

Planejamento e controle de produção, um estudo de caso para implementação de um sistema de padronização de processos no setor produtivo de uma indústria marmorista situada na cidade de Nova Araçá.

Eduardo Victor Cervieri¹

RESUMO

Cervieri, Victor Eduardo. **Planejamento e controle de produção, um estudo de caso para implementação de um sistema de padronização de processos no setor produtivo de uma indústria marmorista situada na cidade de Nova Araçá.** Artigo Universidade de Passo Fundo campus Casca. Pag24.

O planejamento e controle da produção é algo que vem se consolidando cada vez mais em nosso dia a dia, inclusive nas indústrias de pequeno porte. Isso leva a profundas análises do processo produtivo com o intuito de melhorá-lo constantemente, sendo assim, o presente artigo visa mensurar a totalidade do tempo e as etapas que levam do início ao fim do processo produtivo de dois itens da linha padronizada do mobiliário design em uma indústria marmorista, analisando também, as morosidades encontradas ao longo da fabricação dos itens. No decorrer deste estudo de caso, foi utilizada a abordagem qualitativa com cunho descritivo com coleta de dados primários a campo. As mensurações obtidas a partir das observações levaram a um amplo conhecimento dos pontos fortes e fracos do processo produtivo, assim, pode-se diagnosticar as morosidades de cada etapa. Portanto, os resultados encontrados foram positivos no que tange as diversas possibilidades de melhorias a serem aplicadas pelo gestor da organização.

Palavras-chave: Mensuração de tempos. Setor produtivo. Padronização.

ABSTRACT

Cervieri, Victor Eduardo. **Production planning and control, a case study for the implementation of a process standardization system in the productive sector of a marble industry located in the city of Nova Araçá.** Article University of Passo Fundo Casca campus. Pag24.

Production planning and control is something that has been increasingly consolidated in our daily lives, including in small industries. This leads to deep analyzes of the production process in order to constantly improve it, therefore, this article aims to measure the total time and the steps that lead from the beginning to the end of the production process of two items of the standardized line of design furniture in a marble industry, also analyzing the delays found during the manufacture of the items. In the course of this case study, a qualitative approach with a descriptive nature was used with primary data collection in the field. The measurements obtained from the observations led to a broad knowledge of the strengths and weaknesses of the production process, thus, it is possible to diagnose the slowness of each stage. Therefore, the results found were positive in terms of the various possibilities for improvements to be applied by the organization's manager.

Key-words: Time measurement. Productive sector. Standardization.

¹ Acadêmico do Curso de Administração da Universidade de Passo Fundo. E-mail: 172405@upf.br

1 INTRODUÇÃO

Vive-se em um mundo onde o consumo dos mais variados itens virou algo consolidado na rotina. Atualmente, todo e qualquer produto que é comprado passa por algum processo de fabricação ou aprimoramento e devido ao fato de que os consumidores se deparam em uma constante busca por inovação e/ou melhorias, ocorrem as acelerações no que tange a novos produtos, a novas empresas e a constante melhoria no desenvolvimento de todos os itens de consumo.

Tanto a criação de novos produtos como a melhoria de itens já existentes passam por uma análise nos mais diversos setores de uma empresa antes de se tornarem concretas, essas análises são essenciais para verificar se o produto está de acordo com o esperado e se o mercado irá aceitá-lo, dando continuidade a esta fase de teste e com a aprovação do novo produto, ele se destina para a fase de fabricação, ou seja, inicia-se o processo produtivo do novo item.

Quando se pensa no setor produtivo de uma organização, a primeira imagem que vem à mente é de diversas máquinas e colaboradores trabalhando no intuito de produzir o item ao qual a empresa é especializada. Portanto, imagina-se que quando são efetuadas melhorias, as mesmas são feitas em algo que ao nosso ver é palpável, ou seja, um ativo imobilizado, sendo este um maquinário da empresa por exemplo. Porém, existem muitas etapas que antecedem esse processo, como, um planejamento e controle de produção.

Segundo Cardoso (2021, p. 09) o planejamento e controle de produção tem como objetivo “garantir que a produção de um bem ou serviço ocorra eficaz e eficientemente, e assim produzir bens e/ou serviços como se deve”.

A organização objeto deste estudo possui dificuldades no que tange um planejamento coerente na sua ordem de produção, e em consequência disso, não consegue efetuar um controle preciso do que está sendo produzido assim como, não consegue analisar quais processos estão sendo morosos, devido a isso, faz-se necessário uma análise deste contexto para que se possa melhorá-los através de possíveis padronizações.

Diante disso, o problema de pesquisa que este estudo pretende responder é: **Como o planejamento e controle de produção pode auxiliar na implementação de um sistema de padronização de processos dentro do setor produtivo de uma indústria marmorista situada na cidade de Nova Araçá?**

Aliado ao problema, este artigo tem como objetivo geral, analisar o fluxo produtivo a fim de verificar a possível implementação de um sistema de padronização de processos. E como objetivos específicos: identificar a aplicabilidade da padronização de processos na indústria

marmorista; avaliar os processos produtivos já existentes, sugerir possíveis melhorias a serem aplicadas no setor produtivo e verificar a viabilidade de implementação das possíveis melhorias.

Justifica-se que através deste estudo a organização conseguirá compreender e planejar melhor os processos a serem utilizados e em complemento a isso, conseguirá definir padronizações que irão auxiliar ao longo da linha produtiva, tornando-a mais ágil e aumentando a sua produtividade.

Segundo Tubino (2017) o planejamento e controle da produção é um setor de apoio dentro do setor da produção, que trata de assuntos a longo, médio e curto prazo, tais como, planejamentos estratégicos, programação de produção e o acompanhamento da mesma. Sendo assim, este estudo visa acompanhar o sistema produtivo e analisá-lo a fim de constatar possíveis padronizações nestes meios. Para isso, será utilizado a abordagem quantitativa, analisando dados referentes a linha produtiva da organização, também como, a abordagem qualitativa para compreender melhor as informações advindas das análises efetuadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Antigamente, a manufatura era o meio mais utilizado pelas pessoas para suprir suas necessidades. As operações produtivas eram mais artesanais, feitas em sua grande maioria pelas mãos do produtor. Isso demandava mais tempo de fabricação e fazia com que a quantidade produzida fosse reduzida. Com o aumento na demanda desses produtos e a necessidade de melhoria nos processos se fez necessário aprimorar o que se denomina setor produtivo. Isso fez com que diversos estudiosos da época se interessassem pelo assunto e assim, surgiram teorias para auxiliar na melhora dos processos de fabricação.

Para Tubino (2017, p. 02) “as empresas geralmente são estudadas como um sistema que transforma, via um processamento, entradas (insumos) em saídas (produtos) úteis aos clientes. Este sistema é chamado de sistema produtivo”

Esse processamento, por sua vez, era muito rústico e precisou passar por um longo período de melhorias. Para que isso ocorresse surgiu a necessidade de se aprofundar nos processos e observar o fluxo produtivo de uma maneira mais detalhada.

E assim, Antunes et. Al. (2008), enalta que:

Existem basicamente duas visões que permitem a observação e análise dos fenômenos que ocorrem na produção, seja ela industrial ou de serviços:

- Observar o fluxo do objeto de trabalho (material, serviços e ideias) no tempo e no espaço;

- Observar o fluxo do sujeito de trabalho (homens [trabalho vivo] e máquinas e equipamentos [trabalho morto]) no tempo e no espaço. (ANTUNES ET. AL., 2008, p. 81)

Nota-se que a produção passa a ser vista pelos estudiosos como algo composto não somente pelo artesão, mas sim pelo seu maquinário, matéria prima e afins. Dessa forma, surgiram outras variáveis de grande impacto a serem analisadas no contexto do setor produtivo e cada vez mais a profunda análise dos tempos de produção alinhada com um bom planejamento foi inserida nas grandes indústrias.

2.1. MENSURAÇÃO DE TEMPOS PRODUTIVOS

Por muito tempo o setor produtivo foi alvo de inúmeras análises para obter um aumento significativo na produção de seus itens. Com as observações se tornando cada vez mais pontuais viu-se que o tempo de fabricação por item era algo que necessitava de uma atenção especial e assim, surgiu o estudo de tempos e movimentos no setor fabril de grandes indústrias.

De acordo com Slack, Jones e Johnston essa medição dos tempos nada mais é do que

uma técnica de medição do trabalho em que os tempos estabelecidos para movimentos humanos básicos (classificados conforme a natureza do movimento e as condições sob as quais a medição é feita) são usados para estabelecer o tempo de um trabalho a um nível de desempenho definido. (SLACK, JONES E JOHNSTON, 2018, p. 331)

Segundo Corrêa e Corrêa, o estudo de tempos é “um método para obtenção dos padrões de trabalho através da utilização de cronometragem sobre o trabalho de indivíduos treinados e em condições normais” (CORRÊA E CORRÊA, 2017, p. 279)

Já Martins e Laugeni (2012, p. 40) evidenciam que “a eficiência e os tempos padrões de produção são influenciados pelo tipo do fluxo de material dentro da empresa, processo escolhido, tecnologia utilizada e características do trabalho que está sendo analisado”.

O escritor Roberto Tálamo exemplifica que o objetivo do estudo de tempos e movimentos era “desenvolver melhores métodos de trabalho, fornecendo subsídios necessários à definição de custos de produtos e de processos, ao desenvolvimento do planejamento empresarial e ao dimensionamento de recursos operacionais” (TÁLAMO, 2016, p. 14)

Já Barnes (1977), pontua que o estudo de tempos e movimentos dentro de um setor produtivo tem quatro grandes objetivos. O primeiro objetivo visa desenvolver um método eficaz de desempenhar o trabalho no qual a totalidade do sistema passe a ser mais ágil, o segundo visa implementar o método que contenha o menor custo possível porém, sendo eficiente para a organização, o terceiro objetivo pretende estimar o tempo que uma pessoa treinada, no seu ritmo usual leva para efetuar uma determinada tarefa e assim, passa-se para o quarto e último objetivo,

fazer um treinamento com o método correto de desempenhar a função e implementar em seus respectivos colaboradores.

Compreende-se que as organizações pretendiam reduzir significativamente os movimentos que os operários efetuavam ao longo da sua carga horária de trabalho e conseqüentemente, reduzir o tempo para a produção de determinado item. Observa-se, de acordo com Antunes et. al. (2018, p. 214) que “nenhuma redução dos tempos pode ser obtida sem uma análise aprofundada das razões causais desta redução de tempo, que, por sua vez, tendem a estar relacionadas à racionalização”, o autor pontua que esta racionalização pode estar ligada com duas variáveis de melhoria no processo, ou seja, condições de trabalho favoráveis aos movimentos que devem ser executados e a melhoria dos movimentos em si.

No que tange a teoria dos tempos e movimentos, Corrêa e Corrêa (2017) exemplificam que o método consiste em cinco grandes etapas que devem seguir uma ordem cronológica, sendo elas:

- Definição do serviço que será analisado;
- Desmembrar o serviço dentro das inúmeras atividades que constituem a sua totalidade, para que assim possa ser analisado e cronometrado do início ao fim de cada etapa de trabalho;
- Cronometragem do tempo que o colaborador leva para efetuar a atividade de acordo com o treinamento e conhecimento vigente;
- Definir uma amostragem para que seja possível obter uma média de tempo considerável;
- Estabelecer os padrões que devem ser respeitados de acordo com o colaborador que está desempenhando a função, assim como, definir uma métrica do quanto acima ou abaixo o tempo do ritmo normal de trabalho do colaborador irá ser tolerado.

Portanto, a mensuração dos tempos que nos leva a analisar os movimentos é uma técnica consolidada em grandes empresas pois permite o aperfeiçoamento de inúmeras etapas do processo produtivo, gerando mais produtividade, padronização e auxiliando os gestores no processo de planejar e controlar a produção de maneira eficiente e eficaz.

2.2. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

O planejamento e controle de produção, também denominado de PCP “surgiu a partir do desenvolvimento de técnicas isoladas para a resolução de problemas específicos na linha de produção e que, ao longo do tempo, foram integradas de forma sistêmica” (GUERRINI, BELHOR E JÚNIOR, 2019, p. 07)

Com o surgimento da Revolução Industrial em meados do século XVIII, os processos produtivos viraram o centro das atenções e começaram a ser analisados minuciosamente. Foi então que surgiram diversos pesquisadores e teorias para tornar o processo de fabricação algo mais tecnológico e com ênfase na criação de máquinas para suprir uma parte do trabalho humano.

Assim, para Cardoso (2021) o planejamento e controle de produção se torna necessário pois ele proporciona diversos pontos positivos para a organização, sendo eles, um melhor aproveitamento do espaço fabril; um ritmo adequado a produção, evitando que em tempos de muita ou pouca demanda a produção perca o compasso e comece a oscilar; auxilia a otimizar os recursos disponíveis, fazendo com que a produção consiga fabricar o maior número de itens de acordo com esses recursos e faz com que a empresa saiba qual é a sua capacidade produtiva e como deve utilizá-la em seu favor para extrair o máximo desse setor.

Em complemento a esta teoria, Guerrini, Belhor e Júnior (2019, p. 17) explicam que o objetivo do PCP se foca em:

Garantir eficiência, eficácia e resposta rápida às mudanças de mercado (responsividade) na coordenação de atores e recursos; ter flexibilidade para produtos e processos que atendam uma ampla gama de clientes; conceber produtos e produzir globalmente; estabelecer elos cooperativos com outras empresas que permitam a identificação imediata de competências complementares para projetar, desenvolver, fabricar e distribuir novos produtos, além de participar das redes globais de suprimentos.

Fica evidente que o conceito que cerca o planejamento e controle de produção da ênfase no melhor aproveitamento do homem e do maquinário, fazendo com que a empresa consiga produzir de maneira fluida e continua utilizando a totalidade de recursos que possui a sua disposição. Entretanto, para que uma organização consiga efetuar o bom aproveitamento dos recursos, ela deve pensar que os mesmos podem ser finitos ou infinitos, assim como, deve efetuar uma gestão de tempos no decorrer do seu planejamento.

Em contribuição, Tubino (2017) nos diz que existem as atividades de cunho estratégico, operacional e tático. Essas estão situadas a longo, médio e curto prazo e seguem a seguinte lógica:

- A gestão do tempo no longo prazo é voltada no estudo da previsão de demanda em um espaço de tempo maior e na capacidade produtiva da organização, assim, a empresa conseguirá determinar em qual nível da sua capacidade produtiva ela deve se manter para suprir a necessidade imposta pelo mercado.
- A gestão do tempo no médio prazo é focada em atender as demandas a médio prazo ou de pedidos já fechados por um período mais longo de tempo. Também necessita verificar sua capacidade produtiva e caso necessário, trabalhar com alternativas diferentes ao usual para suprir a demanda, tais como, avaliar a necessidade de terceirizar parte do sistema produtivo, adiantar a produção para concluir determinado pedido, entre outros.
- A gestão do tempo no curto prazo irá executar as ações analisadas e aplicadas no sistema produtivo a médio e longo prazo. Leva o nome de operacional pois nesta etapa será seguido todo o planejamento já executado, ou seja, este nível irá operar de acordo com o sistema antes estruturado. Nesta etapa, não é viável efetuar mudanças de planejamento produtivo pois a probabilidade de desencontro de informações entre setores é alta.

Guerrini, Belhor e Júnior (2019, p. 21) ressaltam que “a dinâmica de controlar a produção depende de direcionar os objetivos da organização para a produção, informar sobre a necessidade de replanejar e coordenar tarefas, agentes e materiais em processo”

Já Lozada, Rocha e Pires (2017, p. 33) vão mais a fundo e argumentam que a estrutura do PCP pode ser dividida em quatro fases distintas, sendo elas:

- Projeto de produção: estabelece definições sobre máquinas, equipamentos e pessoas, necessárias ao funcionamento do sistema produtivo.
- Coleta de informações: tem o objetivo de avaliar a capacidade produtiva viabilizada pelos recursos disponíveis.
- Planejamento da produção: com base nos dados e informações coletados, busca definir o volume de produção que alinhe capacidade e previsão de vendas.
- Controle da produção: tem a função de verificar se a execução da produção está sendo realizada conforme planejado, indicando possíveis erros ou desvios e definindo para sua correção.

Portanto, compreende-se que o PCP é uma ferramenta de gerenciamento que requer tempo de análise e execução ao longo de suas etapas. Sendo assim, a organização deve destinar um gestor com tempo hábil para implementar esse processo, pensando no longo, médio e curto prazo. Esse responsável deverá analisar uma gama de informações, tais como, demanda do mercado, tempo de chegada de insumos, tempo de produção e de entrega, entre outras atividades, para que possa ter a total compreensão do fluxo que ocorre na organização. Após possuir o conhecimento do contexto geral, o gestor deve pensar em quais estratégias utilizar

para que o fluxo produtivo seja contínuo, para que não sofra severas alterações em decorrência de outros setores e que siga uma linha lógica de produção no quesito homem e homem/máquina e muito mais.

Conclui-se que a implementação de um planejamento e controle de produção pode ser complexa, porém, o mesmo é de suma importância para um bom fluxo produtivo. Cardoso (2021) exemplifica que essa correta implementação pode acarretar em diversos benefícios para a organização, tais quais, a redução do controle de materiais e dos produtos finalizados, um aumento na entrega do serviço para os clientes, tempo reduzido de espera entre a solicitação e o recebimento da mercadoria, uma produção mais linear, maior eficiência e eficácia produtiva. Vale ressaltar que existem objetivos mais voltados ao capital humano da empresa, tais como, uma equipe mais engajada com a empresa e com seus colegas, decisões mais assertivas pela parte do gestor, assim como, um controle e confiança maior perante as deliberações.

2.3. PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS

Oliveira, denomina processo como “um conjunto estruturado de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e, preferencialmente, suplantar as necessidades e as expectativas dos clientes externos e internos da empresa” (OLIVEIRA, 2019, p. 304)

Já o processo de padronização se caracteriza como “o conjunto de diretrizes, políticas, planos de ação, normas, procedimentos e processos que servem como regras, permitindo que todos executem suas tarefas com sucesso” (OLIVEIRA, 2019, p. 302)

O conceito de padronização é muito interligado aos conceitos da administração científica, obra de Frederick Taylor. Nesta obra, o autor aborda as questões de mensurações de tempos e movimentos dos trabalhadores e máquinas, depois a análise dos resultados e posteriormente a formulação da maneira correta do colaborador desempenhar a sua função, ou seja, a padronização de um movimento admissível. Por exemplo, para Taylor (2020, p. 73) “essas ferramentas adotadas como padrão permitiram aumento imediato de velocidade no trabalho a todos os mecânicos que as utilizaram”. Assim, identifica-se o início da padronização no setor industrial e que em consequência do seu êxito, acabou sendo implementado em diversos setores e de diversas formas.

Logo, ao definir quais etapas necessitam de um processo de padronização, a organização pode iniciar a padronização dos métodos de trabalho, que segundo Lobo (2010, p. 151), esse processo,

significa a análise dos métodos utilizados, na execução de todos os trabalhos de produção, modifica-los se necessário e padronizá-los, para que, sempre que forem executados, sejam realizados da mesma forma. Isto é, confeccionar para cada peça fabricada uma rotina de trabalho.

Já para Mintzberg et al. (2007, p. 186) a padronização dos processos, sejam eles produtivos ou não, “significa a especificação – ou seja, a programação – do conteúdo do trabalho diretamente, os procedimentos a serem seguidos, como no caso das instruções de montagem que vêm junto com vários brinquedos”

Para que uma organização consiga obter o maior aproveitamento possível do seu sistema produtivo, se faz necessário analisar estes processos com o intuito de verificar se estão condizentes e satisfatório de acordo com a realidade da empresa. Assim, o gestor saberá minuciosamente todos os processos efetuados e pode analisar quais precisam de modificações e como os mesmos podem ser padronizados ao ponto de o setor produtivo desempenhar a sua função sem a necessidade de uma constante alteração no modo operante.

Costa Junior (2012, p. 74) relata que “através de métodos padronizados das operações, são oportunizadas condições para avaliar a capacidade produtiva da mão de obra, e, principalmente, para identificar os pontos de melhoria dos processos”.

Entretanto para Slack, Jones e Johnston (2018, p. 204) “o dilema prático para a maioria das organizações é como definir a linha entre os processos que precisam ser padronizados e aqueles que podem ser diferentes”.

Logo, segundo Rocha, Barreto e Affonso (2017), a padronização se caracteriza como um ato de prevenção para que os problemas uma vez encontrados, não retornem para causar danos. Para que haja uma boa implementação de processos, os mesmos devem seguir alguns passos essenciais, tais como:

- Elaborar e/ou modificar documentos: se faz necessário a implementação de uma documentação que auxilie no acompanhamento da implementação dos processos, neste sentido, caso a empresa não possua, é necessário elaborar. Porém, se a organização já pratica isso em sua rotina, o gestor precisará somente modificar as planilhas de acordo com os resultados obtidos.
- Efetuar um treinamento, após observar os processos, documentá-los e analisar criteriosamente, é hora de efetuar elaborar um treinamento e aplicá-lo em todos os colaboradores da organização. Cada qual terá um treinamento pois o mesmo irá variar de acordo com o setor e a função em que o funcionário se encontra.

- Neste período de implementação de padronização, os gestores devem manter uma comunicação clara entre si, além de, manter registros de tudo o que está sendo efetuado no intuito de se caso necessitar, possam consultar e verificar o que foi executado.
- É de suma importância que os resultados dessa padronização sejam acompanhados de perto para verificar se estão indo de acordo com o previsto. Neste sentido, caso algo não tenha saído conforme esperado, a organização deve avaliar a necessidade de refazer o treinamento e reaplicado até que se obtenha um resultado satisfatório.

Verifica-se de acordo com a metodologia utilizada por Mintzberg et al. (2007), existem três estratégias diferentes de padronização, as mesmas seguem a lógica que uma organização deve ser tratada como algo individual, e assim, a padronização vinculada a mesma deve ser utilizada de acordo com o nicho da empresa. As padronizações são caracterizadas como:

- Padronização pura, esse conceito se refere a empresa priorizar a sua produção de acordo com a sua capacidade e o seu produto. O material produzido será sempre o “carro chefe” da organização, o comprador não possui influência sobre a tomada de decisão da empresa e sim, deve adaptar-se ao material produzido ou não o consumir.
- Padronização segmentada, esse conceito utiliza um projeto chave e faz pequenas alterações para conciliar com um grupo segmentado de clientes, ou seja, a empresa pegará o seu produto básico e fará pequenas alterações para atender um grupo específico de compradores, assim, podendo ficar mais competitiva no mercado. Apesar desse conceito efetuar leves mudanças do produto original, o comprador passa de zero influência na organização, para uma pequena influência.
- Padronização personalizada, esse conceito traz uma fabricação com padronização e uma montagem personalizada, ou seja, os componentes utilizados serão sempre os mesmos, o que sofrerá alterações é a maneira como irá ser montado e se transformar em um produto final. Pode-se utilizar como exemplo a personalização de um carro, onde o cliente pode escolher dentro de uma gama de opções, qual item se encaixa melhor de acordo com a sua personalidade.

Observa-se que uma organização possui diversas maneiras de padronizar o seu setor produtivo, por isso é necessário ter a compreensão da totalidade da empresa, do seu produto e de qual caminho deve traçar pois assim, poderá escolher a padronização que se encaixa melhor de acordo com os seus ideais e seguir com a implementação da mesma.

Portanto, identifica-se que o planejamento e controle de produção e a padronização são teorias que além de complementar uma à outra, podem auxiliar a enriquecer o seu processo de

implementação. Primeiramente a organização deve compreender os seus respectivos setores e efetuar um planejamento coerente para posteriormente colocá-lo em prática e conseguir controlar a produção de acordo com as métricas estabelecidas. No entanto, para que uma organização consiga verificar se o seu planejamento está correto, ela necessita analisar como anda o seu fluxo no momento, verificar quais são as possíveis mudanças e qual é a melhor forma de aplicá-las.

Neste contexto, entra a padronização, forma utilizada para auxiliar na implementação das melhorias de uma maneira correta e ininterrupta, ou seja, após definir as melhorias, a organização deve planejar a melhor forma para se executar determinada operação, e assim, regulamentar o movimento a ser realizado, a maneira como o mesmo deve ser efetuado e até mesmo o tempo mínimo e máximo entre uma operação e outra.

Sendo assim, enalta-se que a junção de ambas teorias é necessária para que uma organização consiga obter êxito na melhoria de seu processamento e na produção como um todo.

3 METODOLOGIA

No que tange à abordagem utilizada neste estudo de caso, classifica-se esse artigo como sendo uma abordagem qualitativa que segundo Diehl e Tatin (2004, p. 52) tem o objetivo de “descrever a complexidade de determinado problema e a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de dado grupo...”.

Quanto ao objetivo deste estudo, o mesmo se caracteriza por ser de cunho descritivo, pois estes “acabam servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema” (GIL, 2019, p. 26). Assim, após explorar o setor produtivo é possível ter uma ampla visão do que precisa ser analisado mais a fundo e assim, levantar hipóteses de melhorias e planos de ação a fim de solucionar os possíveis problemas.

Identifica-se que este presente artigo também pode ser caracterizado como um estudo de caso visto que, segundo Roesch (2005), o estudo de caso procura compreender os fenômenos dentro do seu contexto, ou seja, analisar o setor em questão e entender as suas complexidades para que posteriormente seja possível aplicar a proposta oferecida.

Ressalta-se que a unidade analisada neste trabalho é o setor produtivo, mais precisamente, os processos utilizados no mesmo, em uma indústria localizada na cidade de

Nova Araçá que atua no beneficiamento de rochas ornamentais (advindas da natureza), assim como, pedras sintéticas (produzidas artificialmente).

No que diz respeito aos dados que foram obtidos para dar embasamento a pesquisa, os mesmos foram os dados primários, que de acordo com Ferreira (2015, p. 49) “são os coletados especificamente pelo pesquisador tendo em vista a pesquisa que realiza. Esses dados podem ser coletados de múltiplas formas, como observação, entrevistas, questionário”. Essa coleta de dados foi feita a campo, na forma de observação do fluxo produtivo da empresa e também, através de uma observação sistêmica, essa sendo caracterizada, segundo Marconi e Lakatos (2021), como uma observação não muito criteriosa e que segue uma ideia já estabelecida na mente do pesquisador, todavia, deve analisar bem o que está sendo observado a fim de eliminar influência sobre o que está vendo.

Como previamente estipulado, toda e qualquer coleta de dados para elaboração do estudo foi feita pelo pesquisador a campo, assim, pode-se observar os nuances pessoalmente e analisá-los criteriosamente. Neste contexto, o pesquisador observou o fluxo dos processos produtivos para poder compreender melhor, verificou quais variáveis os afetam e quais seriam as condições mais prosperas para os mesmos. Com isso, foi desenvolvido sugestões de padronização de cada processo analisado para que se mantenha a agilidade e qualidade estipulada.

Por fim, efetuou-se uma análise criteriosa de todos os dados que foram coletados a campo no setor produtivo. Essa análise de conteúdo é de suma importância, visto que, de acordo com Baptista e Campos (2018) essa análise exige que o pesquisador compreenda a totalidade dos resultados e consiga visualizar coisas nunca antes vistas. Portanto, essa interpretação dos dados em forma de análise de conteúdo se faz necessária para que se possa compreender a linha produtiva da organização caso de estudo e assim, possibilitou analisar e pontuar quais as possíveis melhorias a serem aplicadas em forma de padronização.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será demonstrado os resultados obtidos de acordo com a observação das etapas do processo produtivo, assim como, a mensuração dos tempos para a fabricação de produtos específicos dentro do sistema produtivo da empresa X.

4.1 A EMPRESA

Com a ascensão dos trabalhos com rochas ornamentais na região e a pouca oferta de empresas qualificadas, um jovem natural da cidade de Paraí percebeu uma grande oportunidade de negócio. Recém formado e com o anseio de construir sua própria empresa, o empreendedor decidiu por sediar a sua empresa na cidade de Nova Araçá e em abril de 2004 foi fundada a empresa X.

Seu intuito se consolidou e atualmente a organização trabalha no ramo de beneficiamento de rochas ornamentais, ou seja, tem em seu portfólio produtos customizados de acordo com a necessidade do cliente, como por exemplo, bancadas para cozinha, lareiras, escadarias e afins. Assim como, trabalha com produtos seriados, esses sendo de acordo com a parceria formada com organizações que trabalham diretamente com o mobiliário design (linha que interliga o setor de design de móveis com outros setores para a criação de novos produtos). Todos os projetos customizados podem ser fabricados com o material que o cliente preferir, variando entre a matéria prima natural (Granitos, Mármore e Quartzitos) e matéria prima artificial (Ecoquartzos e Ecomármore), já os projetos seriados possuem uma definição dos materiais que podem ser utilizados para a fabricação.

A organização objeto de estudo possui somente uma unidade fabril que fica situada na cidade de Nova Araçá – RS, atualmente possui 23 colaboradores distribuídos entre os setores da administração, produção e instalação. Ressalta-se que o setor analisado neste artigo conta com 10 funcionários e pode ser dividido de acordo com os seus processos, sente estes: corte, acabamento/lapidação, preparação, colagem e inspeção.

4.2 FLUXOGRAMA

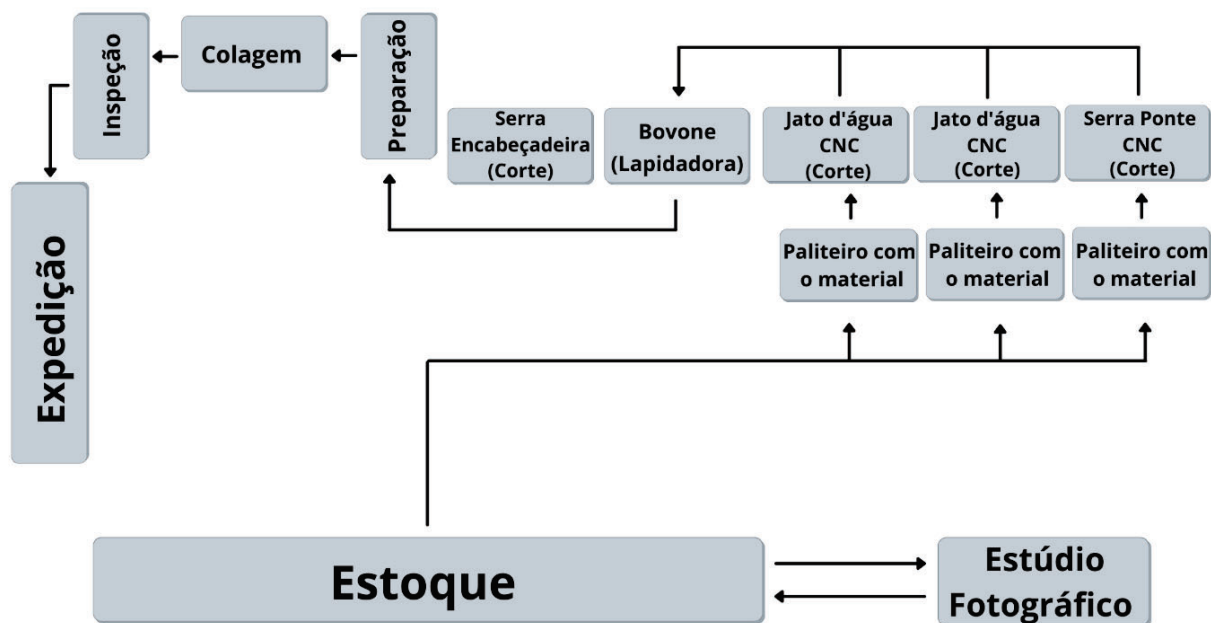
O processo de aquisição de um produto da empresa X se inicia quando o cliente ou o escritório de arquitetura entram em contato com a organização para efetuar um orçamento, estes escolhem opções de materiais a serem orçados para posterior comparação de preços. Quando o acordo de venda é finalizado, o fluxo passa para o setor de medição, onde o responsável se desloca até a obra para efetuar um pré detalhamento com todas as medidas necessárias para dar continuidade no projeto. Este pré detalhamento segue o fluxo até o setor da engenharia, nesta etapa os responsáveis irão projetar todos os detalhes necessários para que a produção consiga efetuar o processo de fabricação, tais como as exatas medidas de cada peça, reforços, fabricação

de estruturação e demais informações necessárias para que o projeto seja concluído com êxito. É dentro deste setor que é desenvolvido o chamado “plano de corte”, um detalhamento específico para as máquinas Serra Ponte CNC e Jato d’água CNC onde através do AutoCad, Solidworks e os softwares particulares de cada máquina, são feitos os programas que estipulam exatamente as medidas e a sequência de corte que a máquina deve utilizar.

Então, passa-se para o setor do estoque, lá será separado a matéria prima para a produção de acordo com o lote e o material previamente designado. Estas chapas serão postas em um suporte metálico denominado paliteiro ou cavalete, sendo que cada máquina possui o seu paliteiro específico com o intuito de evitar erros no processo e então, efetuará o processo de corte e assim se dá início ao processo produtivo.

Abaixo é evidenciado quais etapas o produto vai percorrer desde o início de fabricação até o produto ser finalizado, isto de acordo com os processos efetuados dentro do setor produtivo.

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Dados primários coletados pelo pesquisador (2022).

Conforme exemplificado no fluxograma, o primeiro passo que ocorre no setor da produção é a análise da matéria prima, ou seja, das chapas. Quando o material chega na empresa, cada chapa é verificada individualmente para verificar possíveis falhas, riscos, trincas, oscilações de cores e demais defeitos que devem ser desviados no momento do corte. Feito isso, o material recebe os pontos de referenciamento, é fotografado, catalogado, inserido no sistema

e irá para o estoque da empresa. O setor de engenharia, ao efetuar o projeto, verifica todas essas informações inseridas no sistema para escolher qual lote e quais chapas serão utilizadas naquele determinado trabalho. A partir desta escolha, o controlador de estoque irá dispor o material nos paliteiros de corte conforme a máquina que irá desenvolver essa função e com isso, se inicia o processo de fabricação.

A organização conta com duas pontes semi-pórtico e uma ponte rolante para dar suporte na movimentação do material dentro da produção, assim, os colaboradores responsáveis pelas máquinas utilizam-nas para retirar as chapas dos paliteiros e posicionar em seus respectivos locais de trabalho.

Atualmente a organização possui quatro máquinas no setor de corte, sendo elas, Serra Ponte CNC, Jato d'água CNC (1) e (2) e a Serra Encabeçadeira. A Serra Ponte CNC somente é utilizada para corte de materiais rígidos e que possuem um projeto de peças retas, sem muitos ângulos pois, a mesma utiliza um disco diamantado, o que impede de efetuar diferentes formas. Ela também é utilizada para a usinagem de peças, onde com a troca do equipamento de corte pelo equipamento de usinagem, e a utilização de outro programa de manuseio da máquina, é possível fazer com que ela usine diferentes formas. Passando para a próxima máquina de corte, o Jato d'água CNC, demonstra-se que a organização possui duas máquinas com a mesma denominação, ambas efetuam o mesmo serviço, o corte dos mais diversos materiais utilizando a pressão da água juntamente com um abrasivo. Esta é a principal máquina de corte da empresa pois com ela é possível cortar em diversas formas geométricas, a precisão do corte é maior, o que faz com que o aproveitamento do material seja mais elevado. Passamos então para a Serra Encabeçadeira, esta máquina utiliza um disco diamantado para efetuar o corte e somente é utilizada para cortes menores pois possui restrição do tamanho das peças a serem refiladas. Diferente das outras três máquinas, a Serra Encabeçadeira é operada manualmente.

Após a etapa de corte, as peças são posicionadas em carrinhos que se deslocam ao longo da linha produtiva, passando assim para a próxima etapa, a lapidação. Nesta etapa, é utilizada a Bovone, uma máquina de origem italiana que efetua os bisotes (acabamento final da peça para embelezamento do projeto) assim como, todos os ângulos em 45° (ângulo utilizado para que o setor de colagem possa juntar uma peça a outra).

O próximo passo da linha produtiva é o setor de preparação, neste local é efetuado ajustes que devido aos mais diversos motivos, não foram efetuados nas máquinas. E assim, as peças se deslocam para o setor de colagem, onde utilizando insumos como massa plástica, PU e afins, é efetuado a colagem de peças conforme estipulado no projeto. Com a colagem

finalizada, o produto segue para o setor de inspeção, neste local todas as peças passam por uma limpeza, impermeabilização, verificação de possíveis falhas e também, toda peça é conferida individualmente para ter certeza que suas medidas estão corretas e que foram produzidas de acordo com o projeto. Com isso concluído, as peças são etiquetadas, embaladas e passam para o setor da expedição.

4.3 MENSURAÇÕES DOS TEMPOS E MOVIMENTOS

A organização objeto de estudo possui tanto a linha de produtos customizados como a linha de produtos padronizados, no entanto, possui somente um espaço fabril para a fabricação do seu portfólio. Apesar de serem linhas distintas (customização e padronização), os produtos geralmente percorrem o mesmo caminho para que possam ser produzidos, portanto, a organização trabalha simultaneamente com ambos os projetos. A linha em estudo, é a do mobiliário design, onde a organização possui uma parceria com uma empresa de fora do estado e fornece somente a parte de pedra, esta, é enviada para a empresa parceira que finalizará com a instalação do pé da mesa e afins para posteriormente vendê-la. Neste sentido, foi efetuado a mensuração de tempos e movimentos de dois itens da linha padronizada da organização onde observou-se as etapas que o produto percorria e também o tempo e os movimentos das mesmas com a finalidade de aplicar melhorias para a redução do tempo de produção por item fabricado.

4.3.1 Mesa de Centro Fusion 01

A mesa de Centro Fusion 01 possui as medidas de 280x20mm, foi fabricada com o material Quartzito Fusion e se caracteriza por possuir a superfície plana e a parte inferior em um formato côncavo.

Tabela 1 – Totais de tempos e etapas do modelo 01.

Etapa	Tempo
Corte	02 minutos e 26 segundos
Usinagem Interna	-
Usinagem Externa	11 minutos
Acabamento Interno	-
Acabamento Externo	45 minutos
Inspeção	04 minutos e 17 segundos

Fonte: Dados primários coletados pelo pesquisador (2022).

O processo inicia-se quando a matéria prima é levada do paliteiro aonde está posicionada para a máquina de corte, essa sendo o Jato d'água CNC, com o material posicionado no local adequado deu-se início ao corte, esse processo levou 02 minutos e 26 segundos para ser concluído, onde foi possível efetuar o corte de um objeto, com esta etapa finalizada o produto se destinou para o processo de usinagem.

Na etapa da usinagem, é utilizado a máquina Serra Ponte CNC onde são feitas as usinagens internas e externas, todavia, como o item em questão possui sua superfície plana, não se faz necessária a usinagem interna. Assim, o colaborador que já possuía o maquinário preparado para o processo, demorou cerca de 11 minutos para efetuar a usinagem externa, essa sendo a etapa onde se cria o formato côncavo encontrado no lado inferior da mesa. Após concluir a usinagem o item segue o seu caminho para a parte do acabamento.

O processo de acabamento é o mais longo de todo o processo produtivo, devido ao fato de não ser utilizado maquinário automatizado e sim, os colaboradores efetuam o trabalho a mão com o auxílio de uma máquina pneumática. Nesta etapa foi retirada a tela que está fixada na parte inferior do material e efetuado um procedimento para dar um aspecto fosco ao material. Também, foi efetuado o acabamento ao redor da pedra para evitar possíveis desbicamentos já que a peça fica com as suas quinas finas e conseqüentemente frágeis, esse processo serve também, para efetuar o embelezamento da peça. Nela, aplicamos a mesma teoria, somente é efetuado o acabamento externo pois a superfície interna é plana.

Quando é concluído o procedimento de acabamento, a peça que se encontra totalmente finalizada passa para a etapa de inspeção, nela, o material passou por uma limpeza, impermeabilização, conferência de medidas, análise para verificar se haviam quaisquer imperfeições ao produto e ao finalizar, a peça foi embalada com um plástico stretch e etiquetada com suas respectivas características. Essa etapa levou cerca de 04 minutos e 17 segundos, tempo considerado relativamente favorável pelo tamanho e complexidade do item.

Portanto, para que esse item possa ser fabricado, o setor produtivo leva em média 1 hora, 02 minutos e 43 segundos. Este tempo de maneira isolada, ou seja, somente uma unidade, é considerado razoável, porém, deve-se levar em consideração que a organização recebe um pedido com no mínimo 20 a 30 peças, o que faz com que o tempo de fabricação da totalidade das unidades seja muito elevado.

No que tange a análise deste item no contexto geral, pode-se observar que a etapa do processo de corte possui um tempo ideal sem que haja ociosidade, pois como o material

utilizado possui uma rigidez elevada é comum que a velocidade do maquinário seja reduzida para que não ocorram danos ao material.

Já no processo de usinagem deste item, por possuir somente uma etapa, o tempo aparenta ser reduzido e menos moroso, porém, foi verificado que a ferramenta que é utilizada pela máquina Serra Ponte CNC para efetuar o desgaste do material, ou seja, para efetuar o formato côncavo a peça, acaba deixando-a com muitas ranhuras e riscos, o que irá desencadear em uma elevação de tempo nas próximas etapas do processo. Portanto, sugere-se como implementação de melhoria, o aprimoramento desta ferramenta para que ao efetuar a usinagem na peça, ela obtenha um aspecto mais liso e polido que conseqüentemente irá demandar menos polimento manual no setor de acabamento.

Passando para o setor de acabamento, fica evidente que este é o processo mais moroso na fabricação da peça, isso ocorre devido ao fato de ser uma etapa aonde é corrigido todas as imperfeições ocasionadas pelos processos anteriores e também, pela necessidade de dar o acabamento final, sendo que este é feito de maneira muito manual pelo colaborador, o que exige um tempo maior. Entretanto, esperasse que este tempo seja reduzido com a melhoria a ser aplicada no setor de usinagem, pois a peça precisará passar por um processamento relativamente menor de acabamento.

No setor de inspeção, por este item possuir menos complexibilidade, não foi constatado nenhum excesso de perda de tempo pelo colaborador.

4.3.2 Mesa de Centro Fusion Cel 02

O item a seguir é o modelo Fusion Cel 02, suas medidas são de 250x20mm, o material utilizado foi o Quartzito Fusion e a mesa se caracteriza por possuir sua parte inferior plana e a superfície em cima foi usinada até obter um formato arredondado, semelhante a uma bandeja.

Tabela 1 – Totais de tempos e etapas do modelo 02.

Etapa	Tempo
Corte	03 minutos e 25 segundos
Usinagem Interna	17 minutos e 03 segundos
Usinagem Externa	13 minutos e 23 segundos
Acabamento Interno	50 minutos
Acabamento Externo	45 minutos
Inspeção	08 minutos e 02 segundos

Fonte: Dados primários coletados pelo pesquisador (2022).

Neste produto, após posicionar a chapa no local, inicia-se o corte na máquina Jato d'água CNC, este processo levou 03 minutos e 25 segundos para ser efetuado, apesar do produto possuir medidas menores que o anterior, o seu formato diferente impacta no momento do corte, fazendo com que o tempo deste item seja superior comparado ao anterior.

Seguindo para a etapa da usinagem na máquina Serra Ponte CNC, com a ferramenta já instalada para efetuar a usinagem se inicia o processo de usinagem externa, onde é feito o formato arredondado nas bordas da “bandeja”, essa etapa levou cerca de 13 minutos e 23 segundos para ser finalizada. Após concluída a usinagem externa, o colaborador inicia a usinagem interna da peça, onde efetua no interior da “bandeja” o processo de arredondamento da peça, o mesmo demorou 17 minutos e 03 segundos, essa demora se dá devido a rigidez do material, fazendo com que a máquina usine em uma velocidade reduzida para não danificar a peça.

Após concluir o processo de usinagem, o item se direciona para a etapa de acabamento interno. Como antes mencionado, esta etapa é feita a mão pelo colaborador com o auxílio de uma máquina pneumática e requer muita atenção. Primeiramente foi efetuado o acabamento interno da peça para retirar os riscos decorrentes da usinagem e posteriormente foi efetuada outra etapa para trazer o aspecto fosco da peça, essa etapa levou 50 minutos para ser finalizada. Após, passaram para o acabamento externo onde o colaborador também irá retirar os riscos, retirar a tela posicionada na parte inferior da peça, puxar o aspecto fosco da pedra e ao mesmo tempo, arredondar os cantos para que a peça fique com um ar mais sofisticado ao toque, todas essas etapas levaram 45 minutos para serem concluídas.

Posteriormente iniciou-se o processo de inspeção, onde o colaborador seguiu os mesmos passos anteriormente mencionados. Todavia, como este item conta com o seu interior arredondado, assim como as suas bordas, esse processo demanda mais tempo do funcionário, fazendo com que levasse cerca e 08 minutos e 02 segundos para finalizar.

Neste item, foi verificado que a totalidade do tempo de fabricação é de 2 horas, 16 minutos e 53 segundos. Aqui, é necessário utilizar a mesma teoria anteriormente mencionada, onde cada pedido que a indústria recebe vem com cerca de 20 a 30 unidades. Como o item em questão possui uma complexidade superior ao outro item analisado, observa-se que o tempo de fabricação do objeto em questão é muito elevado e neste sentido, foi possível observar e pontuar diversas melhorias no processo.

No setor de corte seguimos a mesma explicação do primeiro item, essa sendo, como o material é rígido se faz necessário utilizar uma velocidade de corte reduzida.

Passando para a etapa de usinagem foi observado que a totalidade do processo é de 20 minutos e 26 segundos. Apesar de possuir dois processos distintos dentro do mesmo setor, esse tempo é considerado elevado, assim, sugere-se que a empresa pense em um mecanismo de utilização da mesma ferramenta para efetuar tanto a usinagem externa quanto a usinagem interna, isso fará com que o colaborador não perca tempo na troca de ferramentas.

Seguindo para a etapa do acabamento, onde a junção de ambos processos é de 1 hora e 35 minutos, se torna evidente que este é o processo mais demorado e o que mais necessita de melhorias. Deve-se levar em consideração que este item demanda duas formas distintas de acabamento, mas ambas desempenharam um papel muito longo do processo. Na parte do acabamento interno foi observado a falta de prática do colaborador para desempenhar tal função, isso fez com que o tempo de serviço fosse extremamente elevado, então sugere-se que a organização efetue um treinamento onde todos os profissionais sejam capacitados com técnicas de utilização das máquinas pneumáticas, assim como, técnicas de utilização das diferentes lixas de desbaste e que seja implementada uma prática constante entre os colaboradores que irão desempenhar este serviço a fim de que isso se torne algo mais prático e natural de ser efetuado. Já na etapa de acabamento externo, foi observado que os funcionários levavam cerca de 60% do tempo total somente para fazer o processo de retirada da tela posicionada na parte inferior da peça. Essa tela que fica no material tem o objetivo de dar sustentação e suporte para que a peça não fique frágil ao ser manuseada e instalada, porém, neste caso, como a peça é relativamente pequena, não se faz necessária a utilização da mesma no decorrer do processo produtivo. Sendo assim, a organização pode adotar a prática de retirada da tela ainda no início do processo de fabricação, ou seja, antes do processo de corte, deve-se levar a chapa inteira para a máquina Serra Ponte CNC, onde lá será feito o desgaste da parte inferior da chapa aonde está posicionada a tela utilizando lixas diamantadas. Para fins de comparação, projeta-se que para retirar a tela de uma chapa inteira de maneira automatizada demore cerca de 4 horas, sendo que, dentro de uma única chapa serão retiradas aproximadamente 90 unidades deste item, já no processo manual, o colaborador leva cerca de 27 minutos por peça para efetuar a retirada da tela.

A partir deste processo, o fluxo segue normalmente passando pelo processo de corte, usinagem e posteriormente a etapa de acabamento, aonde não será mais necessário efetuar este processo manualmente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que a organização caso de análise está adentrando este novo mercado do mobiliário design e como o mesmo possui muita competitividade no ramo, se fez necessário uma observação mais aprofundada dos mecanismos do processo produtivo para que fosse possível observar a capacidade produtiva da organização, assim como, o desempenho individual de alguns dos itens que se encontram no portfólio da organização.

Atualmente a empresa X é referência no ramo em que atua assim como, na região aonde está situada, isso se dá através do alto padrão de qualidade de seus produtos. Com isso, o objetivo deste estudo foi a observação e mensuração dos tempos de dois itens em específico para que assim, fosse viável a sugestão de possíveis melhorias a serem analisadas e aplicadas pelo gestor da empresa fazendo com que se possa manter esses padrões de qualidade na sua nova linha e também conseguir reduzir as morosidades que conseqüentemente irão aumentar o fluxo produtivo.

Observou-se a partir das mensurações dos tempos produtivos que o item “Mesa de Centro Fusion Cel 02” em comparação com o item “Mesa de Centro Fusion 01” possui uma complexibilidade muito superior para que possa ser fabricado, isso além de demandar mais tempo de fabricação, onde destaca-se a diferença de 1 hora, 14 minutos e 10 segundos de um item para o outro, evidencia a quantidade de processos a mais que o produto precisa passar para ser finalizado, o que leva a pensar em um aumento no número de pessoas trabalhando no mesmo projeto e também das máquinas envolvidas no processo.

Ressalta-se que após observar o fluxo produtivo, foi possível verificar que a empresa possui um bom planejamento das etapas que constituem a fabricação dos itens e um controle preciso dos mesmos, porém, no que tange a padronização de alguns processos é necessário aplicar algumas melhorias. Com as análises efetuadas foi possível apontar diversos aprimoramentos nos processos que constituem a fabricação de ambos os itens, onde se sobressai os dois principais, a inversão do processo de retirada da tela na parte inferior da peça, onde atualmente é feita na etapa de acabamento externo e deixa-se como sugestão de melhoria que esse processo seja antecipado e constitua a etapa de início do processo produtivo. Evidencia-se também, o treinamento dos colaboradores para que os movimentos se tornem mais ágeis e fáceis, fazendo com que se reduza a morosidade na parte manual do processo e que não constitua um trabalho repetitivo para o colaborador.

Com isso, nota-se a que o estudo de caso em questão obteve um resultado positivo sob a perspectiva das melhorias a serem aplicadas e deixa-se como sugestão que o gestor da

organização continue as mensurações dos tempos e observações dos processos com os outros itens que constituem o seu portfólio da linha padronizada.

As limitações deste artigo científico ocorreram devido à falta de padronizações dos processos que constituíam a fabricação dos itens em questão, isso fez com que a observação e a mensuração dos tempos sofressem adaptações, o que demandava mudanças bruscas ao longo do período de estudos.

Esta pesquisa deixa como contribuição a importância da observação dos processos produtivos em indústrias marmoristas e como essa análise pode auxiliar na implementação de melhorias ao longo da linha produtiva, fazendo com que este setor não sofra morosidades e que seus processos sejam cada vez mais ágeis e padronizados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Junico *et al.* **Sistemas de Produção**: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BAPTISTA, Makilim Nunes; CAMPOS, Dinael Corrêa de. **Metodologias de pesquisa em ciências**: análises quantitativa e qualitativa. 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2018.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de tempos e movimentos**: projeto e medida de trabalho. 6. ed. São Paulo: Blucher, 1977.

CARDOSO, Wagner. **Planejamento e Controle da Produção (PCP)**: a teoria na prática. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2021.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e operações**: o essencial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FERREIRA, Manuel Portugal. **Pesquisa em administração e ciências sociais aplicadas**: um guia para publicação de artigos acadêmicos. Rio de Janeiro: Ltc, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUERRINI, Fábio Müller; BELHOT, Renato Vairo; AZZOLINI JÚNIOR, Walther. **Planejamento e Controle da Produção**: modelagem e implementação. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2019.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão de produção**. São Paulo: Érica, 2010.

LOZADA, Gisele; ROCHA, Henrique Martins; PIRES, Marcelo Ribas Simões. **Planejamento e Controle da Produção**. Porto Alegre: Sagah Educação S.A., 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção Fácil**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MINTZBERG, Henry *et al.* **O processo da estratégia**: conceitos, contextos e casos selecionados. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de processos**: conceitos, metodologia, práticas. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

ROCHA, Henrique Martins; BARRETO, Jeanine dos Santos; AFFONSO, Ligia Maria Fonseca. **Mapeamento e modelagem de processos**. Porto Alegre: Sagah, 2017.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios da Administração Científica.** 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2020.

TÁLAMO, J. Roberto. **Engenharia de métodos: o estudo de tempos e movimentos.** Curitiba: Intersaberes, 2016.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.