

Padronização nos processos de erosão e qualidade em uma empresa do segmento de matrizes.

JONATHAN FRANÇA RAOTA⁶
CHARLES RUI⁷

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho é diminuir erros decorrentes e padronizar processos nos setores de qualidade e erosão. O artigo trata-se de uma pesquisa exploratória cujo procedimento é um estudo de caso em uma empresa do segmento de matrizes. Após análise nos setores, foram identificados os pontos que devem ser melhorados e conseguinte quais ferramentas seriam utilizadas para resolução de cada um desses problemas. Utilizando-se do conceito de Gestão a Vista foi dada importância à elaboração dos relatórios e instruções que seriam aplicados em cada setor. Os resultados alcançados mostram que o método utilizado surte efeito positivo no segmento atuante, por se tratar de um ramo de variabilidade processual, os métodos eram vistos com dúvida quanto ao seu sucesso, porém ficou notável que após sua aplicação, houve ganho significativo nos setores, onde processos se tornaram sólidos e confiáveis, diminuindo erros e promovendo melhoria contínua, integração interna e novas oportunidades.

Palavras-chave: Padronização; Qualidade; Processo; Ferramentas; Melhoria

ABSTRACT

The main objective of this work is to reduce errors caused and standardize processes in the quality and erosion sectors. The article is an exploratory research whose procedure is a case study in a company in the matrix industry. After analyzing the sectors, the points that should be the best and consequent tools needed to solve each of these problems were identified. Using the concept of Management at View, importance was given to the preparation of reports and instructions that specify in each sector. The results show that the method used has a positive effect on the active segment, as it is a branch of procedural variability, the methods were seen with doubt about their success, but it was remarkable that after its application, there was a significant gain in the sectors, where processes become solid and recovered, reducing errors and promoting continuous improvement, internal integration and new opportunities.

Keywords: Standardization; Quality; Process; Tools; Improvement.

1 INTRODUÇÃO

As organizações estão inseridas em um universo competitivo que vive a necessidade de constante evolução, nota-se que quem não investe em conhecimento e inovação perde

⁶ Aluno de Gestão da Qualidade do Centro Universitário Uniftec e formado no Curso Técnico de Mecatrônica pelo SENAI, atua no ramo de Qualidade e Eletro Erosão há dez anos em uma Matrizaria.

⁷ Engenheiro de Produção e Mestre em Administração pela UCS - Universidade de Caxias do Sul e pós-graduado em Gestão Empreendedorismo e Marketing pela PUC-RS. É professor do Centro Universitário Uniftec dos eixos Qude Negócios e Engenharias.



mercado em pouco tempo. Empresas surgem com conceitos que caem nas graças de antigos e novos clientes, obtendo potencialidade sobre a percepção de valor com que eles as veem.

Segundo Lopes (2018), a falta de planejamento e investimento em qualificação nas empresas faz com que elas possam vir a falência precocemente, e muitas vezes ainda em seu primeiro ano de abertura.

Desta maneira, investir nos colaboradores como forma de qualificação, oferecendo-lhes conhecimento, pode ser um ponto chave para obter frutos extremamente satisfatórios a curto e longo prazo. Ajudará também na solução de problemas caso a empresa tenha, aumentam-se os percentuais de pessoas que saibam lidar e solucionar com as dificuldades do dia a dia.

Vindo de encontro, Pereira (2009), complementa que microempresas devem elaborar planejamentos com pessoas capacitadas que tragam meios e ferramentas que auxiliem nas tomadas de decisões, porém mesmo tendo um planejamento sendo posto em prática pela organização, ele pode não originar resultados satisfatórios, portanto investir em qualificação trás ganho de qualidade a todos os serviços prestados.

Por conseguinte, adentra uma das precedências mais importantes citadas acima, provavelmente não há um sistema de gestão da qualidade constituído de forma adequada nos serviços e processos elaborados por estas organizações, podem ter caído no esquecimento ou desamparadas com insuficiente prioridade. Não são só empresas grandes e organizadas que devem procurar ter um sistema de qualidade organizado e eficaz. Pequenas corporações também podem empregar os benefícios das ferramentas da qualidade e suas normas.

Prontamente Paim (2009) expõe que quando se trata de uma indústria que possui grande variância processual na manufatura, pequenos detalhes fazem parte da grande maioria das atividades exercidas, e é nestas que estão a chave para a empresa alcançar um novo patamar. Pensar em detalhes como o simples cuidado de manuseio ao colocar uma peça na mesa, as vezes pode ser algo que em longo prazo, fará grande diferença na obtenção de ganhos.

Conforme o que foi discutido, uma empresa que atua no ramo de Matrizaria em Caxias do Sul há vinte anos percebe que há oportunidades de melhorias na Gestão a Vista, assim como em empregar este conceito como solução de pequenos problemas. Desta forma, pergunta-se: **quais métodos de gestão a vista são necessários para minimizar erros por falta de padronização nos processos de erosão e qualidade?**



Desdobrando-se este problema há inúmeras formas de aproveitar a gestão a vista e seus benefícios, pensando no setor de qualidade e erosão desta empresa. Ao encontro da problemática deste artigo, definiu-se então como objetivo geral: **minimizar os erros por falta de padronização nos processos de erosão e qualidade.**

Ao encontro do objetivo geral estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- a. Identificar quais são os erros comuns que ocorrem nos setores de qualidade e erosão.
- b. Estudar quais ferramentas serão utilizadas para cada situação de erro ou problema.
- c. Criar relatórios de resolução dos problemas e erros.
- d. Implantar os relatórios e instruções por meio de gestão a vista.

Este trabalho justifica-se na empresa, pois notou-se a necessidade de melhorar processos dos dois setores, onde há muitos erros acontecendo por detalhes, ou setups que demoram mais tempo do que deveriam. Isso ordinariamente porque operadores tendem a conhecer mais os detalhes de seus equipamentos e funções, logo na falta dos funcionários, outros tendem a ter dificuldades de resolver. O setor de qualidade vê isso como uma oportunidade de elevar o nível de qualidade dos produtos, dos processos, das máquinas e a qualificação dos operadores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 QUALIDADE COMO DEVER

Kirchner (2008, p.8), “Qualidade é o atendimento de exigências e expectativas de clientes”, portanto uma organização deve procurar meios de melhoria com o propósito de satisfazê-los, sem esquecer que os colaboradores e as partes interessadas também tenham seus requisitos atendidos”.

Quando Paladini (2009) trata sobre conceitos de qualidade, fica clara a flexibilidade de seu entendimento, pois falando em história, o moderno nos anos 20, pode não ser o mesmo dos dias atuais, logo, ao buscar aplicá-los na estrutura da organização deve ser uma tarefa de grande valor, pois pode-se encontrar inúmeras aplicações e reflexões que mudam com o passar dos anos, mas o mais importante é descobrir qual mais se adequa aos objetivos requeridos.

Juran (2015), também vem de encontro aos autores, e complementa que se deve realizar um estudo sobre o cliente, qual valor e sentimento ele busca, então a empresa precisa



dar importância a essa base, para poder adaptar-se, criar ou se adequar a um novo produto ou serviço que os atenda da melhor forma.

Vindo de encontro a definição, Lobo (2020) explica em seu estudo histórico as mudanças de definições de qualidade, relatando que um dos motivos que banca suas transformações, é a crescente evolução da sociedade, tratando-se de suas percepções, valores, expectativas e desejos quanto a produtos ou serviços.

Robles (2009) afirma que qualidade é, sobretudo, planejamento, engajamento e qualificação, e um sistema de gestão da qualidade bem estruturado e aproveitado, traz ganhos para a organização nos resultados, ambiente, percepção de valores das partes interessadas, melhoria de processos, diminuição de custos, entre outros.

2.2 A PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS

Para Albertin (2018, p.132), padronizar é, “definir métodos ou objetivos que garantam a previsibilidade de um processo ou produto...”. Este é um dos principais passos para o sistema de gestão da qualidade, e propõe capacitar a produção de resultados uniformes e previsíveis.

Para Campos (2014), a padronização é uma ferramenta indispensável para a gerência, nela a organização busca obtenção de melhores resultados, ganho de produtividade e competitividade. Partindo do pressuposto de diminuir erros comuns ocasionados por capital humano.

Albertin complementa que a falta de padronização causa elevada dispersão de resultados, pois trabalhadores tendem a realizar as atividades “da sua forma”, e isto ocasiona grande variabilidade do processo, induzindo a problemas no futuro que terão que ser resolvidos.

A padronização também visa criar um conhecimento tecnológico, com a garantia de que quando um funcionário sair da empresa, o seu conhecimento sobre o processo seja zelado. Constitui-se de procedimentos que façam com que um novo empregado, ou um funcionário que venha a ocupar uma função por falta de outro, garantam a continuidade do processo produtivo.

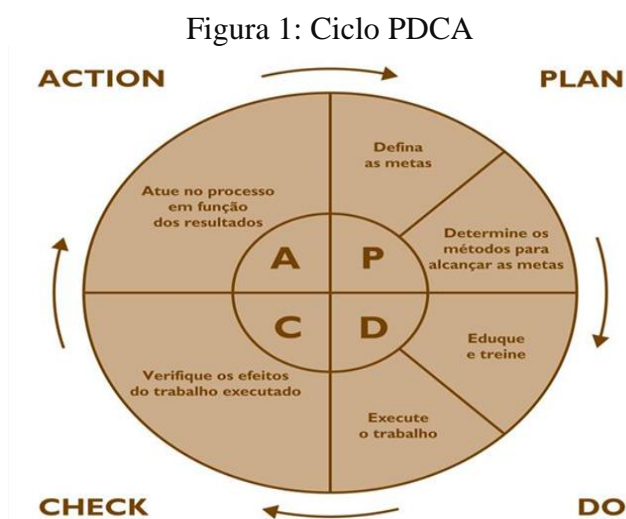
Há inúmeras formas de padronizar as tarefas, pode ser por meio de documentos, ferramentas, métodos e padrões que podem ser constituídos de elementos que tornem seu entendimento simplificado.

Uma das bases para padronizar e continuar evoluindo é o princípio de melhoria contínua, o PDCA, e Andrade (2003), em sua pesquisa sobre autores como Shewart e Deming, que criaram e dominaram o assunto, concluiu que é um método que deve ser usado e repetido para obter melhoria nos processos em qualquer atividade, tanto profissional quanto pessoal.

Werkema (2021) assemelha a definição do PDCA como um método de gestão, que possui um caminho a ser seguido para que se atinja uma meta. É composto de um ciclo que ao seu final volta ao início com ênfase em melhorar algo e assim sucessivamente.

O significado da sigla PDCA vem da língua inglesa, planejar (*Plan*), executar (*Do*), verificar (*check*) e agir corretivamente (*Action*).

Na Figura 1 é apresentado o ciclo, conforme Werkema (2021) classifica o PDCA:



Fonte: Werkema (2021)

2.2.1 Planejamento da Qualidade nos Processos

Segundo Kirchner (2008, p.9), “sistemas de gestão, que colocam os clientes, os processos de produção e o trabalho no centro de suas abordagens, fornecem contribuição significativas para o aumento do valor da empresa”. Ou seja, compondo os conceitos de qualidade mais atuais descritos anteriormente, a qualidade deve envolver todos dentro e fora de uma organização.

Paladini (2019, p.91) articula que é importante ter um planejamento da qualidade aplicado nas bases do sistema de gestão e complementa quando se trata de um processo que envolve a indústria, “Planejar a qualidade significa tomar decisões gerenciais antes que as

máquinas parem por defeitos”. Tudo isso parte do pressuposto que processos tem memória, logo serão usadas como base para prevenções e soluções de problemas no futuro.

Paim (2009), lista três tarefas que falam sobre gestão de processos, no que se diz respeito a redução de tempo, entre a identificação de um problema, e sua solução. Para esse gerenciamento, deve-se levar em consideração os seguintes trabalhos:

- a. Os processos devem ser realizados a partir de um projeto.
- b. Eles devem ser controlados e gerenciados todos os dias.
- c. Aprender e evoluir com os projetos.

Adotando as definições de qualidade com o propósito de garantir processos adequados, Juran (2015) criou uma abordagem sistemática para acondicionar a qualidade, partindo-se de bens e serviços, trouxe a importância de:

- a. Instituir processos que atendam às necessidades das partes interessadas.
- b. Introduzir processos de controle de qualidade que garantam as conformidades.
- c. Buscar abordagem sistemática voltada a melhoria contínua.
- d. Blindar uma função que assegure os três itens acima.

Aprofundando o que foi relacionado, Albertin (2018) expõe que os sistemas de gestão da qualidade possuem ligações com práticas e medidas que visam a melhoria contínua da organização juntamente com a garantia da qualidade, tendo como base o Sistema Toyota de Produção (STP).

Albertin abre lacunas e relata que o sistema Toyota de produção originou ferramentas, princípios e técnicas que melhoraram os processos produtivos, estes que evoluíram muito com o passar dos anos, buscando princípios como diminuição de custos e satisfação dos clientes.

2.2.2 Gestão a Vista

A gestão a vista para Moraes (2020) é uma forma de comunicação que deve ser vista e entendida por quem se depara com ela, onde informações e itens encontram-se a alcance de todos, trazendo informações relevantes daquele setor ou ambiente.

As informações são geralmente dispostas em quadros de avisos espalhados, onde neles se descobrem direcionamentos para tarefas ou dados de desempenho para que os funcionários se sintam engajados com o corpo estrutural da organização e motivados a realizarem seus compromissos. Comumente são incorporadas as ferramentas da qualidade nestes quadros.

2.3 FERRAMENTAS E METODOLOGIAS DA QUALIDADE

Mariani (2005) descreve que ferramentas da qualidade são técnicas capazes de administrar o processamento, coleta e disposição das informações disponíveis. Com a prática do PDCA em uma organização, as ferramentas passam a ser de grande valia para os funcionários dentro do sistema de gestão gerando qualidade e produtividade.

Para Lobo (2010), as ferramentas da qualidade são o pontapé inicial para a melhoria da lucratividade do processo e otimização de operações.

Ballestero (2019) cita que as sete ferramentas da qualidade constituem instrumentos estatísticos que buscam melhorar a qualidade de produtos e serviços com o intuito de desempenhar papel fundamental do gerenciamento da qualidade.

As sete ferramentas da qualidade segundo Ballestero são: Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, Folha de Verificação, Gráfico de Dispersão, Histograma, Fluxograma e Carta de controle.

- a) **Diagrama de Pareto:** conforme Avelar (2008), é um gráfico em coluna que é utilizado para ordenar e agrupar a frequência de ocorrências, tendo base em que 80% das consequências, advém de 20% das causas. Isso permite a localização de problemas evitando futuras perdas;
- b) **Diagrama de Causa e Efeito:** segundo Miguel (2001), o diagrama de *Ishikawa* foi proposto em 1995 e é um gráfico que organiza em processos diversos um problema prioritário, descobrindo fatores que resultam em um problema indesejado na organização, auxiliando a equipe a chegar nas causas-raiz que baixam a produtividade da organização. Sua estrutura é semelhante a uma espinha de peixe, onde a cabeça significa raiz do problema e as escamas são os fatores que influenciam o problema e incluem as sub causas e consequências do problema e as medidas a serem tomadas para resolver;
- c) **Folha de Verificação:** Lobo descreve que a partir da coleta de dados busca-se agrupar essas informações em uma folha impressa chamada de folha de verificação, a fim de agilizar e facilitar o ajuntamento dos dados;
- d) **Gráfico de Dispersão:** para Lobo, este gráfico procura estudar a relação provável entre duas variáveis, realizando análises de causas e efeitos entre as duas;

- e) **Histograma:** conforme Lobo (2020, p.62), “Consiste em um gráfico de barras que resume visualmente a variação de um conjunto de dados. A natureza gráfica de um histograma permite a visualização imediata da variação de um processo”;
- f) **Fluxograma:** Albertin (2018, p.123) descreve que “O fluxograma indica o fluxo de informação, pessoas, equipamentos ou materiais nas várias etapas do processo.
- g) **Carta de Controle:** para Lobo o controle estatístico do processo (CEP), aplica métodos estatísticos de controle em uma determinada atividade como estratégia para prevenir defeitos.

2.3.1 Metodologia A3

Para Sobek (2010), a ferramenta A3 é de suma importância para a compreensão de problemas e oportunidades de uma organização. Trata-se de um relatório em tamanho de folha A3, onde nesta dimensão de papel, deve conter um conjunto de informações que levam ao descobrimento do contexto e caminho para solução de um problema.

Segundo o Autor, o fluxo geral do A3 representa o Ciclo PDCA de melhoria, e as principais informações contidas no relatório devem seguir um caminho, e ele lista sete principais seções: Histórico, Condição atual e descrição do problema, Declaração do objetivo, Análise da causa fundamental, Contramedidas, Verificação/Confirmação de efeito e Ações de acompanhamento.

3 METODOLOGIA

Segundo Yin (2015), estudo de caso trata de situações reais de fenômenos que originam contextos turvos ao olhar das partes interessadas. A sua importância se deve ao fato de no momento não saber lidar com situações complexas.

Para Marconi (2021), pesquisas exploratórias são investigações com finalidade de formular questões ou problemas, aumentando a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, com a intenção de obter uma pesquisa mais precisa.

O presente artigo trata de um estudo de caso prático, de caráter exploratório-descritivo, com levantamento de dados documentais e coleta de informações nos setores de Qualidade e Eletroerosão. Este estudo, com as técnicas e características acima descritas, foi realizado em



uma empresa de médio porte, do segmento metalmeccânico, situada na região da serra do Rio Grande do Sul.

Na metodologia deste trabalho está organizado o objeto de estudo, setores de aplicação, diagnóstico do problema atual, coleta de dados, análise dos dados e proposta.

3.1 A EMPRESA OBJETO DE ESTUDO

O estudo realizado trata-se em uma empresa que atua no ramo de Matrizaria em Caxias do Sul-RS há mais de 20 anos. As primeiras atuações ocorreram durante dez anos em um pequeno local situado na residência de um dos seus presidentes.

Com o crescimento eminente e visando atender uma demanda futura, e mais a busca incessante em tecnologia, inovação, qualidade e qualificação, os donos perceberam que precisavam de uma estrutura maior e mais moderna. Portanto em meados de 2009, construíram um pavilhão adequado as exigências do mercado atual, em um dos bairros industriais mais crescentes em Caxias do Sul.

Desde então, a empresa exerce suas atividades neste local, fabricando moldes de injeção, ferramentas progressivas e usinagem de precisão para diversas áreas e perfis de clientes, sempre buscando atender e entregar a melhor qualidade possível com o intuito de satisfazer os clientes e o ambiente organizacional.

Um dos pontos mais fortes da empresa é sua ação quanto novas tendências e atualizações de máquinas de qualquer nível de complexidade, *softwares* de programação e engenharia que a tornam uma das melhores matrizarias, atendendo clientes em território nacional e internacional.

3.1.1 O setor de qualidade

O setor de Qualidade veio crescendo com o passar dos anos, lá no seu início possuía apenas equipamentos de medição convencional para controle de medidas em peças usinadas.

Possuindo em sua estrutura a norma ABNT ISO 9001 desde 2007, passou a aprimorar este setor, então em 2012, construiu uma sala específica de controle de qualidade devido à crescente demanda. Neste momento foram comprados uma máquina Tridimensional, um Durômetro e novos equipamentos de medição, esta sala também passou a guardar o estoque de todos os objetos de medição usados na fábrica. Isso trouxe um ganho enorme na qualidade



de serviços e no relacionamento com antigos e novos clientes. Também há instruções de trabalho e manutenções elaboradas e dispostas em todos os setores da empresa em forma de cartazes.

Atualmente o setor de qualidade atualizou sua certificação para a norma ISO 9001 – 2015. Outro ponto chave, é que em 2020 a empresa investiu em um equipamento de digitalização 3D para medição de peças diversas em altíssima qualidade, devido à solicitação de clientes, e hoje complementa o setor de qualidade. Este equipamento é uma das mais tecnológicas formas de se obter dados e estados de uma peça.

3.1.2 O setor de eletroerosão

A estrutura de eletroerosão também cresceu ao longo dos anos, ainda na antiga fábrica tinha duas máquinas convencionais que se transferiram para a nova. Aproximadamente em 2012 foi comprada a primeira máquina CNC da empresa, que possui um sistema 3R para eletrodos, simplificando, ele utiliza o mesmo sistema de referência utilizado na fabricação de eletrodos nas máquinas de usinagem antes deles irem para a erosão.

Após o setor deu seu maior salto, uma das máquinas convencionais deu lugar a uma tecnológica máquina de CNC Eletroerosão, que possui o mesmo sistema 3R⁸, porém aprimorado com magazine para 16 eletrodos. Devido ao grande ganho que trouxe, não demorou muito para que se investisse em outra máquina semelhante.

Este mesmo sistema 3R é utilizado na tridimensional para medição de todos os eletrodos.

Atualmente devido à rapidez e qualidade, essas duas máquinas dão conta da grande demanda do setor.

3.2 DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA ATUAL

Conforme foi identificado nos últimos anos, há muito que pode ser melhorado, e os dois setores possuem processos e manutenções que precisam de atenção. Alguns fatos como retrabalho, falta de padronização e manutenções, vem dando problemas constantemente, o que se percebe é que muitas vezes falta instrução e quando há, carece de atenção.

⁸ Sistema único de referência de eletrodos, utilizados na produção de eletrodos na usinagem e igualmente na Eletro Erosão. A adequação das máquinas com o mesmo sistema de referência significa que os eletrodos e as peças de trabalho podem ser movidos entre as máquinas sem alinhamento e verificação subsequentes.



Portanto este capítulo trata de identificar, quais são os problemas chave que vem dando dor de cabeça e gerando custos desnecessários, desperdícios de tempo em manutenções e erros nos processos acarretando morte de peças.

3.2.1 Coleta e Análise de dados

Para coletar os dados necessários, foi imprescindível acompanhar alguns processos de erosão e qualidade, bem como, ler os manuais das máquinas nos campos de manutenções. Contudo o intuito é descobrir se é possível melhorar os processos e se as manutenções estão sendo feitas periodicamente, conforme a fabricante estipula.

3.2.1.1 Analisando o Setor de qualidade

Neste setor a coleta de dados foi feita a partir de acompanhamentos nos processos de medições de diversas peças, tanto comparativas com 3D ou por cotas. Como se trata de uma matrizaria, sua variabilidade de peças medidas é de quase 100%, e é muito raro repetir alguma medição, portanto o que foi levado em conta, é quanto tempo em média cada peça leva para ser medida, isso definindo um certo tamanho e padrão de peça medido.

Foi averiguado neste caso, que a média de tempo levado para medir uma peça é de vinte minutos. Como falado anteriormente, existe uma variabilidade de peças muito grande, então cada uma que chega para análise na qualidade, tem que ser criada uma estratégia de medição. Caso fosse uma linha de produção que tivesse sempre as mesmas peças, seria possível que esse tempo diminuísse em aproximadamente cinco minutos.

Já no caso do sistema 3R, foi levantada a forma como é feita a medição de eletrodos na tridimensional, dado o seguinte:

- a) **Análise do arquivo 3D no CAD:** foi analisado que às vezes ao receber uma peça ela vem sem ordem de produção, logo há uma dificuldade de encontrar o arquivo 3D, levando tempo desnecessário para procura dele;
- b) **Análise de referência da peça:** como as peças que chegam para erosão, na sua maioria das vezes estão em fase final, suas referências estão prontas, porém há detalhes como referências novas ou não confiáveis, o que faz com que o operador de tridimensional tenha que se deslocar para averiguar com operador ou líder qual a referência que pode ser utilizada;



- c) **Salvamento de eletrodos no formato XT para medição:** Neste formato foi averiguado que em algumas ocasiões há *tryout* de peças, portanto os arquivos atualizados ficam salvos em outros locais de rede, o que torna difícil saber qual o arquivo correto a se abrir, existe uma padronização para isso, mas ela pode ser melhorada;
- d) **Referenciamento do sistema 3R na tridimensional:** O referenciamento do sistema é sempre o mesmo, seja ele na usinagem, erosão, tridimensional, eletro a fio, entre outros, portanto somente duas pessoas operam a tridimensional apenas, e ao acompanhar o processo de zeramento e medição de eletrodos no 3R, notou-se que qualquer pessoa pode fazê-lo adotando uma padronização estipulada em documento;
- e) **Medidas não conformes dos eletrodos no 3R:** os eletrodos são fabricados em uma máquina específica na empresa, porém o que vem acontecendo é que uma quantidade grande está vindo com falhas de acabamento e variação de medidas, tornando impossível repassá-los para o processo de erosão. Isso devido à negligência da programação e do operador, quanto a revisões de programas e uso de ferramentas inadequadas.

As manutenções das máquinas e equipamentos de medição são realizadas por pessoas e empresas autorizadas pela fabricante, é feito agendamento anual conforme estipulado. O que os funcionários realizam é o manuseio correto para evitar quebras e a limpeza dos itens.

Sobre as medições por digitalização 3D, foi constatado variância dos resultados obtidos em diversas peças e notou-se que ao adotar um padrão de medição, as digitalizações passaram a ficar conformes, sem que precisasse retrabalhá-las.

3.2.1.2 Analisando o Setor de Eletroerosão

Neste setor foram analisados os processos de *setup* de peças, programação, manutenção e erosão em peças com perfis diferentes.

- a) **Setup:** Ao receber uma peça para erosão, o operador deve abrir o arquivo disponibilizado em 3D com a montagem da peça e eletrodos, logo realizar uma análise da melhor estratégia para realizar o setup, programação e erosão da peça levando em conta grampos, gabaritos, posicionamento, alinhamento, referência e programação, porém este processo exige experiência. Portanto existem três pessoas



capacitadas para operar as máquinas, entretanto apenas uma tem experiência suficiente para buscar a melhor otimização de todas as partes no setup de erosão. Logo na falta deste funcionário, as peças são produzidas nas máquinas, mas por vezes acabam tendo medidas, acabamento, rendimento e tempo muito abaixo de sua capacidade, gerando retrabalho ou até morte de peças.

- b) **Programação nas máquinas:** como se trata de uma matrizaria, existe uma variabilidade de peças muito grande, porém existem alguns padrões de eletrodos e a partir deles são definidas na programação da máquina a melhor estratégia possível para realizar erosão. Esta programação está relacionada a experiência do operador, portanto este conhecimento fica restrito a ele, e nota-se que há falta de planilhas e instruções de trabalho que poderiam auxiliar os outros operadores a encontrarem a melhor forma de executarem a programação, logo obtendo ganhos significativos de tempo e rendimento.
- c) **Manutenção:** Como no setor de qualidade, existem planilhas de manutenções preventivas, porém ao analisar os manuais das máquinas e alguns processos de setup, notou-se que eles não atendem as reais necessidades das máquinas, ou seja, há manutenções incoerentes e outras importantes que não constam na planilha.
- d) **Variação de temperatura na máquina CNC:** Falta de climatização, variação da temperatura ambiente dilata o eixo Z em $\pm 0,1$ mm, onde sua precisão conforme o fabricante deve ser de $\pm 0,003$ mm.

3.3 PROPOSTA DE MELHORIA

A seguir estão dispostas as propostas de melhoria para os dois setores envolvidos neste trabalho, onde serão divididas para maior entendimento.

3.3.1 Melhorias no setor de Qualidade

- a) Criar instrução de trabalho para referenciamento do sistema 3R na tridimensional para medição de eletrodos.
- b) Criar instrução de comunicação de referências de peças, quando forem para o próximo processo de produção, para que fique fácil do operador identificar.



- c) Elaborar instruções de Trabalho para medições básicas de peças no Tridimensional, para qualquer operador com conhecimentos na máquina conseguir realizar.
- d) Atualizar a planilha de instrução de trabalho para a tridimensional.
- e) Elaborar instrução de trabalho e montagem para o *scanner* 3D.
- f) Elaborar instrução de trabalho para o Durômetro para qualquer colaborador utilizar a máquina.
- g) Criar planilhas de manutenções para controle semanais trimestrais e anuais para a tridimensional, durômetro e *scanner* 3D.

3.3.2 Melhorias no setor de Erosão

- a) Elaborar Diagrama de Ishikawa e Controle Estatístico de Processo (CEP), para identificar qual a causa da variação de temperatura do eixo Z, em uma das máquinas.
- b) Criar Relatório A3 para instrução de como resolver o problema de dilatação do Eixo Z.
- c) Atualizar as Instruções de Trabalho para as máquinas de eletroerosão.
- d) Elaborar instrução para evitar erros de *offsets* de ferramentas quando realizar o *setup* para uma nova peça em uma das máquinas.
- e) Criar instruções e dicas de programação das máquinas de erosão, para determinados formatos de eletrodos.
- f) Criar planilhas de manutenções para controle semanais trimestrais e anuais para as máquinas.

3.4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Um cronograma de atividades foi elaborado para definir as etapas do estudo e a sua implementação, com datas, recursos e prazos definidos. Nele estão dispostas todas as bases do que foi realizado até o fim deste estudo. O cronograma está disponível no apêndice 2.

4 RESULTADOS

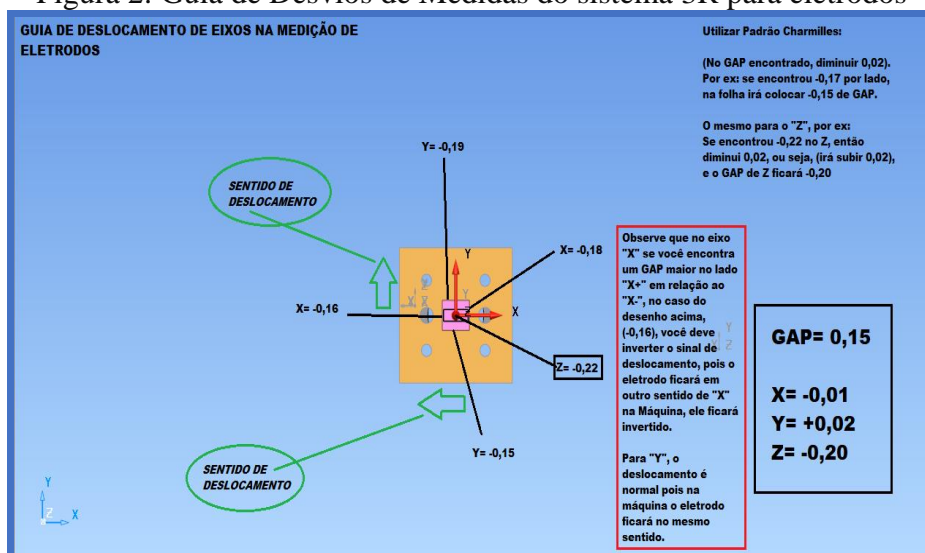
4.1 RESULTADOS OBTIDOS NA QUALIDADE

As propostas previstas na seção 3.3 foram trabalhadas, e a maioria foi implementada e testadas, obtiveram resultados satisfatórios. Entretanto, apenas duas propostas não foram introduzidas, pois não apresentavam viabilidade técnica para continuar com a implantação de melhorias. Abaixo, nas seções 4.1.2 e 4.1.5, estarão articulados os motivos da não implementação.

4.1.1 Referenciamento do sistema 3R

Foram elaboradas duas instruções de trabalho, um passo a passo em vinte e três etapas e um guia de como realizar o alinhamento, referenciamento e registro de desvios de medidas dos eletrodos do sistema 3R na tridimensional, onde um teste com um operador foi realizado, e o mesmo conseguiu realizar a medição de forma satisfatória. Observe na figura 2.

Figura 2: Guia de Desvios de Medidas do sistema 3R para eletrodos



Fonte: Autor (2021).

4.1.2 Instrução de referência de peças entre setores

Após uma reunião com os operadores sobre esta instrução, foi visto que não seria viável estruturalmente, devido aos constantes deslocamentos de peças na fábrica. Foi instruído

que no momento, todos teriam maior atenção quanto as referências, tornando mais clara sua importância.

Embora este método no momento seja de forma verbal, a empresa está estudando um padrão para que as informações sejam feitas com melhor comunicação.

4.1.3 Instrução de medição básica na tridimensional

Uma instrução com vinte passos foi criada para direcionar medições de planos, cilindros, linhas, esferas e outros, para que qualquer operador pudesse fazê-las. Foi notado que é necessário que o operador tenha conhecimentos básicos da máquina, caso não, a possibilidade de execução é quase nula.

Foi feito uma simulação com um operador para realização algumas medições com base na instrução de trabalho e houve sucesso na execução das etapas descritas.

4.1.4 Planilha de instrução de trabalho para tridimensional

O quadro 1, mostra um passo a passo atualizado para preparação de medição de peças, onde houve poucas alterações em relação as orientações anteriores.

Quadro 1: Instrução de trabalho para tridimensional

PREPARAÇÃO PARA MEDIÇÃO - CRYSTAL PLUS M574	
PROCESSO	O que fazer?
1	Ligar Ar Comprimido
3	Ligar CPU e referenciar máquina no SposWin.
4	Abrir programa de medição MCOSMOS.
5	Posicionar peça na mesa.
6	Selecionar e calibrar ponteira para medição. (Caso tenha que trocar por outra ponteira).
7	Realizar o alinhamento e zeramento da peça.
8	Confeir medidas obtidas com desenho 2D/3D ou conforme solicitado.
9	Gerar relatório quando necessário.

Fonte: Autor (2021).

4.1.5 Instrução de montagem e trabalho para *Scanner 3D*

Foi criada uma instrução para realizar a montagem do equipamento 3D, até que o mesmo fique pronto para uso. Já para a programação e digitalização, por se tratar de algo muito complexo que exige conhecimento técnico, não será elaborada uma instrução.

4.1.6 Instrução de trabalho para o Durômetro

Elaborou-se uma instrução para qualquer pessoa realizar a medição de dureza das peças, por se tratar de algo muito simples, os testes de manuseio com os operadores obtiveram resultados imediatamente satisfatórios.

4.1.7 Planilhas para manutenções

Criada planilha de manutenções anuais, vide quadro 3, para a Tridimensional, já para o *scanner 3D* e o durômetro, não foram elaboradas, pois as mesmas devem ser realizadas por pessoal autorizado. Algumas manutenções na tridimensional devem ser realizadas por agendamento, com especialista técnico autorizado pela fabricante.

Quadro 2: Manutenção preventiva da Tridimensional

MANUTENÇÃO PREVENTIVA - MITUTOYO CRYSTAL-PLUS M574		
O que?	Quando?	Como?
Evitar	Diário	Colocar peças sujas e apoiar as mãos na mesa de medição.
Limpeza da Mesa	Se Necessário	Com álcool tratado e um papel toalha limpe a mesa.
Limpeza dos Eixos	Semanal	Com álcool tratado e um papel toalha limpe os guias de deslocamento.
Nível da Máquina	Mensal	Retire tudo da mesa e coloque o nível em 0 e 180 graus. Se houver alteração ajuste o nível da máquina utilizando chave de boca localizada na sala.
Pressão do circuito pneumático	Mensal	Atrás da Máquina verificar o manômetro de ar e deve estar entre ?

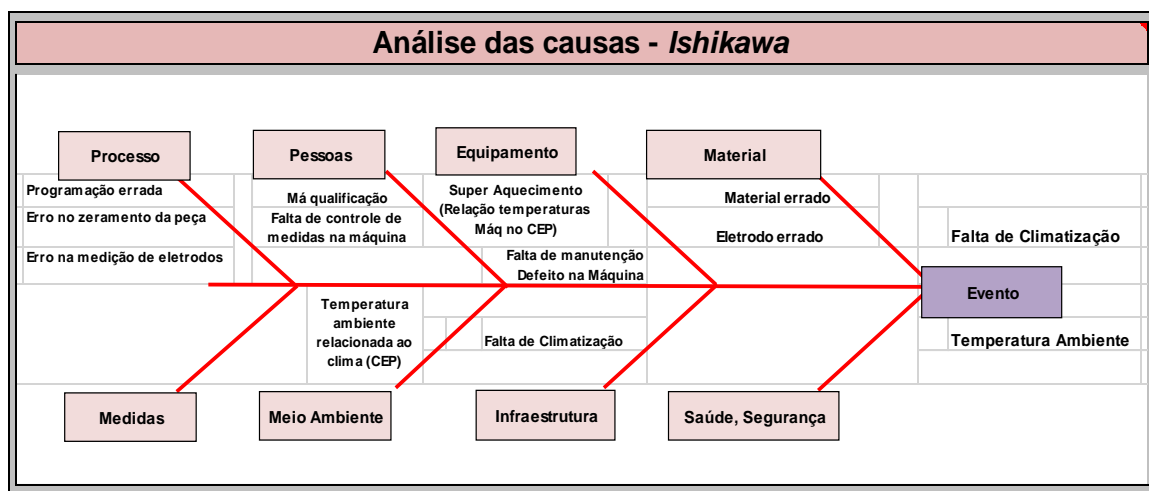
Fonte: Autor (2021).

4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ELETROEROSÃO

4.2.1 Elaboração de Diagrama de *Ishikawa* e Controle Estatístico de Processo (CEP)

Estas ferramentas serviram para identificar a causa raiz da dilatação do eixo Z em uma das máquinas de eletroerosão, conforme quadro 3. Os resultados do CEP estarão disponíveis no relatório A3, conforme Apêndice 1.

Quadro 3: *Ishikawa*



Fonte: Autor (2021).

4.2.1.1 Relatório A3 para instrução sobre dilatação do Eixo Z

Relatório produzido e incorporado com a solução para manter o eixo Z estável, tornando o problema facilmente solucionável e entendido por quem o acesse. Logo após sua implementação já foi realizado um teste com um operador, onde o mesmo conseguiu compreender e resolver o problema. O relatório está disponível no apêndice 1.

4.2.2 Instruções de Trabalho para as máquinas de eletroerosão

As planilhas foram atualizadas para as duas máquinas, acrescentando informações relevantes. Foram colocadas em um quadro disposto ao lado das máquinas.

4.2.3 Instrução para evitar erros de *offsets*

Planilha criada com vinte passos de como evitar erros de *offsets* no momento em que o operador troca de peça. Observou-se que ao longo de uma semana o operador veio solidificando o hábito de realizar este procedimento, isso devido a repetição.

4.2.4 Dicas de programação

Foram criadas dicas específicas de programação para as máquinas, onde são listados formatos e tipos de eletrodos, e quais as melhores opções de *offsets* e tipos de programações a serem executadas na máquina, para obter o melhor desempenho possível. Conforme for surgindo novas especificidades de erosão, a planilha irá sendo atualizada.

4.2.5 Planilhas de manutenções para erosão

No quadro 4, há um exemplo de formato de planilha de manutenção de uma das máquinas CNC de erosão, que serve como um guia de como realizar cada procedimento. O controle das manutenções é feito em uma outra planilha, onde são registradas as datas e o que foi realizado.

Quadro 4: Manutenção Máquina Erosão CNC

MANUTENÇÃO PREVENTIVA - Eletro Erosão SODICK AG60L		
O que?	Quando?	Como?
Limpeza da Bandeja	Diária	Limpar as paredes do tanque de usinagem e seu fundo com pano ou pincel.
Filtros de Ar	Semanal	Retirar e limpar os filtros de ar do painel elétrico (Lado dir. Máquina) e da unidade de resfriamento (Lado esq. Máquina).
Verificar nível do dielétrico	Mensal	Retirar a tampa do reservatório dielétrico atrás da máquina. O Dielétrico deve ficar entre 50mm ou 100mm do topo do tanque. (OBS: Usar VITOL2 da Sodick se houver)
Pressão do circuito pneumático	Mensal	Atrás da Máquina verificar o manômetro de ar e deve estar entre 6.5MPa
Engraxamento	Trimestral	Utilizar pistola de graxa nos bicos ao lado do cabeçote e acima do tanque de usinagem
Inspeção nível de óleo serpentina	Trimestral	Abasteça o óleo até o centro do medidor de nível com a alimentação elétrica ainda desligada. Óleo Tetra 2 ou Mobil Velocite N.º 3 Necessário 19 litros
Trocar o filtro	A cada 6 meses ou pressão superior a estipulada	Desligue a Máquina. Retirar a tampa do reservatório dielétrico atrás da máquina. Soltar os filtros e retirar as vedações de borracha. Realizar a troca dos Filtros. (OBS: Utilize um carrinho de cavaco para transporte dos filtros).
Limpeza da Escova de Condutividade	A cada 1000 horas	Para a manutenção correta deste item olhar no manual Sodick o procedimento no campo de manutenções
Verificar Pressão do Filtro	Mensal	Trocar acima de 0,18Mpa 50HZ 0,20Mpa 60HZ
Ventiladores	Se Necessário	Desligue a Máquina e Limpe os Ventiladores localizados no teto.
Magazine	Se Necessário	Limpe e coloque um pouco de óleo nas guias para evitar desgaste e ferrugem.

Fonte: Autor (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso conseguiu aperfeiçoar os setores de qualidade e erosão da empresa objeto de estudo, através de um ponto inicial, baseado em solucionar problemas decorrentes. Através desta problemática, a questão a seguir pôde ser respondida com sucesso: **“quais métodos de gestão a vista são necessários para minimizar erros por falta de padronização nos processos de erosão e qualidade?”**.

As ferramentas da qualidade e o conceito PDCA serviram de apoio para consolidar a questão, onde pode-se descobrir quais eram os pontos que precisavam ser trabalhados e de que forma seriam resolvidos e melhorados consecutivamente.

Utilizando e implementando o conceito de gestão a vista, notou-se resultados satisfatórios com custos insignificantes, aumentando a produtividade e controle dos processos envolvidos. Além de que os *templates* criados, podem ser utilizados por outros setores posteriormente.

O objetivo geral deste estudo: **“minimizar os erros por falta de padronização nos processos de erosão e qualidade.”** foi trabalhado com sucesso e atendeu as principais demandas dos setores. Os testes foram aplicados, e houve respostas positivas dos funcionários da empresa.

Sobre o primeiro objetivo específico estipulado no início do trabalho: “Identificar quais são os erros comuns que ocorrem nos setores de qualidade e erosão.” foi de grande valia, pois além de conhecer melhor os problemas que ocorrem, houve uma maior interação com os funcionários dos setores, tanto pessoal, quanto técnico, pois os mesmos se envolveram e despontaram interesse em busca de soluções.

Para o segundo objetivo: “Estudar quais ferramentas serão utilizadas para cada situação de erro ou problema.” as ferramentas foram aplicadas e cabíveis para os processos. Analisando a dilatação do eixo Z, onde houve maior uso, foi gratificante ver o resultado final e como as ferramentas dão base e auxiliam na tomada de decisões.

Quanto ao objetivo: “Criar relatórios de resolução dos problemas e erros”, cada um foi pensado e trabalhado com carinho e atenção, através de estudos em manuais das máquinas, casos do cotidiano e conhecimentos da área de qualidade, notou-se que eles atenderam as necessidades das máquinas e dos processos, porém há margem para melhorias e novos tópicos que serão implementados ao longo dos anos.



O último objetivo era: “Implantar os relatórios e instruções por meio de gestão a vista.” os relatórios utilizaram espaços nos setores e foram facilmente acessados, os funcionários relataram maior interação com os principais pontos relacionados, e ganharam maior produtividade e senso de responsabilidade em suas atividades. O uso das instruções tornou viável outros operadores executarem manutenções e processos que antes eram realizados apenas pelo responsável, isso fez com que o líder tivesse menos encargos, aliviando a carga de trabalho, obtendo margem para trabalhar em cima de novas melhorias.

Este estudo comprovou que, por se tratar de uma empresa de pequeno porte e de grande variabilidade de processo, o uso de ferramentas e métodos da qualidade surgiram como uma oportunidade de elevar o potencial da organização, tanto estrutural, como pessoal, expandindo-se a estrutura e o clima organizacional consequentemente elevando a satisfação de clientes.

Falando sobre a parte acadêmica, foi um semestre de grande evolução pessoal, houve quebra de barreiras e grande evolução na aplicação de métodos organizacionais. É uma satisfação enorme terminar este estudo e ver os objetivos serem alcançados, há muito o que melhorar e nisso a qualidade se mostra sem fim, é uma busca incessante e de frutos rapidamente percebidos. Buscar a melhoria contínua deve ser a base do dia a dia pessoal e profissional.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Marcos. **Planejamento avançado da Qualidade**: sistemas de gestão, técnicas e ferramentas. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. 2003. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

AVELAR, Wallace. **Utilização de ferramentas da qualidade objetivando melhorias no processo produtivo**. 2008. 11 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Ucp – Universidade Católica de Petrópolis, Petrópolis, 2008.

BALLESTERO, Mária Esmeralda. **Gestão de Qualidade, Produção e Operações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total**: padronização de empresas. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.

JURAN, Joseph M. **Fundamentos da Qualidade para Líderes**. Porto Alegre: Bookman, 2015.



KIRCHNER, Arndt. **Gestão da qualidade segurança do trabalho e gestão ambiental**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Érica, 2010.

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.

LOPES, Thainara Cerqueira. **A utilidade do planejamento orçamentário na criação de uma microempresa**. 2018. 17 f. Monografia (Especialização) - Curso de Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021.

MARIANI, Celso Antônio. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MIGUEL, Paulo Augusto C. **Qualidade: enfoque e ferramentas**. São Paulo: Artliber, 2001.

MORAES Márcia, Vilma, Gonçalves de. **Gestão à vista: implementação na área de saúde e segurança do trabalho**. São Paulo: Expressa, 2020.

PAIM, Rafael et al. **Gestão de Processos: pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

PEREIRA, Mauricio Fernandes. Fatores de Inovação para a sobrevivência das micros e pequenas empresas no Brasil. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 50-65, 2009.

ROBLES JUNIOR, Antônio. **Custos da Qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

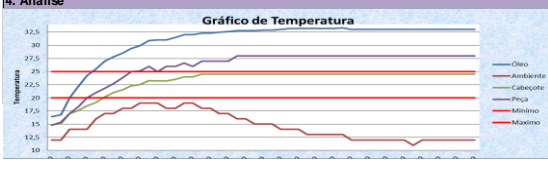
SOBEK II Durward K. **Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e Dmaic e Suas Ferramentas Analíticas**. Rio de Janeiro: Atlas, 2012.

YIN, Robert K.. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE 1: RELATÓRIO A3**Relatório A3 Máquina Erosão CNC**

Elaborado por: Jonathan França Raota
Aprovado por: Daniel Frozza

Título: Dilatação do Eixo Z, Eletro Erosão		Data: 19/11/2021	Responsável: Jonathan França Raota																														
1. Contexto/ Histórico Ao conferir no setor de qualidade peças erosionadas na máquina, notou-se que havia variações de medidas no EIXO Z nas erosões feitas na mesma peça, que chegam a uma amplitude de 0,06 centésimos. Por se tratar de uma máquina de alta precisão, seria tolerável apenas +0,005 milésimos de diferença de medida.		6. Contramedidas Propostas 1: A forma mais efetiva de resolver o problema seria colocar a máquina em um ambiente climatizado 24hrs por dia em uma temperatura de 20 graus conforme análise do CEP realizado pelo Jonathan. Foi constatado que quando a temperatura ambiente ficou próxima de 20 graus a máquina teve a maior precisão e estabilidade de medidas e outros componentes avaliados no CEP, tomando aceitável seu uso. 2: Enquanto a máquina não for climatizada, deve-se no período de 2:00 em 2:00hrs, realizar o zeramento do EIXO Z na peça que estiver sob a máquina. Isso devido a análise do CEP que mostra variação aceitável neste intervalo. (OBS: Ao ligar a máquina, aguardar 1:00hr para iniciar o zeramento e erosão da peça). Se for deixar a máquina erosionando sem supervisão, acrescentar sobremetal de 0,08 centésimos em todos os offsets do Eixo Z nos eletrodos de desbaste e não usar os de acabamento no período em que não houver supervisão. (OBS: Eletrodos de Acabamento tem ótimo rendimento, então não há perda significativa de tempo).																															
2. Condição Atual O problema é recorrente em peças onde a erosão dura mais de duas horas. Até este tempo as peças variam apenas 0,01 centésimo no eixo Z, o que seria tolerável dentro das especificações, mas ainda não aceitável sabendo da tecnologia e precisão da máquina. Acima deste tempo foram encontradas medidas 0,06 centésimos fora do programado no eixo Z. Isso acarreta diferença nos fechamentos dos moldes ficando fora da especificação de medidas, muitas vezes impossibilitando o retrabalho e concerto da peça.		7. Plano <table border="1"> <thead> <tr> <th>O que? (What?)</th> <th>Quem? (Who?)</th> <th>Quando? (When?)</th> <th>Onde? (Where?)</th> <th>Quanto? (How?)</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zerar Eixo Z</td> <td>João</td> <td>De 2 em 2hrs</td> <td>Na peça</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Erosão da peça</td> <td>João</td> <td>Após 1hr Máq. Ligada</td> <td>Setor de Erosão</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SobreMetal de 0,08 no Eixo Z</td> <td>João</td> <td>Erosão sem Supervisão</td> <td>Nos OFFSETS eixo Z dos eletrodos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Climatizar</td> <td>Daniel</td> <td>10/10/2021</td> <td>Setor de Erosão</td> <td>R\$ 15.000,00</td> <td>Aguar. Aprov</td> </tr> </tbody> </table>		O que? (What?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Onde? (Where?)	Quanto? (How?)	Estado	Zerar Eixo Z	João	De 2 em 2hrs	Na peça			Erosão da peça	João	Após 1hr Máq. Ligada	Setor de Erosão			SobreMetal de 0,08 no Eixo Z	João	Erosão sem Supervisão	Nos OFFSETS eixo Z dos eletrodos			Climatizar	Daniel	10/10/2021	Setor de Erosão	R\$ 15.000,00	Aguar. Aprov
O que? (What?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Onde? (Where?)	Quanto? (How?)	Estado																												
Zerar Eixo Z	João	De 2 em 2hrs	Na peça																														
Erosão da peça	João	Após 1hr Máq. Ligada	Setor de Erosão																														
SobreMetal de 0,08 no Eixo Z	João	Erosão sem Supervisão	Nos OFFSETS eixo Z dos eletrodos																														
Climatizar	Daniel	10/10/2021	Setor de Erosão	R\$ 15.000,00	Aguar. Aprov																												
3. Objetivos e Metas O objetivo deste relatório é deixar claro o que ocasiona este problema de variação de medida e as soluções mais viáveis e seguras para que não ocorra mais.		8. Acompanhamento O zeramento do eixo Z e seu acompanhamento depende do compromisso do operador da máquina. O Setor de qualidade acompanhará o processo realizando a medição das peças que saírem da erosão. Algumas máquinas precisam ser climatizadas para garantir a sua precisão, caso não sejam, deve-se realizar o CEP ou outras ferramentas que auxiliem na busca da causa raiz e solução do problema ou verificar diretamente com o fabricante. Há medidas que geram custo alto e não podem ser solucionadas de imediato, então busca-se meios de amenizar o problema até que seja feito da forma correta.																															
4. Análise  <p>Gráfico de Temperatura</p> <p>O gráfico mostra a temperatura ao longo do tempo para cinco elementos: Olio, Ambiente, Cabeçote, Peça e Máquina. O eixo Y representa a temperatura em graus Celsius, variando de 10 a 30. O eixo X representa o tempo. As linhas indicam que a temperatura da máquina e do ambiente tende a aumentar e estabilizar em níveis superiores a 20°C, enquanto o óleo permanece mais estável em torno de 15-20°C.</p>		5. Identificação de causas potenciais Falta de Climatização e Temperatura Ambiente																															

Fonte: Autor (2021).

APÊNDICE 2: CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Cronograma de melhorias de processos de Erosão e Qualidade na Redan		Ago	Set	Out	Nov	Dez	OBSERVAÇÕES
	Realizado						
	Planejado						
	Não realizado						
ETAPAS	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL					
1	Reunir-se com Presidente da Empresa	Jonathan					
2	Levantar áreas de atuação e setores	Jonathan					
3	Reunir-se com operador ou responsável do setor	Jonathan					
4	Levantar dados dos setores com os operadores	Jonathan					
5	Levantar ferramentas da qualidade para cada setor	Jonathan					
6	Apresentar previamente o método ao operador	Jonathan					
7	Elaborar A3 de acordo com cada setor	Jonathan					
8	Apresentar os relatórios A3 ao presidente e líder da empresa	Jonathan					
9	Revisar e Corrigir os relatórios	Jonathan					
10	Apresentar relatórios corrigidos	Jonathan					
11	Reunir-se com operadores para instruções	Jonathan					
12	Aplicar metodologia nos setores	Jonathan					
13	Revisar e Corrigir os relatórios	Jonathan					

Fonte: Autor (2021).