

**TRABALHOS DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

**FAAG - FACULDADE DE AGUDOS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

2021

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DA FAAG – FACULDADE DE AGUDOS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – 2021

ÍNDICE

A PANDEMIA DO CORONAVÍRUS E SEUS IMPACTOS NA GESTÃO DE ESTOQUES DA PRODUÇÃO DE MDF.....	03
MELHORIA NO PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO, EM UMA INDÚSTRIA DE GRANDE PORTE, NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	16



A PANDEMIA DO CORONAVÍRUS E SEUS IMPACTOS NA GESTÃO DE ESTOQUES DA PRODUÇÃO DE MDF

Ana Beatriz dos Santos Pereira FAAG¹
Beatriz Trigo da Rocha FAAG²
Marcos Daniel Gomes de Castro FAAG³

RESUMO

O advento da pandemia do coronavírus provocou mudanças em diversas áreas da sociedade. Uma das áreas atingidas foi o setor produtivo. O presente artigo contextualiza a chegada da pandemia no Brasil, as medidas adotadas pelo governo para combater a doença e os impactos que foram causados ao setor produtivo, mais especificamente em relação à gestão de estoques. A partir de um estudo de caso de uma empresa do ramo de produção de chapas de fibra de madeira, verificou-se que as estratégias de gestão de estoques possuem papel fundamental para garantir bons resultados mediante situações inesperadas, escassez de recursos e variação não planejada da demanda.

Palavras-chave: Pandemia. Impactos. Setor produtivo. Gestão de estoques.

ABSTRACT

The advent of the coronavirus pandemic caused changes in several areas of society. One of the affected areas was the productive sector. This article contextualizes the arrival of the pandemic in Brazil, the measures adopted by the government to combat the disease and the impacts that were caused to the productive sector, more specifically in relation to stock management. Based on a case study of a company in the field of wood fiberboard production, it was found that stock management strategies have a fundamental role in ensuring good results in the face of unexpected situations, scarcity of resources and unplanned variation in demand.

Keywords: Pandemic. Impacts. Productive sector. Stock management.

¹ Graduanda em Engenharia de Produção na Faculdade de Agudos – FAAG

² Graduanda em Engenharia de Produção na Faculdade de Agudos – FAAG

³ Professor orientador da Faculdade de Agudos – FAAG

1 INTRODUÇÃO

A pandemia do coronavírus ocasionou diversos problemas para a sociedade. Além do colapso causado na área da saúde, impactou as empresas, tanto no setor privado, como no setor público. Indústrias, comércios, administração pública, economia, vida pessoal e social foram áreas atingidas. O isolamento social foi uma das medidas indicadas pelo Ministério da Saúde para evitar a transmissão do vírus, além do uso de máscaras de proteção e utilização de álcool em gel para higienização das mãos. Dessa forma, o governo adotou a quarentena como medida para controlar a disseminação da doença, na qual apenas atividades essenciais podiam funcionar como, por exemplo, hospitais, farmácias, supermercados e postos de combustíveis. Com a diminuição dos casos, ocorreu a flexibilização da quarentena, mas ainda assim os estabelecimentos possuíam restrições no funcionamento, como limite de capacidade, horário de funcionamento, etc. A adoção das medidas determinadas pelo governo afetou diretamente as empresas, pois no início tiveram que ser fechadas e posteriormente voltaram a funcionar com restrições.

No contexto empresarial, a pandemia dificultou as estratégias de gestão da produção das empresas e toda a cadeia de fornecimento. Problemas surgiram na compra de insumos e matéria-prima, sendo eles referentes a questões logísticas, aumento de custos e disponibilidade no mercado. Esses problemas estão relacionados diretamente com a gestão de estoques das empresas.

Para lidar com as situações encontradas, faz-se necessário um bom gerenciamento dos estoques para que a produção não seja afetada e para que a empresa consiga atender às necessidades de seus clientes. No entanto, surge o seguinte questionamento: Como a pandemia do coronavírus impactou a gestão de estoques da produção de MDF? Com base em estudos e evidências práticas, o objetivo principal desta pesquisa é avaliar os impactos da pandemia na produção de MDF numa empresa localizada no interior de São Paulo.

Os resultados do estudo realizado serão apresentados no decorrer desta pesquisa, visando aprofundar o entendimento referente aos impactos da pandemia no setor produtivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cenário da pandemia no Brasil

Uma pandemia é caracterizada pela disseminação mundial de uma doença que se espalha muito rapidamente por diferentes continentes. Mais precisamente, a pandemia do coronavírus teve início com o primeiro caso de infecção registrado em Wuhan, na China, em novembro de 2019 (OMS, 2019). Após esse caso, o vírus se espalhou muito rapidamente pelo mundo e após aproximadamente três meses foi registrado o primeiro caso no Brasil. Um vírus até então pouco conhecido, mas que foi responsável por inúmeras mortes, ocasionando um grande colapso nas redes de saúde pública e privada.

O coronavírus pode se manifestar em cada pessoa de uma forma diferente. Os sintomas inicialmente são semelhantes aos sintomas de uma gripe, no entanto, o infectado pode desenvolver uma série de complicações em decorrência do vírus, especialmente doenças relacionadas ao sistema respiratório, comprometendo os pulmões, e também pode agravar ainda mais os casos de pacientes que possuem doenças pré-existentes como hipertensão arterial, diabetes, asma, etc. Falta de leitos de UTI (Unidade de Terapia Intensiva), respiradores e cilindros de oxigênio ocorreram devido ao grande número de pessoas infectadas em um curto período de tempo. Até o presente momento, somente no Brasil já foram registradas mais de 600 mil mortes por Covid 19 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). Vacinas já foram desenvolvidas e estão sendo aplicadas gradativamente até que a população toda receba o imunizante. Mais de 250 milhões de doses já foram aplicadas em todo o Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). No ranking mundial de vacinação, o Brasil encontra-se em 4º lugar tanto em relação ao número de pessoas que receberam pelo menos uma dose da vacina, quanto ao número de pessoas completamente vacinadas, ficando atrás apenas da China, Índia e Estados Unidos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

As principais medidas indicadas pelo Ministério da Saúde para evitar a transmissão da doença são: distanciamento social, uso de máscaras de proteção e higienização constante das mãos com água e sabão ou álcool em gel 70%.

Essas medidas impactaram diretamente no setor produtivo, pois foi decretada a quarentena obrigatória para conter o avanço da doença, implicando no fechamento de vários setores, incluindo as indústrias.

2.2 Impactos no setor produtivo

No cenário econômico, pode-se afirmar que o advento da pandemia acarretou diversas consequências, gerando uma grande crise financeira. Como forma de combate ao coronavírus, o governo adotou de imediato a quarentena obrigatória no intuito de diminuir a circulação do vírus (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020). Somente serviços essenciais puderam manter o funcionamento, ocasionando o fechamento de comércios e indústrias. A indústria foi um dos setores mais prejudicados inicialmente devido à paralisação da produção e queda na demanda. Visto que não se tinha muito conhecimento sobre o vírus, as empresas optaram por parar com a produção no intuito de zelar pela vida dos colaboradores e seus familiares, respeitando a determinação do governo.

Aos poucos, com a melhora do número de casos, os diversos segmentos voltaram a funcionar, porém, com medidas restritivas como limite de capacidade de ocupação, horário de funcionamento, entre outras. Existem restrições que estão sendo aplicadas até hoje e que também impactam a economia de modo geral. Diante deste cenário, empresas de diferentes ramos adotaram o *home office*, também chamado em português de teletrabalho, ou seja, permite que os funcionários realizem suas atividades de forma remota, sem a necessidade de comparecer ao local de trabalho. Empresas adeptas à tecnologia se adaptaram tão bem à esta alternativa de trabalho, que pretendem continuar utilizando mesmo com o fim da pandemia, no entanto, estas mudanças atingiram pequenas, médias e grandes empresas. No ano de 2020, a indústria brasileira enfrentou queda na produção, principalmente entre os meses de março e agosto, conforme dados da Pesquisa Industrial Mensal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo um estudo realizado pelo SEBRAE (2021), constata-se que o setor de logística e transporte foi visivelmente afetado:

Em pesquisa recente realizada pelo Sebrae (Mar/2021), 83% dos empresários do segmento de logística e transporte declararam redução no seu faturamento em comparação ao período pré pandemia, representando em média uma queda de 42%. Esse cenário é decorrente da segunda onda da pandemia, na qual vários estados decretaram lockdown e/ou medidas restritivas, que impactaram na recuperação da economia em geral, afetando vários segmentos, inclusive o de logística e transporte. (SEBRAE, 2021)

Esta redução no setor logístico refletiu diretamente nas indústrias, pois “O fator logístico é um elemento primordial nas considerações da cadeia de

abastecimento e na movimentação de produtos e materiais de um ponto a outro.” (BERTAGLIA, 2009, p. 290). Além da redução nas vendas, o setor produtivo também encontrou dificuldades na capacidade de fabricação dos produtos e problemas para acessar seus fornecedores de insumos e matéria-prima. Em relação ao transporte e logística, a maioria das empresas se deparou com o atraso na entrega de materiais necessários aos seus estoques para sustentar a produção.

Além disso, a dificuldade em encontrar determinados produtos no mercado fez com que os produtos que estivessem disponíveis sofressem um aumento considerável em seu valor, conforme a lei da oferta e demanda, também chamada de lei da oferta e procura. Para facilitar o entendimento, é relevante entender os conceitos relacionados à esta lei.

2.3 Relação com a demanda e oferta no contexto da pandemia

Entende-se que “**Demanda** (ou **procura**) é a quantidade de determinado bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir, num dado período de tempo.” (VASCONCELLOS, TROSTER, 1998, p. 50). Compreende-se que “**Oferta** é a quantidade de determinado bem ou serviço que os produtores desejam vender em determinado período de tempo.” (VASCONCELLOS, TROSTER, 1998, p. 65). A lei da oferta e da procura busca estabilizar a procura e a oferta de um determinado bem ou serviço, ou seja, proporcionar o equilíbrio de mercado. Dessa forma, compreende-se que os preços dos produtos são determinados pela oferta e pela procura. Segundo uma Equipe de Professores da USP:

I – quando existir *excesso de procura* surgirão pressões no sentido de os preços subirem, pois: a) os compradores, incapazes de comprar tudo o que desejam ao preço existente, se dispõem e passam a pagar mais; b) os vendedores vêem a escassez e percebem que podem elevar os preços sem queda em suas vendas. II – quando existir *excesso de oferta* surgirão pressões para os preços caírem, pois: a) os vendedores percebem que não podem vender tudo o que desejam, seus estoques aumentam e, assim, passam a oferecer a preços menores; b) os compradores notam a fartura e passam a regatear no preço. (FILHO et al., 1998, p.117 e 118)

A variação não planejada da demanda pode ocasionar a falta de estoque, o que pode acarretar consequências prejudiciais à organização, não somente esporádicas, mas também de caráter definitivo:

Se a demanda durante o lead time excede a previsão, pode-se esperar uma falta de estoque. Um esvaziamento de estoque pode ser potencialmente caro por causa dos custos de pedidos não atendidos, de vendas perdidas e de clientes possivelmente perdidos. (ARNOLD, 2014, p. 258)

Além da lei da oferta e procura, outro fator importante que influencia na cadeia de abastecimento são as forças externas. Pode-se considerar que a pandemia foi uma força externa que afetou diretamente o mercado econômico, refletindo seus impactos no setor produtivo em relação à cadeia de abastecimento:

A cadeia de abastecimento corresponde ao conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores os desejarem. (BERTAGLIA, 2009, p. 5)

É importante que todos os elementos da cadeia (clientes, fornecedores de materiais e serviços, distribuidores, entre outros) estejam sincronizados para facilitar a comunicação e garantir a disponibilidade de produtos.

Visando a satisfação das necessidades dos clientes, as empresas geralmente buscam a redução de custos e de tempo durante a gestão de sua cadeia de suprimentos.

Durante a pandemia, a relação entre fornecedores e organizações sofreu interferências, prejudicando o abastecimento da cadeia. Conforme explicado anteriormente, a dificuldade na compra de determinados produtos incorreu na elevação de preços.

O advento da pandemia também promoveu mudanças no mercado de serviços. As empresas precisaram se adaptar às novas tendências de mercado e a maioria aderiu à comercialização de produtos e prestação de serviços através da *internet*, fazendo com que o *marketing* digital alavancasse nesse período.

As tecnologias tornaram-se verdadeiras aliadas às circunstâncias, possibilitando novos meios de comercialização. Segundo BERTAGLIA (2009, p. 517), “o comércio eletrônico pode oferecer vantagens e oportunidades tanto aos fornecedores de bens como aos clientes”. Foi uma forma que as empresas encontraram de enfrentar o problema e as transformações ocorridas. Muitas vezes, mudanças são necessárias para garantir o sucesso da organização:

Normalmente, os programas de mudança alcançam maior êxito quando existe uma necessidade real de que ela ocorra. Esse fator exerce influência positiva sobre as pessoas, incentivando-as e motivando-as. O sucesso de muitas implementações é orientado por uma análise efetiva das necessidades dos clientes, da situação de competitividade e lucratividade da organização, da posição de mercado, do desempenho financeiro, da identificação de barreiras a superar e dos benefícios potenciais. (BERTAGLIA, 2009, p. 106)

Neste caso, a pandemia foi a necessidade real para que as transformações acontecessem. Mediante aos fatos e conceitos apresentados, pode-se constatar que as cadeias de suprimento foram diretamente afetadas e que a economia global foi abalada pela pandemia.

2.4 Gestão de estoques

Segundo SLACK, CHAMBERS, HARLAND, HARRISON e JOHNSTON (1999, p. 278) “estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado”. Na visão de FERNANDES e FILHO (2010, p. 163) “estoque são itens guardados por um tempo para posterior consumo dos clientes internos ou externos, ou seja, é um “*buffer*” (pulmão) entre o suprimento e a demanda”. Segundo ARNOLD (2014, p. 250):

O estoque serve como um armazenamento intermediário entre: oferta e demanda; demanda dos clientes e produtos acabados; produtos acabados e a disponibilidade dos componentes; exigências de uma operação e resultado da operação anterior; peças e materiais necessários ao início da produção e fornecedores de materiais. (ARNOLD, 2014, p. 250)

A formação dos estoques ocorre porque existe diferença entre a taxa de fornecimento e de demanda. Estes itens armazenados precisam ser bem administrados para que não haja falta e nem excesso dos mesmos, pois “a maneira como uma organização administra os seus estoques influencia a sua lucratividade e a forma como compete no mercado” (BERTAGLIA, 2009, p. 330).

É nesse ponto que o gerenciamento e o controle dos estoques se tornam imprescindíveis para obter êxito, pois a falta de estoque pode parar a produção gerando prejuízo e impedindo a empresa de atender a demanda, enquanto o excesso

de estoque é inviável pelo fato de que o valor investido está parado e não está gerando nenhum lucro para a organização:

Em termos financeiros, os estoques são muito importantes para as empresas de manufatura. No Balanço patrimonial, eles representam de 20% a 60% dos ativos totais. À medida que os estoques vão sendo utilizados, seu valor se converte em dinheiro, o que melhora o fluxo de caixa e o retorno sobre o investimento. Existe um custo de estocagem dos estoques, que aumenta os custos operacionais e diminui os lucros. A boa administração dos estoques é essencial. (ARNOLD, 2014, p. 247)

Para compreender a importância de se ter uma gestão de estoques eficaz, é relevante primeiramente entender o seu conceito:

Gerenciar estoques é um processo que requer informações sobre as demandas esperadas, as quantidades de estoque disponíveis e pedidas para cada produto estocado pela empresa em todas as suas localizações, e a quantidade e o momento adequado para novos pedidos. (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009, p. 385)

No entanto, a demanda é uma variável sobre a qual não se pode ter controle, conseqüentemente, pode causar grande impacto no gerenciamento de estoques (FERNANDES, FILHO, 2010, p. 165). Gerenciar os estoques é mais complexo do que parece, pois envolve desde o processo de adquirir matéria-prima, até a entrega do produto final.

Conforme apresentado anteriormente sobre a importância de uma gestão eficiente da cadeia de abastecimento e também sobre os impactos da pandemia em relação a ela, vale enfatizar que, a administração dos estoques é um dos fatores que deve ser analisado com cautela e atenção, pois influenciará na cadeia como um todo:

O capital investido em estoque e o impacto que exerce sobre as atividades operacionais das organizações são razões essenciais para que as empresas estabeleçam prioridades efetivas na sua administração. A cadeia de abastecimento não pode ser eficiente e eficazmente administrada, sem que os estoques recebam um enfoque prioritário. (BERTAGLIA, 2009, p. 331)

O valor investido em estoques geralmente é alto e representa um capital parado. Considerando este fato, é preciso minimizar custos de forma geral, pois todas as atividades estão relacionadas (ARNOLD, 2014). Para não prejudicar o capital de giro da organização, a busca pela minimização dos custos deve ser um objetivo da empresa.

No entanto, não se pode levar em consideração apenas os custos. A quantidade também precisa ser bem definida, pois tanto os estoques em excesso quanto os estoques insuficientes podem ser prejudiciais. É preciso adotar uma boa estratégia para encontrar o equilíbrio:

Uma estratégia bem aplicada e bem conduzida, além de poder minimizar custos, assegurará o desempenho apropriado dos diferentes processos e funções empresariais. Controles não adequados podem levar a organização a possuir elevados estoques incorrendo em altos valores de investimento. Por outro lado, a manutenção de estoques insuficientes trará consequências drásticas à cadeia de abastecimento, afetando recursos e serviços. (BERTAGLIA, 2009, p. 332)

Dessa forma, para garantir uma boa administração de estoques, faz-se necessária a utilização de ferramentas existentes que auxiliam na tomada de decisões. Tomar as decisões corretas é essencial para garantir o sucesso da organização.

Nesse sentido, pode-se citar como ferramenta gerencial a classificação ABC, método este que é frequentemente utilizado por empresas e consiste em analisar o estoque e dividi-lo em três classes diferentes, baseando-se no grau de importância que cada item possui para a produção. Os itens de alta importância são classificados como itens pertencentes à classe A, itens de média importância são considerados como classe B e itens de baixa importância são característicos da classe C. Diversos critérios podem ser utilizados na classificação de cada item como, por exemplo, volume de vendas, receita (faturamento), lucro, participação no mercado, etc (FERNANDES E FILHO, 2010).

A classificação dos itens nas três categorias citadas é importante para definir as estratégias de gestão que serão adotadas, visto que cada categoria deve ser administrada de uma forma diferente. Os itens de classe A, por exemplo, fazem parte da categoria mais importante e necessitam de maior cautela, conforme explica BERTAGLIA (2009, p. 355):

Essa classe, a mais importante, uma vez que consome um volume bastante alto de capital, exige maior atenção na administração e no controle dos estoques com relação a estimativas e perdas em qualquer etapa da cadeia de abastecimento, seja transporte, produção ou armazenagem. (BERTAGLIA, 2009, p. 355)

Já sobre os itens de classe B, pode-se dizer que devem receber uma atenção média em comparação com a atenção dada aos itens da categoria A.

Em contrapartida, os itens de classe C representam menor valor agregado, mas também são importantes. Embora façam parte da categoria C, devem receber maior cuidado, pois a falta de determinados itens pode parar a produção, conforme explica BERTAGLIA (2009, p. 356):

Esses itens recebem um esforço pequeno no momento das estimativas. No entanto, os itens estratégicos, mesmo que sejam classificados como C, devem receber maior cuidado. Nesse caso, uma boa alternativa é manter ou elevar o estoque de segurança. Uma situação bastante interessante, mesmo nos itens C, é a dos componentes. Apesar de ter um valor inferior aos categorizados como A e B, sua falta de estoque irá influenciar a parada de produção e, por decorrência, causará atrasos de entrega. Portanto, não confundir o conceito de classificação ABC com itens estratégicos é fundamental para o fluxo perfeito da produção. (BERTAGLIA, 2009, p. 356)

Assim como a classificação ABC, a definição do estoque de segurança é essencial na administração de estoques. A empresa precisa definir a quantidade de estoque de segurança que deve ser mantida para não parar a produção enquanto aguarda o recebimento de materiais:

Quando existem variações na demanda e no tempo de entrega, a possibilidade de rupturas de estoque é grande. Diferentemente das demandas e dos prazos constantes ou com pequenas variações, o estoque de segurança necessita ser mantido para atender às necessidades de materiais durante o período de entrega, sem que haja paradas de produção ou desabastecimento. (BERTAGLIA, 2009, p. 357)

Refletindo ainda sobre o estoque de segurança, cabe enfatizar a importância de estoques de segurança tanto para componentes como para produtos acabados. BERTAGLIA (2009, p. 358) explica que “Na área produtiva, os estoques de segurança devem ser mantidos para componentes e produtos finais a fim de que a empresa se proteja contra as flutuações internas e externas.” Isto significa que os estoques de segurança devem suprir as variações da demanda, do tempo de entrega de materiais, entre outros fatores internos e externos que afetam tanto a produção, quanto o atendimento das necessidades dos clientes. As oscilações de mercado nem sempre são controláveis, por isso é importante que o estoque de segurança seja bem definido para suprir as necessidades perante essas oscilações.

Uma prática que também é muito utilizada atualmente e que gera benefícios tanto para o fornecedor quanto para o consumidor é a consignação de estoques. Nesta prática, o fornecedor deixa armazenado o(s) seu(s) produto(s) na empresa que irá fazer o próprio consumo dos materiais. No entanto, os itens continuam pertencendo ao fornecedor e o pagamento dos itens é realizado somente quando os mesmos forem consumidos (utilizados ou vendidos) por quem os armazena.

É relevante falar também sobre o conceito de giro de estoque. Basicamente, o giro de estoque é um indicador de desempenho que representa a quantidade de vezes que o estoque é consumido por completo durante um período de tempo. Este indicador é comumente utilizado pelas empresas na gestão de seus estoques para medir o desempenho, pois um índice alto geralmente representa um alto retorno de capital, ou seja, alta lucratividade da empresa.

Levando em consideração todos os motivos pelos quais uma boa administração de estoques é de extrema importância para as organizações e, considerando também as ferramentas existentes que auxiliam nessa administração, pode-se afirmar que, com o surgimento da pandemia, a boa gestão dos estoques se fez ainda mais necessária para garantir o sucesso de uma organização e sua permanência no mercado.

3 METODOLOGIA CIENTÍFICA

3.1 Estudo de caso

O trabalho desenvolvido é um estudo de caso, pois estão sendo analisados os impactos da pandemia na gestão de estoques de determinada empresa do ramo de produção de MDF. Pode-se afirmar que um estudo de caso corresponde a:

Pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo. A coleta dos dados e sua análise se dão da mesma forma que nas pesquisas de campo, em geral. O caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e bem representativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências. (SEVERINO, 2007, p. 121)

A empresa X possui 70 anos de atuação no mercado, tendo surgido na década de 1950. Sua principal atividade é a fabricação de chapas de fibra de madeira. São

produzidos painéis de MDP e MDF com madeira certificada e proveniente de reflorestamento. Algumas dessas chapas são entregues aos clientes de forma crua, enquanto outras passam por um processo de revestimento no qual transformam-se em diferentes padrões como marmorizados, amadeirados, *high gloss* (alto brilho), entre outros. Essas chapas também são utilizadas para fabricação de pisos de MDF.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A partir de um levantamento de informações a respeito da empresa estudada e os impactos causados pela pandemia na gestão de seus estoques, confirmou-se a hipótese de que a empresa sofreu com aumento nos custos de insumos para fabricação de chapas, dificuldade para encontrar matéria-prima disponível no mercado, atraso na entrega de materiais e, conseqüentemente, atraso na entrega de pedidos aos seus clientes. O atraso na entrega de materiais ocorreu justamente por causa da indisponibilidade de produtos e também pela falta de transportadoras para prestar serviços naquele determinado período. O fluxo de carregamento diminuiu e, conseqüentemente, o faturamento da empresa também foi reduzido.

No início da pandemia, foi obrigatória a paralisação da produção. Após aproximadamente um mês, a produção foi retomada, no entanto, voltaram ao trabalho presencial apenas a mão de obra imprescindível para manter a produção e entregar os produtos aos clientes finais. Os demais setores mantiveram suas atividades através do *home office*. Durante a paralisação, a empresa optou pelo adiantamento de férias dos funcionários para não precisar demiti-los. Posteriormente, a produção voltou a funcionar com restrições e, além das férias coletivas, houveram paradas para manutenção durante o período de quarentena, não só pela baixa na demanda no início da pandemia, mas também pelas adequações relacionadas à quantidade de pessoas por área.

Em relação à falta de materiais, a empresa deparou-se com a escassez de algumas matérias-primas no mercado como, por exemplo, ferro e papelão. No entanto, a produção não parou por falta de material, não houve ruptura de linha. Para lidar com a escassez de determinados insumos utilizados na produção interna dos produtos de portfólio, a empresa adotou medidas. Alguns materiais que não poderiam ser produzidos internamente, foram adquiridos de fornecedores externos para não prejudicar a produção.

Um dos motivos para os problemas enfrentados foi que a empresa não esperava tanta demanda nesse período de pandemia. Embora possuísse estoques de segurança, a demanda foi maior que o previsto, portanto, foi necessário adiantar alguns pedidos para prevenir a falta de materiais. Os novos pedidos foram feitos a partir de uma nova previsão de consumo e novas programações de estoques de segurança.

Apesar dos impactos causados pela pandemia, foi constatado que a empresa tem conseguido atingir os seus objetivos e obter bons resultados, através da adoção de boas estratégias de administração dos estoques, planejamento de recursos, ampliação da estrutura, investimentos adequados e também por causa do aumento da demanda. Além disso, o ramo de construção civil foi um dos poucos setores que apresentou crescimento durante o período de pandemia, devido ao grande número de pessoas trabalhando de suas casas. Muitos passaram a investir na reforma de casas e construção de locais para exercer a profissão de forma remota. Consequentemente, a empresa estudada passou a faturar com as construções, visto que fornece produtos como madeira, revestimento, porcelanato, entre outros que são utilizados na construção e acabamento. Através de novos planejamentos para atender a alta das demandas, a organização vem atingindo recordes de faturamento em 2020 e 2021.

5 CONCLUSÃO

A obrigatoriedade de paralisação das indústrias no início da pandemia ocorreu de forma inesperada e acarretou impactos não previstos no planejamento. Embora possuísse estoque de segurança, a dificuldade na aquisição de insumos e a variação não planejada da demanda fizeram com que a empresa precisasse encontrar alternativas para ter o mínimo de prejuízo possível.

Escassez de matéria-prima, elevação de preços e contratempos no setor logístico (atraso na entrega de materiais) foram alguns dos impactos que atingiram o setor produtivo. No entanto, a empresa estudada foi surpreendida com uma variação positiva da demanda devido ao crescimento do setor de construção civil. Dessa forma, surgiu a necessidade de adaptação na qual a empresa adotou medidas para conseguir atender à demanda mesmo com a falta de materiais e alta procura pelos seus produtos do portfólio.

Apesar dos obstáculos encontrados, constatou-se que a empresa soube lidar com a situação e vem apresentando resultados positivos, atingindo metas de produção e garantindo a satisfação de seus clientes.

Mediante ao cenário apresentado, vale ressaltar a importância das estratégias de gestão de estoques para as companhias empresariais. As técnicas que foram adotadas pela empresa evidenciam que a boa administração e a flexibilidade para adaptação a mudanças são fatores determinantes para garantir o sucesso da organização.

6 REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. Tony; tradução Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. **Administração de materiais**. 1 ed. 12 reimpr. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2014.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento e Controle da Produção**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

FILHO, André Franco Montoro et al.; organizadores Diva Benevides Pinho, Marco Antonio Sandoval de Vasconcellos. **Manual de Economia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DECRETO Nº 64.881, DE 22 DE MARÇO DE 2020**. Disponível em <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/decreto-quarentena.pdf>>. Acesso em 16 de novembro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **PIM-PF - Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html?=&t=resultados>>. Acesso em 14 de outubro de 2021.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Painel Coronavírus**. Disponível em <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em 14 de outubro de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ranking mundial de vacinação**. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>>. Acesso em 14 de outubro de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vacinômetro**. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>>. Acesso em 14 de outubro de 2021.

SEBRAE. **Covid 19 e Pequenos Negócios: impactos e tendências**. 30. ed. Disponível em <[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/04586c35fe11d0cb22e90a236eaaf5b5/\\$File/30701.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/04586c35fe11d0cb22e90a236eaaf5b5/$File/30701.pdf)>. Acesso em 05 de junho de 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. rev. e atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; TROSTER, Roberto Luis. **Economia Básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.

MELHORIA NO PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO, EM UMA INDÚSTRIA DE GRANDE PORTE, NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Natalia Nassula Berto
Stênio Pereira da Silva
Orientadora: Profa. Dra. Marcia Vazzoler

RESUMO

A busca pela qualidade, a partir da melhoria contínua, nos produtos e serviços em geral, tem sido o grande fator competitivo no mercado globalizado. Na indústria alimentícia a qualidade dos produtos fica ainda mais em evidência. Esta pesquisa teve como objetivo analisar o processo de pasteurização de determinada linha de produção de cerveja, em uma indústria de médio porte, no interior do estado de São Paulo, entre os anos de 2020 e 2021. A partir da observação participante, foi implementada uma série de melhorias contínuas com o objetivo de manter a UP – Unidade de Pasteurização, indicador referenciado mundialmente, entre 12 e 16, o que significa que a qualidade do produto está dentro dos padrões. Foi possível melhorar a qualidade do produto em 50%, saindo de 47% de UP's fora de faixa, para 97% dentro de faixa.

Palavras-chave: Unidade de Pasteurização, melhoria contínua, processo de fabricação

ABSTRACT

The consumption of alcoholic beverages has become a matter of leisure, celebration at parties and events, so everyone wants to consume a product with great quality, which is a pleasure to consume more and more. The case study in question has the objective of presenting results achieved due to the continuous improvement processes, in which they were fundamental to guide the way in which it should be followed, and how the monitoring should be to achieve the expected result in search of a better quality for the final product.

1. INTRODUÇÃO

O tema abordado neste artigo é sobre a melhoria contínua nos processos de pasteurização de produtos alimentícios, em uma indústria que tem como um de seus objetivos aumentar cada vez mais a qualidade dos seus produtos e, assim, se manter líder no mercado.

Conforme Chiavenato (2008), toda empresa é tida como uma organização, por ser composta por pessoas que trabalham em conjunto, buscando atingir um determinado objetivo, podendo ser lucro ou o atendimento a uma determinada necessidade da sociedade. Toda empresa é como um organismo vivo nasce, cresce e pode deixar de existir dependendo da sua relação com o seu objetivo e, principalmente, com relação ao seu foco - crescimento e sucesso empresarial. O crescimento e sucesso empresarial está, portanto, diretamente relacionado à como a empresa é conduzida pelo seu corpo gestor.

Para Barney e Hesterly (2011), qualquer organização precisa de uma estratégia para obter vantagem competitiva dentro do mercado em que está inserido, além de entender como utilizar essas vantagens para explorá-las da melhor forma para obter lucros e reconhecimento. Esta estratégia deve ser feita de forma estruturada e baseada em estudos que comprovem a probabilidade de se escolher corretamente a vantagem que lhe proporcionara bons resultados. Para muitas empresas a busca pela qualidade de seus produtos ou serviços é uma das estratégias a ser perseguida.

Segundo os autores Bessant, Caffyn e Gallagher (2000), a melhoria contínua é um processo de inovação que acaba envolvendo toda a organização. Para que haja melhoria dentro da organização é necessário planejamento, implementação de programas de melhoria contínua, investimento na equipe entre outros e isso tudo leva um certo tempo, porém pequenos benefícios visando eliminar os desperdícios dentro do processo de fabricação, sem

demandar grande investimento financeiro, contribui de forma importante no processo como um todo.

Jager et al. (2004) definiram quatros pilares para garantir a melhoria contínua: entendimento, competências, habilidades e comprometimentos. Estes pilares são assegurados pelo capital humano da organização. Segundo os autores para praticar a melhoria contínua, toda a organização deve entender o motivo e qual a contribuição de cada um de seus funcionários no processo, assim todos os devem estar motivados para alcançar o mesmo objetivo da empresa e dispostos a investir esforço extra para garantir a qualidade do produto.

Durante a modernização da atividade industrial, os padrões de exigência do consumidor foram se tornando mais criteriosos quanto às decisões de compra e suas disponibilidades financeiras aos valores exigidos. De outro lado, para aumentar a produtividade e a lucratividade, as organizações passaram a investir em programas de otimização do processo produtivo, eliminando características que não atraíam o mercado no produto final (MOORE; HENDRICK, 1980). Nesse sentido, a busca por aumento da qualidade e baixo custo de produção passaram à caminhar juntos e de forma inseparável.

A essência da produção industrial sempre foi agregar valor ao produto durante seu processo de transformação (STEVENSON, 1993). Para além da essência da produção – agregar valor ao produto – com a exigência cada vez maior dos consumidores, surgiram normas nacionais e internacionais que passaram a garantir a qualidade do produto e a segurança do consumidor. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), por exemplo, que é um órgão que protege a saúde da população através de medidas para controle sanitário de produção e comercialização, possui a seguinte legislação, de âmbito geral, para questões de qualidade da indústria alimentícia:

RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002: padronização das Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs); Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997: define boas práticas de higiene sanitária e Boas Práticas de Fabricação, segundo a Codex Alimentarius; Portaria MS nº 1428, de

26 de Novembro de 1993: define as diretrizes gerais para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de alimentos; Resolução nº 24 de 8 de Julho de 2015: trata do recolhimento de alimentos e sua comunicação à ANVISA e aos consumidores. Possui protocolos para as empresas efetuarem voluntariamente o recolhimento de alimentos, bem como protocolo de recolhimento realizado pela própria ANVISA.8 As indústrias alimentícias contam ainda com a certificação ISO 22000 (International Organization for Standardization), criada em Setembro de 2005, reconhecida internacionalmente, fundamentada nos princípios de segurança alimentar em toda cadeia da indústria alimentícia, baseando-se no Sistema APPCC e Codex Alimentarius. Portaria MS nº 1428, de 26 de Novembro de 1993: define as diretrizes gerais para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de alimentos; Resolução nº 24 de 8 de Julho de 2015: trata do recolhimento de alimentos e sua comunicação à ANVISA e aos consumidores. Possui protocolos para as empresas efetuarem voluntariamente o recolhimento de alimentos, bem como protocolo de recolhimento realizado pela própria ANVISA. (ANVISA, 2015, P. 33-34)

O sistema moderno de produção apresenta como desafios o aumento da produtividade e da rentabilidade, a melhoria dos índices técnicos e gerenciais de desempenho e a redução dos custos, de forma que a partir de uma estratégia definida seja atingida a vantagem competitiva sustentada em longo prazo, levando em consideração as normas que garantem a saúde do consumidor, preço final e qualidade do produto (CORREA; GIANESI, 1993).

1.1 Metodologia

Para realizar o presente estudo foram utilizados vários métodos e técnicas de pesquisa. Partimos de uma abordagem mais geral, a partir da observação participante, até a utilização de dados primários, para análise quantitativa dos dados.

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso que, segundo Araújo et al. (2008) é uma abordagem metodológica relacionada a investigação visando a compreensão, exploração a partir de fatos e acontecimentos dentro do contexto que estão envolvidos com diversos fatores. De acordo com a definição do autor, é necessário comprovar os fatos com documentos e dados ou fatores que comprovem sobre a exploração dos fatos abordados e nas investigações dos problemas.

Uma das técnicas de pesquisa utilizada foi a pesquisa bibliográfica que serviu de base para desenvolver e descrever todo o trabalho, trazendo contrapontos importantes para a reflexão sobre o assunto abordado. Segundo Marconi e Lakatos (2012) uma pesquisa bibliográfica pode ser considerada um procedimento formal que contém métodos de pensamentos reflexivo que necessita de algum tratamento científico e é composto pelo caminho para o conhecimento das verdades, encontrando respostas para as questões propostas.

Outra técnica de pesquisa utilizada foi a análise de dados estatísticos, sendo assim possível medir o antes e o depois, a partir de observações e registro de informações durante todo o processo de investigação.

1.2. Amostra

A organização em que a pesquisa foi desenvolvida é uma indústria, do segmento de alimentos, localizada no interior de São Paulo, região de Bauru. É uma empresa de grande porte, que fabrica e envasa bebidas e conta com 506 funcionários próprios e 7 empresas terceirizadas para auxiliar, resultando em 415 funcionários terceirizados.

A organização tem 6 linhas de produção, e cada linha de produção produz, conforme a tabela abaixo:

Tabela 01 Performance de linhas de produção

Linhas	Quantidade em MI	MÊS	ANO
Linha 01	355ml	34.560.000 Uni	414.720.000 Uni

Linha 02	300 ml	34.560.000 Uni	414.720.000 Uni
Linha 03	600 ml	28.800.000 Uni	345.600.000 Uni
Linha 04	1 L	17.280.000 Uni	207.360.000 Uni
Linha 05	50 L	36.000 Uni	432.000 Uni
Linha 06	355 ml	69.120.000 Uni	829.440.000 Uni

Fonte: Próprio Autor

A pesquisa foi realizada na Linha 6, que produz recipientes de 355 ml, com uma produção mensal de 69.120.000 Uni e, mais especificamente, pesquisou-se o processo de pasteurização desta linha, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final.

2. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Como dito anteriormente, a pesquisa foi realizada na Linha 6, na unidade de pasteurização, num período de 21 meses. O processo de melhoria foi implementado nesta Linha, pois a UP – Unidade de Pasteurização não estava dentro dos padrões de qualidade, como veremos abaixo.

Para iniciar a pesquisa, buscou-se levantar as variáveis que pudessem interferir na qualidade do produto e, dentre as variáveis, observou-se: processo de pasteurização e manutenção dos equipamentos.

2.1 Processo de Pasteurização

Nas unidades de pasteurização é utilizado, como um indicador que mede a qualidade do produto, a UP – Unidade de Pasteurização. Este indicador é referenciado mundialmente, sendo que se a UP estiver entre 12 e 16 significa que a qualidade do produto está dentro dos padrões de qualidade, abaixo de 12 ou acima de 16 UP, significa que a qualidade do produto não atende aos padrões de qualidade e que precisa de melhorias.

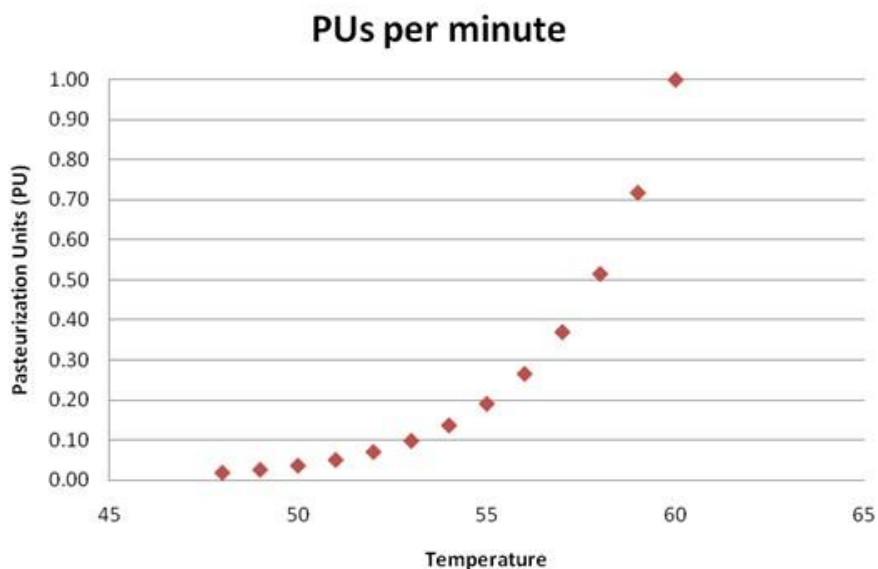
A UP é definida pela passagem do produto por determinada Temperatura em °C e por determinado tempo. Benjamin (1876), descreveu a

relação entre temperatura e tempo sobre os diversos micro-organismos e a partir disto desenvolveu a formula UP para cerveja filtrada, válida até hoje:

$$UP = \text{Tempo} \times 1,393^{(t-60)}$$

Por definição, 1 UP é o tratamento térmico equivalente de 1 minuto a 60°C. No entanto, a contabilização de UPs ocorre também em temperaturas inferiores. O gráfico a seguir mostra como ocorre o acúmulo de UPs por minuto em função de temperaturas abaixo de 60°C

Figura 01 Unidade de Pasteurização por minuto.



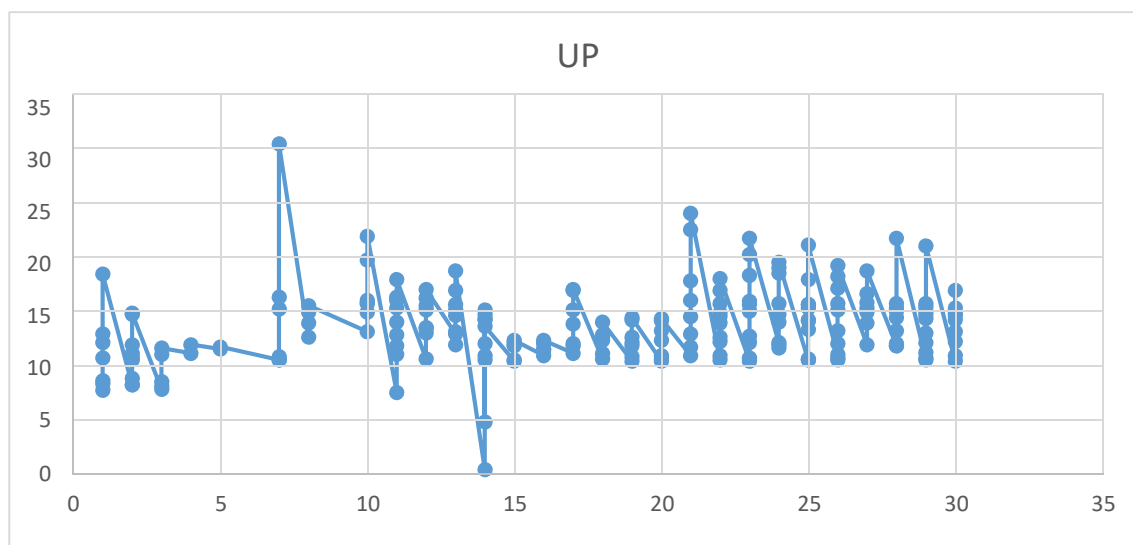
Fonte: Próprio Autor

Segundo Benjamin (1876), os micro-organismos contaminantes mais comuns da cerveja, como os lactobacilos e pediococos, morrem abaixo de 15 UP. Por este motivo, é utilizado na produção de cerveja os micro-organismos mais relevantes nas cervejarias, o *Lactobacillus lindneri*, que tolera até 17 UP e o *Lactobacillus frigidus*, que sob determinadas condições forma cápsulas mucilaginosas e só eliminado a partir de 27 UP. Ambos fazem parte dos micro-

organismos sensíveis ao calor e nocivos a cerveja, tanto que o acréscimo ou decréscimo de UPs, dependendo do tipo de cerveja, é suficiente para assegurar a eliminação dos microrganismos. A U.P. é uma medida e através do correto cálculo desta medida obtém-se a pasteurização, assim transformando o Chopp em cerveja, fazendo com que a validade do produto seja maior. Para alguns tipos de produtos, a eliminatória dos Lactobacilos e microrganismos a UP precisa estar abaixo de 15, e para outros a partir de 27 U.P. Isso varia dependendo da intensidade do produto, ou seja, se a cerveja é um pouco mais forte ou mais fraca (BENJAMIN,1876).

Na pesquisa foi observado que na Linha 6, a UP da unidade pesquisada estava abaixo e/ou acima da faixa de 12 a 16 UP, ou seja, fora dos padrões de qualidade. Quando a UP está acima de 16 UP significa que o produto ficou muito tempo na zona de pasteurização, nesse caso acaba alterando o sabor do produto e a qualidade não é mais a mesma. Se a UP estiver abaixo de 12, é possível que a pasteurização não aconteça. O produto precisa atingir uma temperatura de 60°C, com isso acaba eliminando os micro-organismos e eleva o tempo de vida do produto. Conforme constatado nas amostras de UPs da Linha 6, a maioria estava acima de 16 ou abaixo de 12, sendo que somente um percentual de 47% estava dentro de faixa de 12 a 16 UP, imagem a seguir.

Figura 03 Gráfico de verificação de dados.

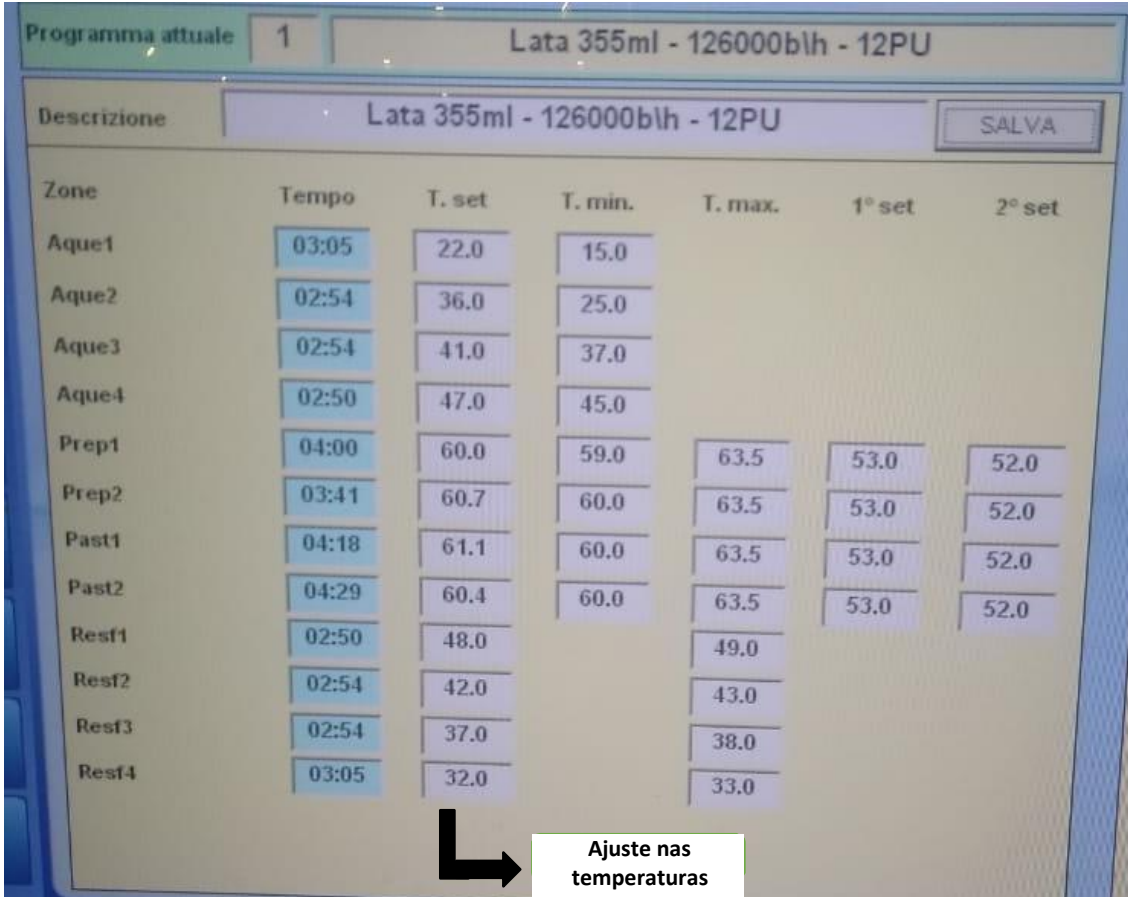


Fonte: Próprio Autor

A medição da unidade de pasteurização é feita através do Redpost, que é um equipamento que analisa a temperatura e calcula a UP. Neste equipamento há a junção de uma sonda à uma lata ou garrafa, que é colocada no túnel de pasteurização para medição. Após a medição feita pelo equipamento, os dados coletados são digitados no sistema Mes, sistema interno da indústria gerando um histórico. Durante a observação do sistema lógico, entende aqui sistema lógico como os dados que compõem a “receita da cerveja”, ou seja temperaturas e quantidade de entradas e saídas de água, notou-se que o nível de água estava invertido, com isso havia entrada de água direto no pasteurizador e o tempo todo a temperatura era derrubada, fazendo com que baixasse também as UPs. Ao verificarmos as temperaturas percebemos que estavam fora do padrão, sendo necessário ajustes. Tais ajustes não poderiam ser realizados de forma radical, pois poderia mudar drasticamente a receita da cerveja, desta forma, para cada ajuste feito na temperatura foi preciso realizar a passagem do Redpost, já que este equipamento, se estiver com sonda em perfeito estado e calibrado, não gera dados errados, portanto a cada ajuste na receita de temperatura era inserido, na sequência, o equipamento no pasteurizador para verificar se houve melhoras nas temperaturas e nas UPs. Este processo de ajuste levou cerca de 136 horas

para que chegássemos em uma receita de temperatura adequada, como demonstra a imagem abaixo.

Figura 03 Temperaturas do equipamento.



Zone	Tempo	T. set	T. min.	T. max.	1° set	2° set
Aque1	03:05	22.0	15.0			
Aque2	02:54	36.0	25.0			
Aque3	02:54	41.0	37.0			
Aque4	02:50	47.0	45.0			
Prep1	04:00	60.0	59.0	63.5	53.0	52.0
Prep2	03:41	60.7	60.0	63.5	53.0	52.0
Past1	04:18	61.1	60.0	63.5	53.0	52.0
Past2	04:29	60.4	60.0	63.5	53.0	52.0
Resf1	02:50	48.0		49.0		
Resf2	02:54	42.0		43.0		
Resf3	02:54	37.0		38.0		
Resf4	03:05	32.0		33.0		

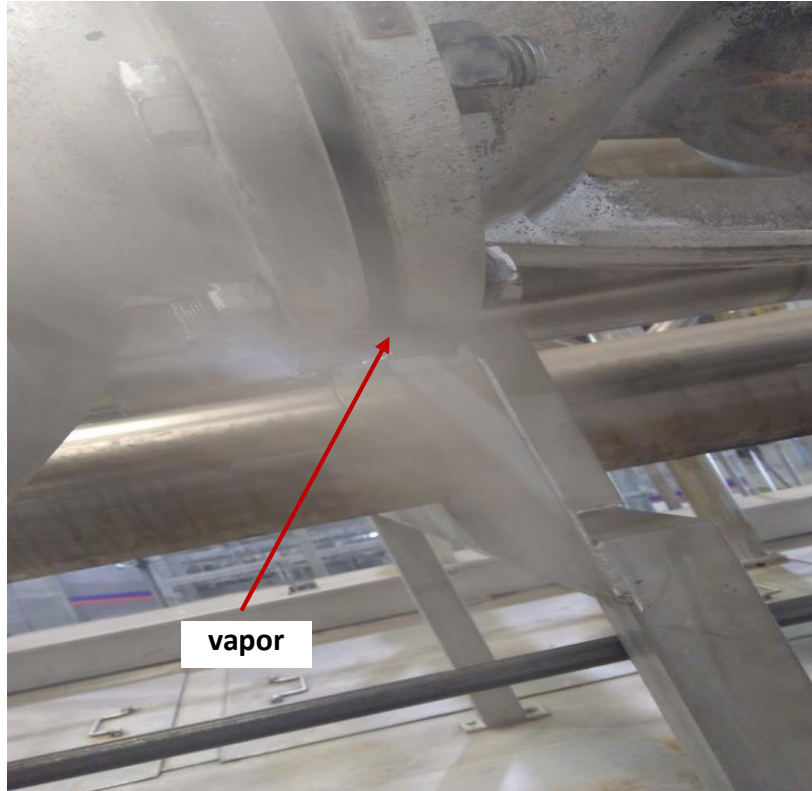
Fonte: Próprio Autor

2.2 Manutenção dos Equipamentos de Pasteurização

Após constada a primeira variável que interferia na qualidade final do produto – processo de pasteurização, passou-se a observar a segunda variável: manutenção do equipamento de pasteurização.

Neste processo de observação, que teve duração de 72 horas, foi constatado vazamentos de vapor, água e ar comprimido, conforme a imagem abaixo.

Figura 04 Vazamentos.



Fonte: Próprio Autor

A quantidade de vapor que se perdia, por conta de vazamentos, era muito alta e, com isso, aumentava também os gastos de energia e fluidos. Após resolvido o problema do vazamento de vapor com a troca de uma das conexões, a indústria passou a economizar energia e fluídos, o que pode ser verificado e quantificado pelos equipamentos que medem o envio de ar comprimido, vapor entre outros fluidos para todos os setores da indústria. Estes dados são armazenados gerando um registro histórico.

O registro histórico é passado para o sistema S.A.P e o sistema aponta as correções necessárias para a obtenção da medida ideal da vazão do vapor.

O sistema SAP é um software de Gestão Empresarial (ERP Enterprise Resources Planning), que fornece soluções customizadas para diferentes tipos de indústria. Em geral, seu principal intuito é de transformar sistemas caseiros

em um Sistema Integrado de Gestão Empresarial, o software possui as seguintes vantagens:

- automação de processos manuais;
- eficiência, por meio do fluxo da informação e a qualidade da mesma, dentro da organização;
- otimização do processo de tomada de decisão;
- eliminação a redundância de atividades;
- rápida resposta ao mercado;
- redução de incertezas do Lead Time;
- incorporação de melhores práticas (codificadas no ERP) aos processos internos da empresa;
- redução de estoque;
- redução da carga de trabalho, pois atividades repetitivas podem e devem ser automatizadas;
- melhor controle das operações da empresa;

Os problemas externos do equipamento como vazamentos de vapor e ar comprimido foram passados para S.A.P como notas. Estas notas são feitas partir de um comando dentro software que permite inserir a descrição do problema e sua criticidade, ou seja, como está a anomalia e em quanto tempo tem que ser resolvido. No software há quatro pontos principais de criticidade:

- Segurança: relatado um problema físico no equipamento que possa colocar a integridade física do funcionário em risco, tal problema tem que ser resolvido de imediato.

- Emergencial: o problema relatado tem que ser resolvido em, no máximo, 7 dias.

- Urgente: tem 24 horas para resolver o problema, passando esse período, o problema pode agravar e colocar em risco o equipamento ou a integridade física do funcionário;

- Essencial: o problema está interferindo na eficiência do equipamento, porém suporta 30 dias ou mais.

Diariamente o técnico de manutenção gera as notas passadas para o S.A.P e leva para reunião, onde são relatados todos os problemas dos equipamentos da linha de produção e demandado os serviços para os mecânicos e eletricitas. As manutenções que os técnicos em mecânica e elétrica realizam com a linha em produção são decididas em reunião, porém nem sempre é possível a manutenção com a produção em andamento, sendo necessário a parada para manutenção, que ocorre uma vez por semana, em dias aleatórios da semana.

Devido aos procedimentos de sinalização dos problemas, foi realizado as manutenções nas paradas programadas e todos os problemas como vazamentos externos (vapor, água, ar comprimido) foram controlados.

Resolvido os problemas externos, começou a ser observado os problemas físicos internos do equipamento, sendo estes a frequência de limpeza dos esguichos, as trocas das vedações do barrilhete e as vedações dos esguichos. Estes dados também foram passados para o S.A.P. e constatou se a necessidade de troca das vedações, por estarem desgastadas, e dos esguichos, por estarem muito sujos, conforme imagem abaixo.

Figura 05 - Esguicho do Pasteurizador.



Fonte: Próprio Autor

Figura 06- Vedação do barrilhete.



Fonte: Próprio Autor

Figura 07- Vedação do barrilhete.



Fonte: Próprio Autor

Foi feito a inspeção no padrão de limpeza do esguicho e com isso foi observado que a limpeza era feita uma vez por ano, portanto um tempo inadequado, havendo a necessidade da alteração do padrão para troca a cada três meses. Já a troca da vedação do barrilhete nem estava prevista no procedimento de manutenção, sendo necessário avaliar a vida útil do mesmo e sugerir a troca a ser feita anualmente, tornando, assim, um padrão da empresa.

Além dos dois problemas internos mencionados anteriormente – limpeza dos esguichos e vedação do barrilhete, foi encontrado um terceiro fator a ser considerado, os canos de esguichos não continham vedação, causando a perda de água, que passava direto pelo cano, sem passar pelos esguichos, podendo causar falhas no processo de pasteurização.

Figura 08 - Vedação do cano de esguicho.

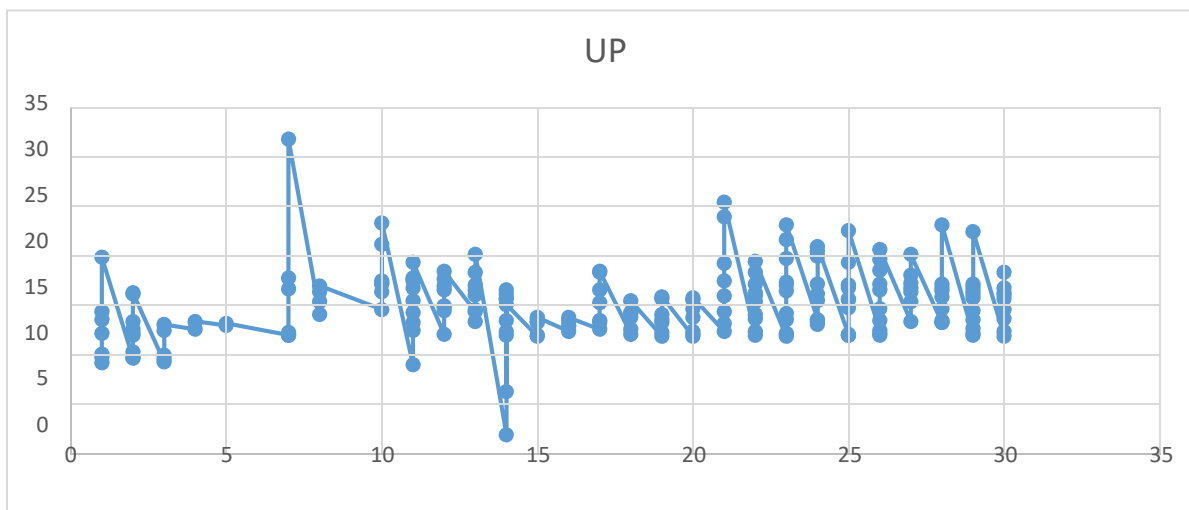


Fonte: Próprio Autor

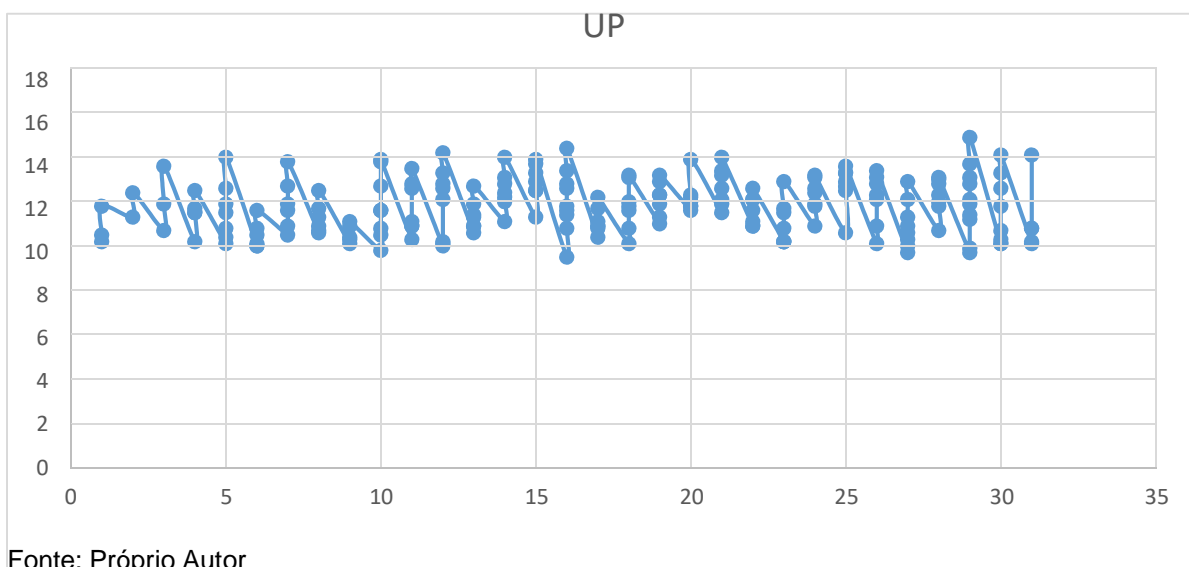
Após resolvido os problemas físicos externos, internos e os problemas lógicos do equipamento, houve novamente a medição das UPs e, pode-se observar, na próxima figura, a grande diferença em relação à primeira medição, conseguindo-se, assim, atingir maior estabilidade entre os índices de 12 a 16 UPs, que são os ideais no processo de industrialização da cerveja.

Figura 09 - Gráfico de verificação

Antes



Depois



Fonte: Próprio Autor

De acordo com a imagem acima verificamos o quanto foi importante a melhoria continua implantada, pois saiu-se de um índice de UP's de 47% dentro da faixa para 97% dentro da faixa, portanto um ganho de 50%.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida teve como objetivo observar variáveis que poderiam interferir nos custos e qualidade final dos produtos de uma indústria de alimentos, no interior do estado de São Paulo.

A Metodologia utilizada foi o estudo de caso, com a observação participante, no período de 1 ano e 9 meses, período em que foi implementada a melhoria contínua no processo de produção de cerveja.

Durante o trabalho desenvolvido, cada etapa da melhoria contínua foi essencial para atingir a qualidade esperada do produto, ou seja, manter o intervalo entre 12 e 16 UP no processo de produção da cerveja.

A partir das observações feitas em relação aos: vazamentos de ar comprimido, vapor e água; obstruções dos esguichos; à rotina de limpeza dos esguichos; à troca da vedação do barrilhete; aos ajustes na lógica de temperatura para chegar em uma receita ideal, obteve-se uma melhoria em relação aos custos e qualidade do produto final.

Como resultado final, a linha de produção 6, que estava com um intervalo entre 12 e 16 UPs de 53% fora do esperado, alcançou uma evolução de 50% de melhoria no processo de produção de cerveja, baixando para apenas 3% fora do intervalo de 12 e 16 UPs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGELIS, Rebeca. Ferramenta tem objetivo principal em transformar sistemas caseiro em uma gestão empresarial qualificada, Por: 11/09/2018 - 09:40 - Atualizado em: 11/09/2018 - 09:52

<<https://www.uninassau.edu.br/noticias/voce-sabe-o-que-e-sistema-sap#:~:text=O%20SAP%20consiste%20em%20um,ind%C3%BAstria%20e%20tamb%C3%A9m%20m%C3%B3dulos%20b%C3%A1sicos>> Acesso em 20 de Março. 2021.

ANVISA. Legislação de Boas Práticas de Fabricação. 2015. Disponível em: <http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/bTT>. Acesso em: 06 de Abril. 2021.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behavior. *Technovation*, v. 21, p. 67-77, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(00\)00023-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(00)00023-7)> Acesso em: abril,2021.

ARAÚJO, Cidália et al. Estudo de Caso: Métodos de Investigação em Educação. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 2008. Disponível em < http://grupo4te.com.sapo.pt/estudo_caso.pdf>. Acesso em: 15 de Março. 2021.

PASTEUR, Louis. A pasteurização de cerveja. Disponível em: <<https://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/tecnicos/qualidade/estabilizacao-da-cerveja/842-a-pasteurizacao-da-cerveja.html>>. Acesso em 08 de Abril. 2021

LATORRE, C. W. Atuação da ANVISA no controle sanitário de alimentos: Previsões 2014. In: Reunião ILSI, 2013 dez 05; São Paulo, BR; ANVISA; 2013. STEVENSON, W. J. *Production/Operations management*. McGraw-H ed. [s.l.] Brent Gordon, 1993.

JAGER, B.; MINNIE, C; JAGER, J.; WELGEMOED, M. BESSANT, J; FRANCIS, D. Enabling continuous improvement: a case of study of implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*. V. 15, n. 4, p.315-324,2004.