GESTÃO DA QUALIDADE: estudo de caso em uma indústria metalúrgica do setor sucroalcooleiro

QUALITY MANAGEMENT: case study in a metallurgical industry in the sugar and ethanol sector

Guilherme Rith Mendes Barros[I]
Maria Aparecida Bovério[II]
Fernando Rodrigues de Amorim[III]

RESUMO

Esse artigo apresenta uma pesquisa que aborda a gestão da qualidade industrial e estabeleceu como tema-problema a questão "como é feito o controle do processo de qualidade da indústria X?". O objetivo principal foi o de estudar, por meio da pesquisa bibliográfica e de um estudo de caso, como é realizado todo o processo de controle de qualidade em uma indústria metalúrgica do setor sucroalcooleiro, situada na cidade de Sertãozinho/SP. Os setores pesquisados foram a caldeiraria, o plasma, o planejamento e controle de produção, a coordenação de contratos, e a usinagem/mecânica industrial. Os principais resultados indicam que a indústria pesquisada possui várias etapas e ferramentas de controle de qualidade, utilizados na gestão da qualidade. Conclui-se que os setores pesquisados são engajados com o compromisso e a necessidade que tanto o mercado, como as legislações requerem, além de proporcionar aos funcionários treinamentos periódicos que contribuem para uma correta gestão da qualidade na indústria.

Palavras-chave: Qualidade. Gestão. Indústria Metalúrgica. Setor sucroalcooleiro.

ABSTRACT

This article presents a research that addresses the management of industrial quality and established as a problem theme the question "how is the control of the quality process of industry X?". The main objective was to study, through bibliographic research and a case study, how the entire quality control process is carried out in a metallurgical industry in the sugar-alcohol sector, located in the city of Sertãozinho/SP. The sectors studied were boilermaking, plasma, production planning and control, contract coordination, and industrial machining/mechanical. The main results indicate that the researched industry has several steps and quality control tools used in quality management. It is concluded that the sectors surveyed are engaged with the commitment and need that both the market and the laws require, in addition to providing employees with periodic training that contribute to a correct quality management in the industry.

[I] Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Mecânica: processos de soldagem da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – SP – Brasil. E-mail: guilhermerith@gmail.com
[II] Profa. Pós-Dra. da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – SP – Brasil. E-mail: mariaboverio@hotmail.com
[III] Pós-doutorando em Agronegócio e desenvolvimento pela UNESP – Tupã – SP – Brasil. E-mail: fernando-r-a@hotmail.com

Keywords: Quality. Management. Metallurgical Industry. Sugar-alcohol sector.

Data de submissão do artigo: 16/09/2020.
Data de aprovação do artigo: 08/10/2020.
DOI: 10.33635/sitefa.v3i1.136

1 INTRODUÇÃO

A garantia da qualidade nas organizações é uma ferramenta que se faz muito importante, pois é através dela que se pode identificar todos os produtos seguindo os padrões de qualidade exigidos no mercado, e com a concorrência global as organizações se deparam com a necessidade de readequação de seus processos de qualidade. Nessa era atual de tecnologia, que busca a eficácia, o que se destaca é quem consegue extrair o máximo de resultados efetivos de seu trabalho e, com isso, obter um diferencial dos seus concorrentes no mercado, por meio de buscar um produto muito melhor.

Para Campos (2004), a qualidade não é somente um produto sem defeitos, tem de haver confiança, ser acessível, possuir segurança e ser entregue no tempo em que possa atender às necessidades do cliente.

Essa pesquisa teve como objetivo geral estudar, por meio da pesquisa bibliográfica e de um estudo de caso, como é realizado todo o processo de controle de qualidade em uma indústria metalúrgica do setor sucroalcooleiro[1] (indústria X), situada na cidade de Sertãozinho/SP. Para isso, o tema-problema desta pesquisa é "como é feito o controle do processo de qualidade da indústria X?".

O processo de implantação de um programa de gestão de qualidade, numa empresa, necessita de um planejamento, que envolve custos diretos, porém podem ser satisfatórios, pois a função é otimizar e facilitar processos e dão melhor garantia de qualidade. Esse artigo observou as etapas do processo produtivo da empresa (indústria X), a fim de analisar e comparar, de acordo com a literatura, as vantagens e desvantagens de como é a gestão de qualidade na empresa supracitada.

Por meio da pesquisa bibliográfica elaborou-se a seção 2 que fundamenta a qualidade desde seu início até a gestão da qualidade total, bem como as áreas que foram pesquisadas na pesquisa empírica. Na seção 3 são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, na seção 4 os resultados da pesquisa empírica e na seção 5 a conclusão da pesquisa.

2 QUALIDADE

Segundo Carvalho (2005) a qualidade presenciou várias eras até que chegasse na qualidade presente nos dias atuais, que pode ser traduzida em: inspeção, controle estatístico do processo, garantia da qualidade e gestão total da qualidade. A inspeção deu ênfase na padronização dos produtos e, assim, todo final de processo, com a separação dos produtos bons dos ruins. Após algum tempo, foi verificado que a inspeção era uma técnica de alto custo e não possuía eficácia. Por isso, surgiu o controle estatístico do processo, cujo objetivo foi o de controlar a qualidade através de métodos estatísticos. Após vários estudos no decorrer dos anos, foi possível verificar que para trabalhar a perfeição das peças era necessário ter o controle desde o início do projeto, e não somente na fabricação. Desde então, vários

[1] A indústria não autorizou a divulgação do nome.

departamentos dedicaram-se no desenvolvimento de programas voltados à qualidade com o intuito de garanti-la no final do processo.

Os padrões industriais japoneses definem controle como um procedimento que envolve todos os processos de uma produção, com a finalidade de produzir economicamente bens ou serviços de boa qualidade (ISHIKAWA, 1993).

Nesse sentido, para se estabelecer, propor, melhorar e garantir a qualidade do produto, deve-se elaborar um programa de qualidade, que visa inspecionar a matéria-prima, o produto, obter um sistema de informações sobre a qualidade dos produtos, realizar contatos técnicos com clientes e fornecedores, assim como evitar a produção de produto sem qualidade e, ainda, reduzir custo (BONANSEA, 1997).

O controle de qualidade se inicia no recebimento de materiais, que segundo Paranthaman (1990) é a compra e a estocagem de materiais nos níveis econômicos adequados para que se possa produzir em consonância com os padrões de qualidade estabelecidos. Dentre os materiais recebidos podem ser definidos como matéria-prima, peças, conjuntos etc., que são movimentados de um departamento para o outro. Ao receber as matérias primas com baixa qualidade afeta não apenas a qualidade do seu material, mas, também, a sua produção, por vários fatores envolvidos, tais como: mão de obra parada, máquina parada ou quebrada, tempo maior de fabricação, de retrabalhos entre outros. Por isso, o papel do setor de compras é essencial para procurar e adquirir materiais de fornecedores confiáveis. Assim, a padronização não está presente apenas da fabricação, uma vez que tudo começa desde o início do projeto, pois envolve todos os fornecedores para garantir a qualidade de matéria prima, e os funcionários da organização, para garantir o padrão e a qualidade de cada etapa envolvida na fabricação.

Sabe-se que, além de ser muito demorado, é praticamente impossível inspecionar individualmente todos os materiais fabricados em uma indústria. Nesse sentido, recorre-se à amostragem, pois é por meio da amostra é que se pode verificar se o lote será aceito ou rejeitado (PARANTHAMAN, 1990).

A inspeção por amostragem tem sido muito eficaz em várias organizações, especialmente do setor industrial, desde que sejam estabelecidos critérios estatísticos coerentes com uma representação das amostras coletadas para análise que possa equivaler ao universo de pesquisa/amostras estudados. Nesse caso, todos os resultados que são obtidos em cada amostra podem ser válidos para todo o lote ou população, e a amostra é analisada e se discute sobre os seus resultados. Assim, tudo que for tratado sobre determinado produto estará baseado nas análises da amostra escolhida do lote analisado. Portanto, o controle de qualidade é muito importante, uma vez que o método utilizado possibilita encontrar falhas na inspeção, colaborando com a produção de um produto com características apropriadas para o seu uso (CHAVES, 1994)

Paranthaman (1990) explica que para escolher as amostras, elas devem ser selecionadas dentro de um lote e escolhidas aleatoriamente e, assim, representa todo o seu lote, de acordo com o cálculo estatístico. A fabricação de produtos exige um esforço significativo das indústrias de qualquer segmento, no intuito de se adequar às normas e procedimentos legais exigidos pelo mercado, visando atender aos padrões exigidos pelas normas nacionais e internacionais, cujo objetivo é o de zelar e atender às expectativas dos clientes para os fidelizar.

Quando se trata do quesito “qualidade total”, contempla todas as pessoas do processo, e não apenas aquelas que pertencem aos níveis que são organizacionais, pois envolve os fornecedores, distribuidores, parceiros de negócio, assim como o ambiente onde a

organização atua entre outros. Assim, a qualidade total tem ligação com a saída dos materiais, no que concerne ao resultado que consiste na satisfação de todas as pessoas e organizações envolvidas, acionistas, consumidores, funcionário etc. (CAMARGO, 2011).

2.1 Caldeiraria

A origem da caldeiraria vem desde a antiguidade, quando as armaduras dos guerreiros e os escudos eram peças feitas por meio de martelamento. Somente por volta de 1820, os próprios caldeireiros começaram a construir os equipamentos que seriam utilizados na indústria das propriedades do vapor de água, favorecendo então o avanço das indústrias. A caldeiraria, por meio de seu profissional, conhecido como caldeireiro industrial tem a responsabilidade de executar o traçado de peças em diversos tipos materiais de metal e suas funções são: cortar, dobrar, montar e finalizar com o acabamento. É por meio do metal que se pode soldar, criar e fabricar novas ferramentas (KFC, 2019).

Há uma significativa diversidade de metais trabalhados na caldeiraria e suas diferentes espessuras, divididas em quatro tipos (KFC, 2019):

- Funilaria/Chaparia: contempla o aço com baixo teor de carbono, cobre, latão e alpaca, cuja espessura raramente ultrapassa 1 milímetro.
- Chaparia: contempla todos os metais e ligas de espessura inferior a 3 milímetros.
- Caldeiraria leve e média: contempla o aço de baixo e médio teor de carbono, com espessuras de no máximo 10 milímetros.
- Caldeiraria pesada: contempla todos os trabalhos acima de 10 milímetros de espessura e com vários tipos de aço e ligas.

O setor da caldeiraria abarca trabalhos de vários seguimentos para as indústrias em diversas áreas (KFC, 2019):

- Equipamentos para indústria química e farmacêutica.
- Vagões de carga ferroviária.
- Torres de evaporação e tubulações para refinarias de petróleo.
- Depósito de água, álcool e produtos químicos.
- Recipientes para gelo e tubulações na indústria frigorífica.
- Vasos de pressão e recipientes de gases liquefeitos.
- Gasômetros.
- Fornos, entre outros.

2.2 Corte de chapas plasma

O setor de corte chapas plasma inicia-se na produção da organização, onde dá o formato especificado pelo projeto, com o corte plasma nas chapas, de diferentes espessuras e comprimentos, para conformação mecânica ou montagem em diversos equipamentos (HIPERTHERM, 2002).

O Plasma é o quarto estado da matéria, sendo que os três primeiros estados da matéria se dividem entre solido, líquido e gasoso. A substância, mais conhecida é água, que sofre transformações, como por exemplo o gelo, a água e vapor. Se adicionarmos uma energia quente, o gelo trocará de sólido para líquido, e se continuarmos adicionando mais calor, o

líquido irá mudar para gás (vapor). Quando um calor substancial for adicionado ao gás ele se transforma no quarto estado da matéria, ou seja, o plasma (HIPERTHERM, 2002).

Assim, o plasma é um gás eletricamente condutor, onde a ionização dos gases causa a criação de elétrons livres de íons positivos junto com os átomos de gás. E quando essa reação ocorre, o gás torna-se eletricamente condutor, transportando corrente, tornando-se plasma. Um exemplo de plasma na natureza é o relâmpago. Assim como a tocha plasma, o relâmpago conduz a eletricidade (HIPERTHERM, 2002).

Nesse sentido, o corte de chapas a plasma utiliza um bico otimizado com um orifício para constringir um gás ionizado em alta temperatura, utilizado para derreter e cortar seções metais eletricamente condutores. O arco a plasma derrete o metal e a alta velocidade do gás remove o material derretido (HIPERTHERM, 2002).

2.3 Planejamento e controle de produção (PCP)

O Planejamento e Controle de Produção (PCP) é uma das atividades essenciais para as organizações, "pois é a área responsável por monitorar e gerenciar as atividades de produção para satisfazer continuamente a demanda dos consumidores, e reduzir os custos relacionados aos processos (matéria-prima, insumos, mão-de-obra, entre outros)" (ESTENDER, 2017, p. 2).

A ausência do PCP pode impactar diretamente no processo produtivo e logístico e ocasionar retrabalho, atrasos em entregas, falta de estoque de materiais produtivos, comprometendo a credibilidade com clientes e fornecedores, e gerando sobrecarga sobre os funcionários (ESTENDER, 2017).

O PCP, conhecido na língua inglesa como *Production Planning and Control (PCP)* é um processo utilizado no gerenciamento das atividades de produção. O Planejamento envolve o que e quando será produzido; a programação segue o sequenciamento através de prazos do cronograma de entrega do produto; e o controle monitora e corrige os desvios da produção, a quantidade que será produzida, o fluxo de insumos e etapas de cada processo de manufatura e designa mão de obra, seja ela mecânica ou humana (PORTOGENTE, 2018).

A função do PCP e de seus sistemas associados têm como objetivo planejar e controlar a produção para a organização atingir os requisitos de produção com eficiência. (BONNEY, 2000). Assim, o PCP participa das atividades operacionais do cotidiano de produção, bem como determina a aquisição de novos insumos, quantidades de matérias-primas, máquinas e necessidade de pessoal na produção. Todos são importantes na previsão de oferta e demanda, e no nível financeiro, onde a programação de gastos e receitas auxilia no gerenciamento organizacional (PORTOGENTE, 2018).

Assim, programar e controlar a produção consiste essencialmente em conciliar o fornecimento de produtos e serviços com a demanda de pedidos. Cabe ao PCP oferecer suporte para que as atividades técnicas da produção possam ser executadas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

O PCP se faz importante, pois, quem não planeja não programa e controla o que produz e, com isso, terá dificuldades em alcançar os índices de produtividade e qualidade que o mercado exige. A garantia de bons resultados baseia-se em um bom planejamento, programação e controle de todo o processo de produção. O planejamento necessita de um processo decisório que ocorre antes, durante e depois de sua elaboração e implementação na organização, onde define todos esses fatores, a partir do projeto de desenvolvimento do

produto que será manufaturado, fornecendo os dados básicos para o estabelecimento da programação (PORTOGENTE, 2018).

Pode-se afirmar que o PCP é fundamental para que as organizações consigam atingir o sucesso, pois aquelas que não possuem um controle detalhado de entrada e saída de matérias (estoque) têm grandes chances de fracassar (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Por isso, o PCP necessita da programação que define quando fazer e controla o que foi estabelecido, não deixando que o objetivo final seja desviado do plano, decidindo sobre qualquer mudança que possa ocorrer, caso defeitos ou falhas do planejado possam acontecer. As organizações que possuem PCP têm como função a organização, padronização e sistematização do processo, levando a organização a produzir com mais perfeição, segurança, rapidez, facilidade, correção e menor custo. Consequentemente, conseguem melhores resultados iniciais e finais, além de estarem sempre com os seus planos de melhoria voltados para sua exigência de produção (PORTOGENTE, 2018).

Nesse sentido, o PCP pode e necessita ser mais explorado, pois as organizações que possuem essa área bem estruturada, dificilmente apresentam gargalos no processo produtivo, uma vez que possuem um controle de entrada e saída de materiais e, assim, preveem as atividades a serem realizadas com antecedência (SANTOS; BATALHA, 2010).

2.4 Coordenação de contratos

A coordenação de contratos administra contratos de serviços, define cronogramas, escopos e recursos, participa na negociação junto aos fornecedores, adaptando as cláusulas de acordo com as exigências, acompanha cronograma para atender os prazos determinados e condições estabelecidas em contrato e realiza as seguintes atividades (INDÚSTRIA X, 2019):

- **Acompanhamento da fabricação dos materiais**: informa ao cliente a porcentagem de fabricação através de cronogramas, e *status* dos materiais através de relatórios fotográficos.
- **Garantia da qualidade**: realiza o envio de *data book*[2] e certificados de origem.
- **Documentações de engenharia:** faz solicitações de materiais e alterações de projetos quando necessário, e envios de desenhos para o cliente.
- **Expedição**: solicita transportes para envio de todos os materiais que sai da organização.
- **Montagem em campo**: tem como contato fixo técnicos de campo, fazendo ponte entre fornecedor e cliente, do início ao fim da montagem dos equipamentos.

2.5 Usinagem/mecânica industrial

A usinagem é utilizada para criar objetos de metal e outros tipos de materiais. Durante este processo é alterada a aparência e forma de um produto, conforme especificação de um projeto. De forma alternativa a usinagem está envolvida a outros processos de produção, incluindo a fundição e moldagem. Um dos métodos utilizados é o de criar peças muito finas, objetos com muitos detalhes, na qual, muitas vezes, a fundição e moldagem, não conseguem chegar ao formato final da peça desejada. Ela pode ser utilizada para fazer diversos tipos de

2 Guarda o histórico de fabricação e montagem de um equipamento ou de uma instalação industrial.

produtos com diferentes formas, desde parafusos de aço para peças de metal, bem como objetos maiores, como ferramentas manuais e componentes automotivos, entres outros (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2019).

A usinagem é considerada uma técnica da metalurgia que envolve diferentes tipos de processos utilizados para dar a forma e acabamento desejado e possui técnicas que podem ser utilizadas em conjunto para produzir um único produto. A perfuração pode ser utilizada para gerar furos no metal ou outros tipos de materiais, e estes furos podem ter finalidades diversas. A Usinagem é de extrema precisão ao moldar peças através do torno, dando forma a um determinado metal. Durante o torneamento o torno gira o metal, de modo que ele possa ser moldado ou cortado utilizando ferramentas apropriada (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2019).

Fazem parte da usinagem a fresagem e a moagem. A fresagem, utiliza a máquina de fresa, ou fresadora. Este equipamento utiliza ferramentas de metal para cortar outro material metálico fora da superfície ou na face de um determinado objeto. E a moagem é um processo da usinagem muito simples, que envolve o uso de uma roda de pedra de moagem para dar o formato de uma peça. Essa técnica também é utilizada para afiar ferramentas manuais ou dar formas aos materiais metálicos com um acabamento fino (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2019).

Assim, a usinagem e seus diversos tipos de técnicas, tem como objetivo de moldar ou dar forma a matéria bruta, ou em peças que precisam de um acabamento, contendo diferentes aplicações (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Gil (2017) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida por meio de materiais que já foram elaborados por outros autores. Nessa perspectiva, foram utilizados livros, sites profissionais relacionados ao tema, consulta aos documentos da indústria X e artigos científicos que contemplam a teoria e a revisão bibliográfica sobre o assunto pesquisado.

Em seguida foi realizado um estudo de caso em uma indústria metalúrgica do setor sucroalcooleiro, denominada nesse artigo de indústria “X”, situada na cidade de Sertãozinho/SP, para analisar o seu processo de qualidade. De acordo com Yin (2015) o estudo de caso comtempla a pesquisa empírica que estuda um fenômeno atual em um contexto de sua realidade.

Geralmente estudos de casos são conduzidos por métodos qualitativos. Nesse caso, essa pesquisa utilizou esse tipo de método, pois consiste em responder questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado.

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Como instrumento de pesquisa foi utilizado um questionário contendo 10 perguntas abertas, aplicado para 6 funcionários que foram escolhidos entre seus pares para os representar, considerados, então, como “responsáveis” por setores diferentes da organização, cujo objetivo foi o de realizar um diagnóstico sobre a gestão da qualidade que a organização pesquisada possui. Os setores pesquisados são: caldeiraria; plasma; planejamento e controle de produção (PCP); coordenação de contratos; e usinagem/mecânica industrial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para saber como é realizado o controle de qualidade na indústria X foi aplicado um questionário com 10 questões abertas. A primeira questão buscou saber o que se usa para verificar se os produtos da organização estão bons ou não após o processo de corte. Verificou-se que, inicialmente, que o operador faz a inspeção visual para verificar possíveis defeitos de corte (se teve rebarbas) e, em alguns casos de precisão, se usa a medição com trena, tanto no corte a frio quanto no corte a quente, para melhorar a qualidade do corte. Ambos em relação a qualidade são definidos de acordo com a regulagem da máquina. E, também é usado o Gabarito, em alguns casos no corte a quente, seguido de esquadrejamento. Assim, procura-se a correção no parâmetro das máquinas. No entanto, quando está tudo "OK" é enviado para o setor de acabamentos/caldeiraria, onde começa o processo de montagem das peças, caso contrário é emitida uma nova ordem de corte.

Segundo Garvin (2002), a gestão da qualidade está calcada em princípios bem estabelecidos como a coordenação entre as funções de zero defeito [...].

A segunda questão pesquisou quais atitudes o controle de qualidade da organização utiliza. Identificou-se as seguintes atitudes:

- Inspeção visual.
- Inspeção dimensional.
- Inspeção por líquido penetrante.
- Atitudes preventivas: ensaios não destrutivos, corpo de prova para manter qualificação dos soldadores, Plano de inspeção e testes (PIT) para equipamentos ou estruturas soldadas.
- Atitudes corretivas: emissão de relatório de não conformidade.
- Liberação do equipamento para expedição: se todas as inspeções estiverem "OK" é feito o refugo e enviado para retrabalho caso não esteja dentro das normas exigidas.
- Todas as peças, após o seu término são inspecionadas para profissionais qualificados (ISO/ASME) caso encontradas não conformidades é aberto um registro de não conformidade (RNC) para correção do problema.
- A organização é certificada com o ISO 9001 e segue os requisitos da norma.
- Os modelos ISO 9000 e Gestão da Qualidade Total são os dois sistemas mais conhecidos mundialmente, para gestão da qualidade, para organizações de manufatura e serviços.

A terceira questão buscou saber o que se usa para verificar se os produtos da organização estão bons ou não após a pintura deles. Na indústria há um controle de qualidade que verifica visualmente possíveis respingos e falhas na pintura, além de ser feita também uma medição de espessura para ver se ela está dentro da tolerância especificada no plano de pintura, utilizando-se de equipamentos apropriados, ou seja, o medidor de camada e teste de aderência através da fita filamentosa. Em seguida, é verificado se há código de rastreabilidade, pois isso indica que foi feita a inspeção pelo controle de qualidade.

A quarta questão diz respeito ao que se utiliza para verificar se os carregamentos da organização estão acontecendo com eficiência e garantindo a integridade dos produtos até o cliente. Pode-se constatar que é feito um romaneio, por meio de um relatório com a descrição de todos os itens que saem da organização até o cliente e, depois, eles são evidenciados com fotos que ficam armazenadas como registro. O encarregado da área de expedição é quem acompanha todo embarque. Para garantir a integridade, os equipamentos são transportados em

berços ou caixas adequados para evitar danificação da peça. Todo o procedimento é realizado através de *software* (Datasul) de controle de produção e logística e com parceiras no transporte com organizações especializadas no ramo.

A quinta questão procurou verificar o que se utiliza para se obter um bom controle nas áreas de expedição em relação ao armazenamento dos materiais. A área da expedição é isolada, com identificação contendo ordem de serviço (OS) e cada ordem de serviço é separada por baias, sendo que tudo é identificado (as baias, as peças e as prateleiras) para melhorar o controle. O local é adequado para armazenamento e possui calços suspensos. Os profissionais são qualificados na área, por meio de treinamentos periódicos com relação ao armazenamento adequado.

Na sexta questão abordou-se sobre o que se utiliza para um bom controle de identificação dos materiais prontos na organização. Após o processo final, o material é identificado com placas e etiquetas que contém ordem de serviço, ordem de produção, subgrupo, descrição e quantidade, nome do cliente, ou seja, tudo aquilo que for necessário para facilitar a rastreabilidade de nas baias e etiquetas com as informações de ordem de produção que são colocadas em cada peça finalizada.

A sétima questão procurou saber o que se utiliza para verificar se os produtos da organização estão bons ou não em relação a usinagem. Verificou-se que todas as peças, após o término, são inspecionadas por profissionais qualificados, e caso encontradas não conformidades, é aberta RNC para correção de problemas. Ou seja, o operador faz o controle por amostragem, por meio da utilização do processo de inspeção dimensional conforme projeto/ desenho com os seguintes equipamentos: medição/multímetro: paquímetro; micrômetro; rugosímetro, trena, goniômetro. Ressalta-se que também são realizados treinamentos periódicos para qualificação dos profissionais envolvidos com usinagem.

Na oitava questão houve o intento de saber como se inicia o controle de qualidade com matéria prima (chapas) para corte de plasma. O controle de qualidade é feito por meio da verificação da matéria prima, se ela contém o código de rastreabilidade do material e espessura da chapa, pois esse código indica que a matéria prima foi inspecionada e liberada para corte.

A nona questão contemplou quais meios de qualidade o operador da máquina de corte plasma, utiliza para verificar se as peças saíram conforme o projeto. Para isso, verifica-se se as peças estão na medida correspondente ao projeto e, ainda, se não há chanfros ou cortes irregulares.

A questão 10 buscou identificar quais ferramentas são utilizadas para inspecionar as peças já cortadas na máquina de corte plasma. Identificou-se que as peças são: esquadros, trenas, gabaritos e croquis.

5 CONCLUSÃO

A indústria X possui várias etapas e ferramentas de controle de qualidade, utilizados na gestão da qualidade. Foi possível analisar e concluir que todos os setores pesquisados (caldeiraria; plasma; planejamento e controle de produção (PCP); coordenação de contratos; e usinagem/mecânica industrial) são engajados com o compromisso e a necessidade que tanto o mercado, como as legislações requerem, pois seguem todos os trâmites necessários para a correta qualidade do ramo da metalúrgica do setor sucroalcooleiro indo ao encontro a literatura.

Como limitação, o artigo carece de um aprofundamento nas questões mencionadas, assim como um estudo multicasos entre empresas do mesmo setor para maior confiabilidade e consistência nos relatos das empresas quando comparado com a literatura.

Conclui-se, ainda, que os treinamentos constantes corroboram para a correta gestão da qualidade na indústria pesquisada.

REFERÊNCIAS

BONANSEA, Antonio. **Controle de qualidade na organização; engenharia de produção**. Humus, 1997.

BONNEY, M. Reflections on production planning and control (PPC). **Revista Gestão & Produção.** Vol. 7, número 3, p.181-207, 2000.

CAMARGO, W. **Controle de Qualidade total.** Curitiba-PR, 2011.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Nova Lima - MG. INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARVALHO, M. et al. **Gestão da Qualidade – teoria e casos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

CHAVES, J. B. P. **Controle de Qualidade para indústrias de alimentos**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1994.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade.** Harvard Business Scholl. Rio de Janeiro, Qualitymark. 2002.

ESTENDER, Antonio Carlos; SEQUEIRA, Gisela Romariz; SIQUEIRA, Nilza Aparecida dos Santos; CANDIDO, Guilherme Junqueira. A Importância do Planejamento e Controle de Produção. 2017. In: **VI Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP); V Encontro Luso-brasileiro de estratégia (ELBE)**. Disponível em: https://singep.org.br/6singep/resultado/422.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HIPERTHERM. **Guia de referência para a máquina 803647**. 2002.

INDÚSTRIA "X". **Informações obtidas durante a pesquisa, por meio de documentos e informações verbais.** 2019.

ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade total**: à maneira Japonesa. Tradução de Iliana Torres, 2 ed. Rio de Janeiro, 1993.

KFC. **O que é Caldeiraria? Conheça todas as aplicações.** 2019. Disponível em: https://kfcmanutencaoindustrial.com.br/sem-categoria/o-que-e-caldeiraria/. Acesso em: 12 nov. 2019.

MECÂNICA INDUSTRIAL. **O que é usinagem**. 2019. Disponível em: https://www.mecanicaindustrial.com.br/420-o-que-e-usinagem/. Acesso em: 12 nov. 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. S**ão Paulo: Hucitec/ABRASCO, 1992.

PARANTHAMAN, D. **Controle de Qualidade**. São Paulo: MCgraw-hill, 1990.

PORTOGENTE. **PCP - Planejamento e Controle da Produção**. 2018. Disponível em: https://portogente.com.br/portopedia/78470-pcp-planejamento-e-controle-da-producao. Acesso em: 12 nov. 2019.

SANTOS, D. T. dos: BATALHA, M. O. Estratégia de produção em arranjos produtivos cerâmicos. **Revista Produção Online**, São Paulo v.10, n. 3, 99. p. 599-620, 2010

SLACK, N. CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.