção Campus – ABEPRO Engenharia de Produção.

PETROBRÁS. **N-268: Fabricação de Vaso de Pressão**. Rio de Janeiro: CONTEC – Comissão de Normalização Técnica, 2012. Revisão G.

PETROBRÁS. **N-269: Montagem de Vaso de Pressão**. Rio de Janeiro: CONTEC – Comissão de Normalização Técnica, 2014. Revisão F.

PETROBRÁS. **N-271: Montagem de Tanque de Armazenamento**. Rio de Janeiro: CONTEC – Comissão de Normalização Técnica, 2014. Revisão B.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a Qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 5ª ed.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JHONSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1996. 726 p.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da Pesquisa**. Curitiba: IESDE, 2009. 2ª ed.

VALLE, A. B.; CIERCO, A. A.; SOARES, C. A. P.; FINCHIO Jr, J. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2014. 178 p., 3ª ed.

VENTURA, M. M. **Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Rev. SOCERJ, 2007. 383-386 p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 2ª ed.

## APÊNDICE 1- MAPEAMENTO DE PROCESSO

### Mapeamento dos Processos da Garantia da Qualidade

---

#### Definições

- Alta Direção – CEO, Regional Manager e Diretor de Equipamentos da Organização.
- Atividade – Tarefa realizada para execução de um processo.
- Controle – Forma de garantir o monitoramento do processo.
- Garantia da Qualidade – Conjunto de ações sistemáticas e planejadas, necessárias para proporcionar confiança adequada de que uma estrutura, sistema, componente ou instalação, funcionará satisfatoriamente em serviço.
- Indicador – Forma de representar os resultados obtidos. Eles podem ser quantitativos, quando apresentam resultados mensuráveis; ou qualitativos, quando os resultados não são mensuráveis.
- Processo – Conjunto de atividades inter-relacionadas, que possibilitam a transformação de um insumo em um produto, serviço ou resultado.
- Produto/ Serviço (Saída) – Resultado de um processo ou atividade.
- Requisito (Entrada) – Informações ou documentos necessários para realização dos processos.

#### Abreviaturas

- SAM Solicitação de Ação de Melhoria
- SGQ Sistema de Gestão da Qualidade
- SISAC Sistema de Satisfação do Cliente
- IAM Integrated Actions Management
- AVM Audits and Verification Management

Tabela 1: Mapeamento dos Processos da Garantia da Qualidade

REQUISITO (ENTRADA)	PROCESSO	ATIVIDADE	PRODUTO (SAÍDA)	INDICADOR	CONTROLE	RECURSO	
						HUMANO	INFRA-ESTRUTURA
Procedimentos e Normas do SGQ e/ou requisitos específicos do cliente e Diretoria	(A) Manutenção do SGQ	Acompanhar e aplicar a estruturação dos documentos;			Manual da Qualidade;		
		Implementar e manter as certificações em atividades do SGQ aplicando melhorias;	Implementação, manutenção e manutenção do SGQ;		Procedimentos aplicados aos processos;		
		Adquirir, controlar e manter o acervo de Normas Técnicas junto às entidades do mercado nacional e internacional;	Controle e distribuição das normas aos departamentos envolvidos.	Não aplicável	Controle de Documentos;	Diretor Regional;	
		Realizar acompanhamento e controle de SAMA em todas as unidades.			Controle de Registros;	Gerente do Controle da Qualidade;	
Questionário do SISAC respondido	(B) Medição da Satisfação do Cliente	Medir a satisfação do cliente por meio de pesquisas e análise das respostas do questionário.	Divulgação do resultado na internet;	Avaliação do SISAC versus Meta	Reclamação do Cliente;	Representante da Direção;	Programas de Computador;
Análise crítica pela Direção <sup>1)</sup>	(C) Análise Crítica da Qualidade	Realizar reunião de Análise Crítica da Qualidade;	Melhoria da eficiência do SGQ e de seus processos;		Ação de Melhoria;	Auditoria Qualificada;	Instalações, equipamentos e serviços necessários;
		Atuar como elemento orientador dos conceitos da Qualidade	Melhoria do produto em relação aos requisitos do cliente;	Não aplicável	Informe da Qualidade	Profissionais Capacitados;	
			Necessidade de recursos.		Auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade;	Equipe de apoio.	
Manutenção do SGQ	(D) Auditoria Interna	Elaborar, controlar e executar o programa de auditorias através do AYMI;	Estabelecer de auditoria no AYMI;	Índice de reclamações dentro do prazo;	Qualificação de Auditores da Qualidade;		
		Realizar, quando aplicável, auditoria não programada.	Ação de Melhoria.				

<sup>1)</sup> A Análise crítica pela Direção compreende os itens: resultados de auditorias, realimentação de cliente, desempenho de processo e conformidade de produto, situação das preventivas e corretivas, ações de acompanhamento sobre as análises críticas, mudanças que possam afetar o SGQ e recomendações para melhoria.

Tabela 2: Partes Interessadas Envolvidas da Garantia da Qualidade

PARTES INTERESSADAS ENVOLVIDAS
Clientes, Empregos, Áreas Comercial, Alta Direção e áreas de apoio, Diretoria da Qualidade Tecnaria, Gerentes dos Processos, Usuários das Ferramentas, Usuários dos processos.

Tabela 3: Matriz de Registro da Garantia da Qualidade

MATRIZ DE REGISTROS					
IDENTIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO	PROTEÇÃO	RECUPERAÇÃO	RETENÇÃO	DESCARTE
Documentação do SGQ e auditoria	Garantia da Qualidade	Papel / eletrônico	Arquivo / back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
Questionário SISAC	Garantia da Qualidade	Papel / eletrônico	Arquivo / back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
Quality Flash	Garantia da Qualidade	Eletrônico	Back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
Informe da Qualidade	Garantia da Qualidade	Eletrônico	Back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
Ata de Análise Crítica	Garantia da Qualidade	Papel / eletrônico	Arquivo / back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
GRD	Garantia da Qualidade	Papel	Arquivo	30 anos	Arquivo morto / destruição
SAM	Garantia da Qualidade	Papel	Arquivo	30 anos	Arquivo morto / destruição
IAM	My page Empresa X	Eletrônico	Back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição
AVM	My page Empresa X	Eletrônico	Back up da informática	30 anos	Arquivo morto / destruição

Tabela 4: Riscos Associados ao Processo e suas Abordagens/Ações de Contingência

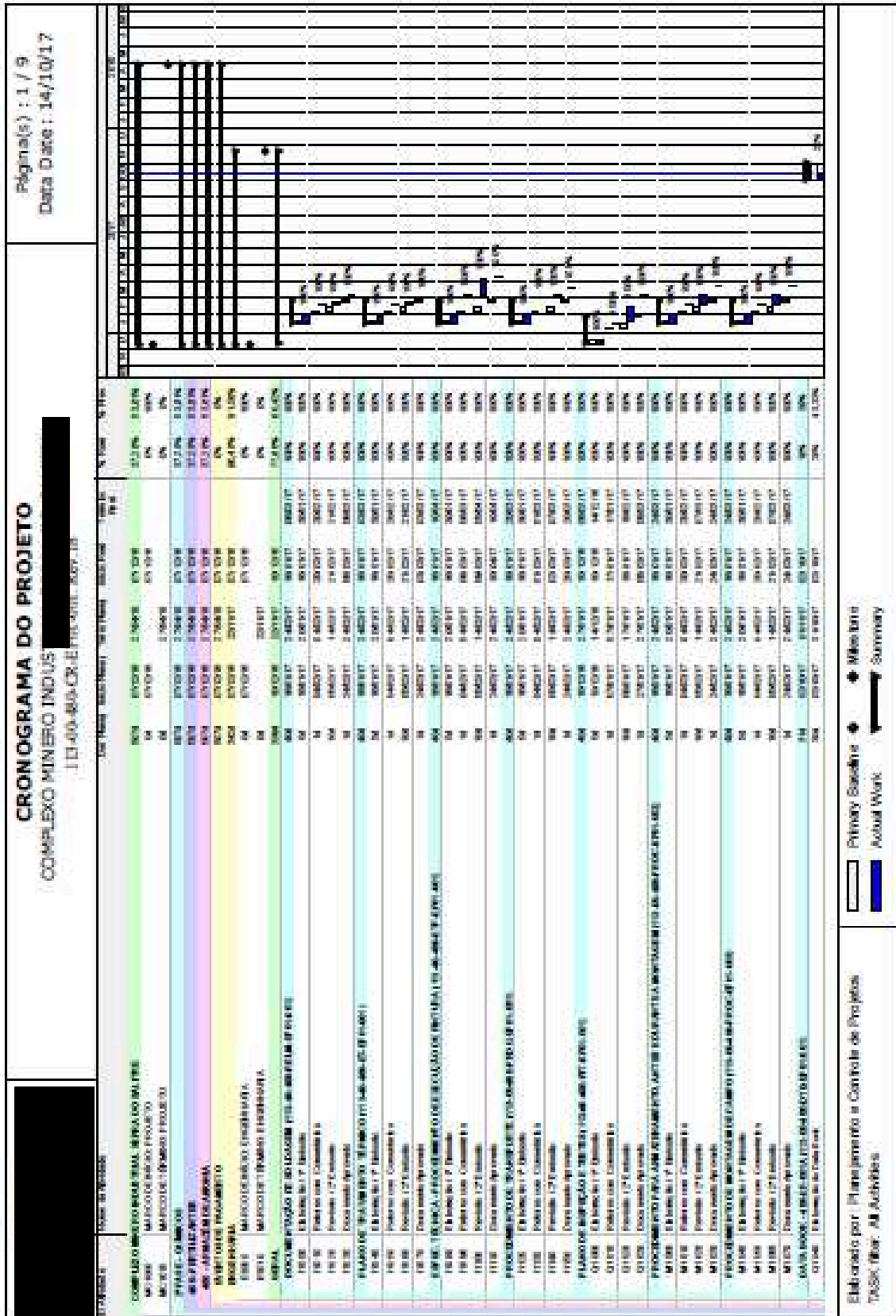
PROCESSO	RISCOS ENVOLVIDOS	ABORDAGEM/CONTINGÊNCIA DE RISCO
Manutenção do SGQ	1-Perda da certificação, por não atenderem aos padrões exigidos do SGQ.	1-Seguir monitorando o SGQ, através das Auditorias.
Auditorias	1-Registros ineficientes dos desvios. 2-Tratativas e/ou plano de ações não eficientes.	1-Monitoramento das ações via IAM. 2-Controle e avaliação da eficácia da ação proposta e/ou plano de ação.
Ferramentas da Qualidade	1-Não atualização de documentos e/ou informações. 2-Falta de consistência de conteúdo da análise crítica.	1-Gestão direta nas ferramentas do sistema. 2-Analisar e verificar dados antes da realização da análise crítica.
Reclamação do Cliente	1-Transformação em impacto negativo para organização.	1-Avaliar junto aos envolvidos a procedência e se é pertinente a reclamação. Estabelecer requisitos específicos para ações de contingência.
SISAC	1-Não realização do SISAC.	1-Avaliar junto aos envolvidos o uso do SISAC. Auxiliar o uso do SISAC. Auxiliar quando necessário o cliente no preenchimento do SISAC.



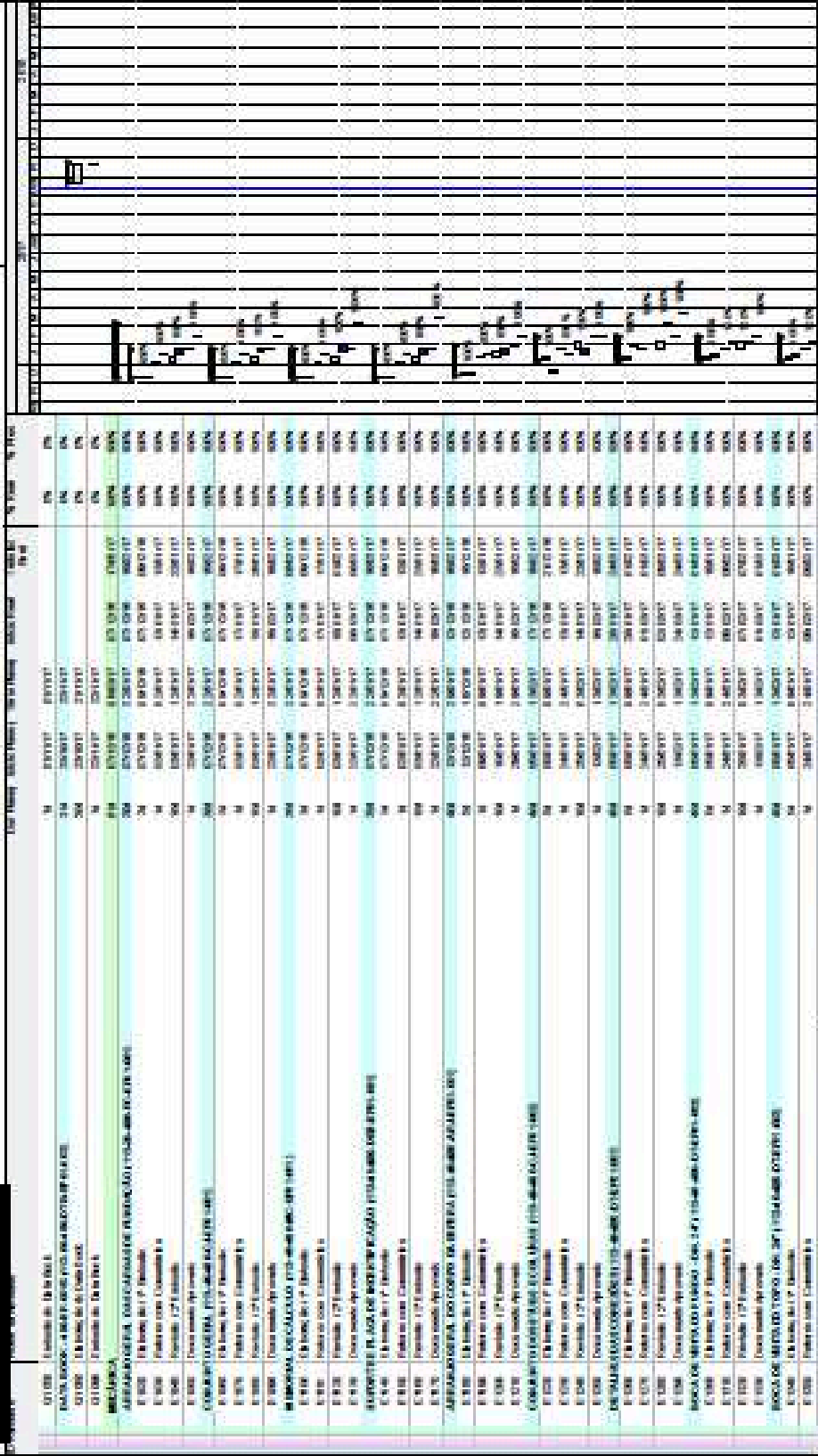
Tabela 5: Lista de Procedimentos da Garantia da Qualidade

código	NOME
FTD25024	Mapeamento dos Processos da Garantia da Qualidade
PRD05098	Gestão da Satisfação do Cliente
PRD05099	Controle de Documentos
PRD05171	Reclamação de Cliente
PRD05330	Auditoria da Qualidade
PRD06356	Consenso da Organização
PRD06357	Liderança
PRD06358	Apoio
PRD06359	Operação
PRD06360	Avaliação de Desempenho
PRD09529	Ação Corretiva e Preventiva
PRD17703	Controle de Registros
PRD18715	Melhoria
PRD24872	Planejamento

APÊNDICE 2 – CRONOGRAMA DE PROJETO



**CRONOGRAMA DO PROJETO**  
COMPLEXO MINERO INDUSTRIAL  
L1-00-809-CR-EPH-001 Rev.18



Elaborado por: Planejamento e Controle de Projetos  
TASK: Alterar Atividade

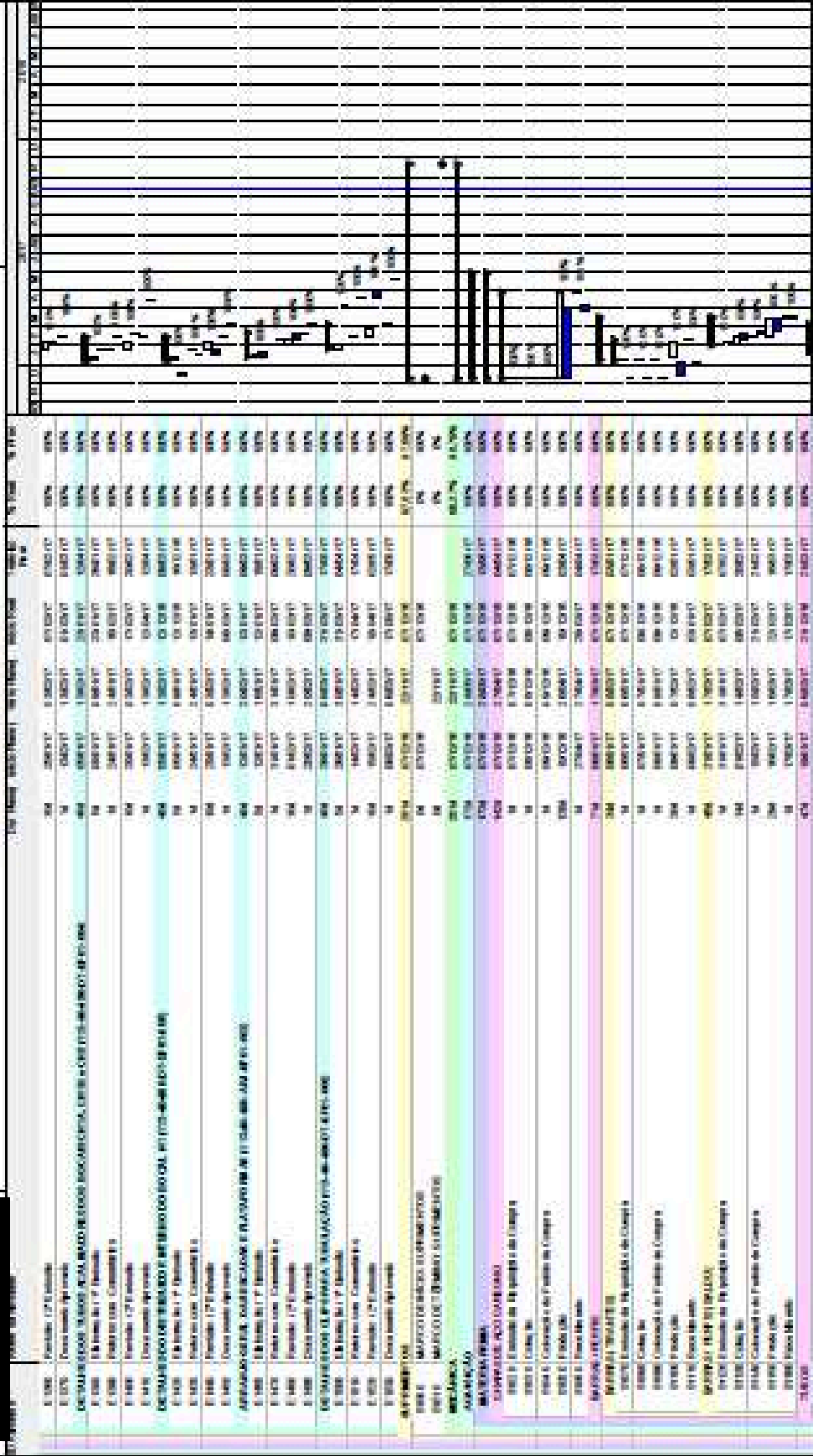
Primary Baseline  
 Actual Work

Milhões  
 Summary

### CRONOGRAMA DO PROJETO

COMPLEXO MINERO INDUSTRIAL

13-00-800-CR-0101-001 - Rev. 01

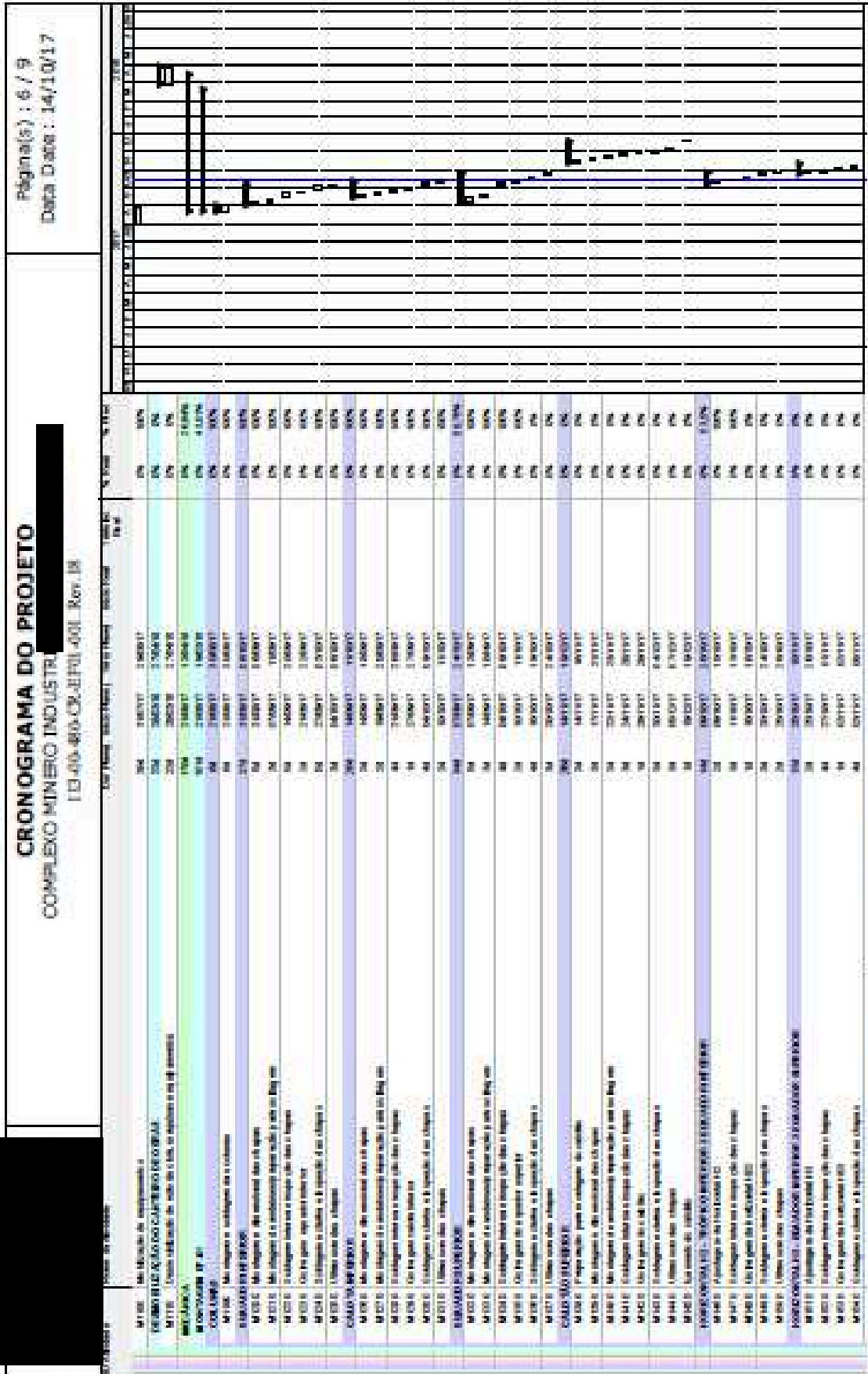


Elaborado por: Planejamento e Controle de Projetos  
TASK: 0001 - Atividades

Legend: Primary Baseline (white bar), Actual Work (blue bar), Milestone (diamond), Summary (arrow)







Elaborado por: Planejamento e Controle de Projetos  
TASK/Mitar - All Activities

Primary Baseline  
 Actual Work

Milestone  
 Summary







