

PROPOSTA DE MELHORIA EM UMA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS COM USO DE TABLET OU SMARTPHONE NA REQUISIÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO

Geovani Rossi; Valdiney Soares

Universidade UNA de Catalão – Campus Santo Antônio

Gustavo Correia, Curso de Engenharia de Produção

RossiGeovani@gmail.com; valdineyss05@gmail.com

Resumo

Esse estudo tem por objetivo embasar de que através do processo de implementação e utilização de dispositivos móveis juntamente do aplicativo SIGGA BRIZZO, existe a possibilidade de melhorar os resultados dos indicadores de desempenho do time de manutenção, bem como aumentar a sua produtividade, e otimizar os tempos de mão-de-obra assim garantindo uma maior disponibilidade e confiabilidade nos equipamentos do processo produtivo. O método utilizado foi o estudo de caso em uma indústria de máquinas agrícolas localizada no sudeste de Goiás, com enfoque quali-quantitativo, que através de técnicas de coleta de dados nos registros armazenados no (SAP), análise de documentos e os monitoramentos apresentados nos gráficos de controle da produção, revisões bibliográficas através de livros, artigos e periódicos, a fim de obter-se o embasamento teórico. E por fim, constatamos que com o uso do aplicativo, pode-se conseguir significativos ganhos na gestão de manutenção, com o seu uso, permitirá aos colaboradores e técnicos um histórico mais apurado e detalhado sobre as máquinas e equipamentos, ou seja, podendo-se reduzir os tempos despendidos para esses serviços. Devido às vantagens demonstradas no presente artigo, a implantação do aplicativo de manutenção mostra-se cada vez mais viável dentro de um contexto de engenharia por permitir a coleta de dados em tempo real a fim de propiciar a integração entre o departamento de planejamento e de operação.

Palavra-Chave: *Manutenção, Gestão da Manutenção, Smartphone, Tablet, Ordem de Serviço.*

Abstract

This study aims to build that through the process of implementing and using mobile devices along with the SIGGA BRIZZO app, there is the possibility to improve the results of maintenance team performance indicators as well as to increase their productivity, and to optimize labor times while ensuring greater uptime and reliability in the equipment of the productive process. The method used was the case study in an agricultural machine industry located in the southeast of Goiás, with a quality-quantitative focus, which through data collection techniques in the records stored in (SAP), the analysis of documents and the monitoring presented in the production control charts, bibliographic revisions through books, articles and periodicals, in order to obtain the theoretical foundation. Finally, we found that with the use of the application, significant gains can be achieved in maintenance management, with its use, which will allow employees and technicians a more detailed and detailed history of the machines and equipment, that is, they can reduce the time spent for these services. Due to the advantages demonstrated in this article, the implementation of the maintenance application is becoming increasingly feasible within an engineering context as it allows for real-time data collection to provide integration between the planning and operation department.

Keywords: *Maintenance, Maintenance Management, Smartphone, Tablet, Work Order.*

1. INTRODUÇÃO

Na atual situação a Indústria 4.0 proporcionou uma corrida tecnológica cada vez mais competitiva em busca de transformações dos sistemas internos de produção e manutenção bem como gerenciamento e governança das indústrias, e conseqüentemente o surgimento dos avanços dos diversos setores para fornecer soluções, produtos e serviços mais vantajosos e competitivos compatíveis com os conceitos da Indústria 4.0 (SCHWAB; 2016; CAVATA et al., 2020).

É notório que os avanços da Indústria 4.0 também influenciaram diretamente nos sistemas de requisição das Ordens de Serviços (O.S.) de manutenção das indústrias em seus diferentes ramos de atuação. Muitas indústrias brasileiras ainda utilizam o método tradicional de solicitação das manutenções, como é o caso de uma indústria de máquinas agrícolas localizada no sudeste de Goiás, apresentada neste artigo.

Diante o cenário da empresa em estudo neste artigo observou-se a seguinte problemática: É possível reduzir o tempo de atendimento de O.S. a partir da implementação de *smartphone* dentro do processo de manutenção? Autores como Azevedo et. al (2018), identificaram que o uso de *smartphone* no processo de geração de relatório dentro da manutenção apresenta resultados satisfatórios, desta forma sendo um incentivo promissor para o desenvolvimento deste artigo. Contribuindo com este achado, outro estudo evidenciou que a implantação de um sistema de gestão das O.S. via aplicativo SIGGA BRIZZO, que reduziu os índices das manutenções decadentes e o acúmulo de O.S., foi evidenciado também o aumento da eficiência das atividades programadas, confiabilidade das manutenções bem como a organização da dinâmica de execução e conseqüentemente a tomada de decisão (SOUSA et. al; 2019).

Diante do exposto o presente estudo tem como objetivo geral apresentar um estudo de caso onde será proposto a uma empresa de Goiás, a utilização de *tablet* ou *smartphone* na requisição de Ordem de Serviço das manutenções. Destacamos como objetivos específicos: a) Analisar como o processo de informatização das Ordens de Serviço (O.S.) poderá reduzir o tempo de processamento; b) Verificar se a proposta utilizada poderá aumentar a disponibilidade da máquina/equipamento, bem como aumentar a disponibilidade do facilitador e programador de manutenção no processo e; c) Identificar

como a utilização do *tablet* ou *smartphone* poderá auxiliar uma indústria de máquinas agrícolas no processo de inovação de sistemas, controle e gestão de tempo.

Através de uma pesquisa de abordagem exploratória, onde foram utilizadas técnicas de coleta de dados, análise de documentos do *Systems, Applications and Products (SAP)* e as *O.S.* armazenadas junto aos scanners, constatou-se que, entre planejamento, criação, execução e encerramento da *O.S.* existem muitas variáveis que acabam deixando o caminho para solução do problema ainda mais longo, oneroso e com um grande desperdício de recursos.

No decorrer deste estudo atestou-se que com a implementação do aplicativo SIGGA BRIZZO o tempo de processamento das *O.S.* irá reduzir devido o aplicativo estar conectado à rede da empresa bem como interligado ao sistema (*SAP*) o que poderá ser alimentado e consultado em tempo real e trazendo como benefícios o fim das *O.S.* impressas em papéis, sujas, rasgadas, com erros e de difícil interpretação, acúmulo de papéis, comunicação entre técnicos de manutenção e gestão de forma sincronizada e confiável e também a redução na compra de papéis, no qual também destacamos a preocupação com o meio ambiente.

Este artigo está estruturado em cinco capítulos, já com a inclusão do capítulo 1 onde fala da introdução, o capítulo 2 que contém a fundamentação teórica, o capítulo 3 apresenta a metodologia aplicada ao desenvolvimento, o capítulo 4 que apresenta o desenvolvimento deste estudo, e por fim o capítulo 5 com a conclusão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MANUTENÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT,1994), pela norma NBR-5462, temos como conceito de manutenção o conjunto de ações técnicas e administrativas que tange como um todo o ramo e área industrial como um sistema único que destina manter ou recolocar um equipamento, instalação ou maquinário de um determinado setor, ou seja, sua principal função é manter em ordem o funcionamento dos equipamentos através de intervenções corretas e oportunas.

De forma mais ampla, Almeida (2017) diz que a manutenção industrial de máquinas e equipamentos é um conjunto de ações necessárias para manter a vida útil dos produtos mais longínqua, diminuindo a possibilidade de realizar Manutenções Corretivas e possíveis

paradas na linha de produção de fábricas e indústrias. Além é claro, de diminuir os custos com reparos, operacionais e empresas terceirizadas.

Ao contrário do que muitos pensam, Almeida (2017) reitera que a manutenção industrial não é apenas um “tapa buraco” na linha de produção quando algum equipamento quebra ou dá sinais de mau funcionamento. Ter um plano de gestão de manutenção (Figura 1) é adequado para evitar paradas e analisar se o tempo útil dos produtos não está sendo prejudicado por outros fatores. Os planos de Manutenção Preventiva, Corretiva e Preditiva são capazes de detectar quando um equipamento ou peça está desgastado ou necessita de certos reparos, por isto, ter uma gestão de manutenção industrial de máquinas e equipamentos é imprescindível para qualquer empresa ou indústria. A Figura 1, apresenta a hierarquia da manutenção, considerando os tipos de manutenção.

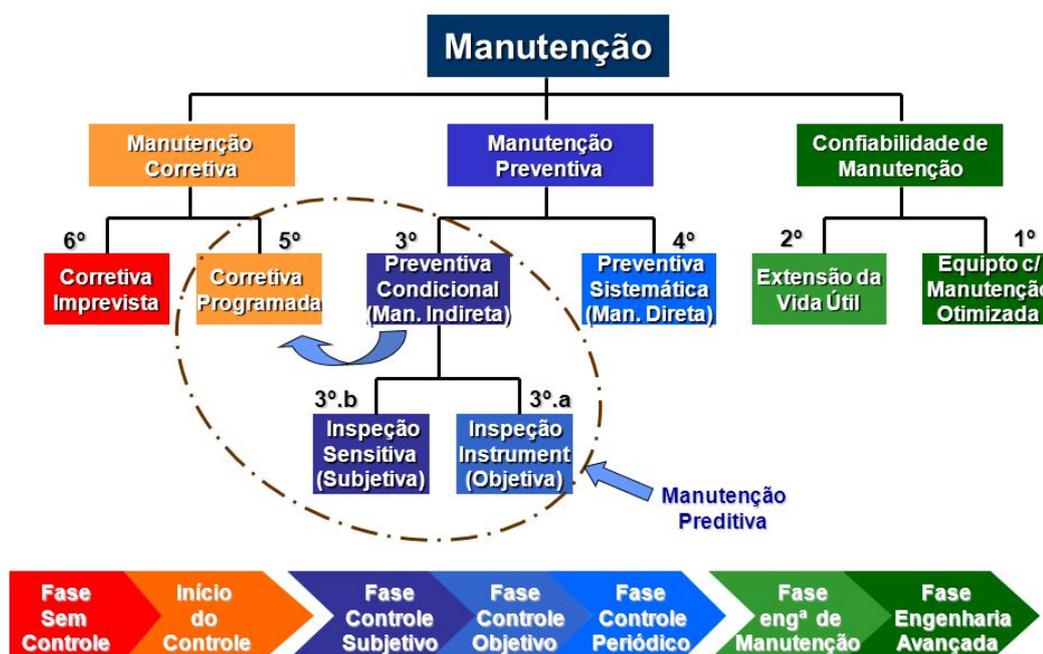


Figura 1 – Hierarquia da Manutenção (Fonte: Almeida, 2017).

Nesta seção serão apresentados conceitualmente os principais tipos de manutenção, a saber: a) Manutenção Corretiva, b) Manutenção Preventiva e; c) Manutenção Preditiva.

2.1.1 Manutenção Corretiva

De acordo com a ABNT (1994), pela norma NBR-5462, o termo Manutenção Corretiva é definido como manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

Segundo Lafraia (2014), a Manutenção Corretiva também pode ser entendida como um conjunto de ações necessárias para fazer com que um sistema falho volte ao estado operacional ou disponível. A frequência da Manutenção Corretiva irá depender da confiabilidade do equipamento, onde as ações de Manutenção Corretiva ocorrem sem planejamento e quando menos se deseja.

Segundo Slack et. al (2002, p.625), significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...].”

2.1.2 Manutenção Preventiva

De acordo com a ABNT (1994), pela norma NBR-5462, o termo Manutenção Preventiva é definido como manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Para Pinto et. al (2009), “Manutenção Preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”.

Já Lafraia (2014) diz que a Manutenção Preventiva busca reter o sistema em estado disponível ou operacional por meio da prevenção de ocorrência de falhas. Pode ser efetuada através de inspeção, controles e serviços como: limpeza, calibração, lubrificação, detecção de falhas, entre outros.

Manutenção Preventiva é feita antes do acontecimento de falhas e quebras. “(...) Visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de pré planejados” Slack et. al (2002).

2.1.3 Manutenção Preditiva

De acordo com a ABNT (1994), pela norma NBR-5462, o termo Manutenção Preditiva é definido como a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a Manutenção Preventiva e diminuir a Manutenção Corretiva.

Para Pinto et. al (2009), a Manutenção Preditiva é o ato de monitorar o equipamento com ele em funcionamento e sem sofrer intervenções. Seu foco principal é prevenir falhas através do acompanhamento de diversos parâmetros.

Slack et. al (2002), diz que a Manutenção Preditiva visa realizar manutenção somente quando as instalações precisarem dela. Por exemplo, os equipamentos de processos contínuos, como os usados para cobrir papel fotográfico, funcionam por longos períodos de modo a conseguir a alta utilização necessária para a produção eficiente em custos.

2.1.4 Ordem de Serviço

Nader (2020), fala que a O.S. é um documento que formaliza o serviço a ser prestado para um cliente e serve como ponto de partida para a organização do trabalho. Com ela, as empresas prestadoras de serviços conseguem planejar e organizar as demandas para o atendimento, mantendo o fluxo de trabalho sob controle.

Nader (2020), diz que uma O.S. pode oficializar atividades como instalação de *software*, limpeza, transporte, manutenção de equipamentos, criação de campanhas publicitárias, consultoria e qualquer outra área de atuação e que pode ser criada a partir do pedido de um cliente ou pela determinação de um contrato, por exemplo, e é obrigatória para iniciar qualquer prestação de serviços. Ou seja, a O.S. é uma ferramenta de comunicação interna indispensável para mobilizar equipes e preparar tudo para a execução do trabalho em uma empresa.

Já o conteúdo de uma O.S. varia conforme a atividade exercida pela sua empresa e o serviço que será executado e, de modo geral, o documento deve conter as seguintes

informações: a) Número da O.S.; b) Descrição do serviço a ser realizado; c) Valor a ser cobrado; d) Local de prestação do serviço; e) Dados do cliente (nome/razão social, CPF/CNPJ, endereço, telefone, etc.); f) Data de emissão e; g) Forma de pagamento.

Para Nader (2020), a O.S. também pode conter o nome do profissional responsável, laudo técnico, motivo do pedido, problema solucionado pelo serviço, discriminação das peças e materiais utilizados, horário de início e fim do serviço, entre outros dados necessários. Esses dados contidos nela dão ao documento um caráter de autorização para o início de um determinado serviço, além de servir como suporte para consulta de informações. Por isso, é preferível que o próprio colaborador que emitiu a O.S. assine o documento com a especificação do seu cargo, facilitando o controle interno da demanda.

Já o número de processamento é fundamental para distinguir uma O.S. da outra, especialmente em empresas que realizam várias emissões no mesmo dia, assim sendo possível garantir a organização do processo e o pleno atendimento das demandas.

Nader (2020), enfatiza que ao utilizar um documento simples como a O.S. traz inúmeras vantagens para as empresas. Afinal, ela é fundamental para comunicar gestores e colaboradores sobre as demandas do negócio e indicar como o serviço deverá ser prestado. Com um fluxo de O.S. padronizado, a organização conseguirá: a) Organizar os pedidos conforme a capacidade produtiva da equipe; b) Garantir a entrega no prazo e dentro das especificações contratadas; c) Controlar a produtividade dos colaboradores; d) Calcular com precisão os materiais e mão de obra necessários para a execução do trabalho; e) Equilibrar o estoque com os pedidos para maior eficiência; f) Calcular os custos para garantir uma precificação correta; g) Auxiliar no controle de trocas, reparos e alterações no pedido do cliente; h) Informar aos colaboradores os detalhes do serviço e orientar a execução segura e eficiente; i) Gerenciar as finanças com mais agilidade, dentre outros.

Nos dias atuais muitas empresas utilizam O.S. feitas de forma manual, conforme um modelo apresentado na Figura 2, onde os colaboradores precisam preencher tudo em talões impressos.

| NOME DA SUA EMPRESA | | | |
|---|---------------|------------------|-------|
| SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM AUTOMÓVEL | | | OS N° |
| Cliente | | Telefones | |
| Endereço | | | |
| Bairro | | Cidade | |
| CPF/ CPNJ | | RG / IE | |
| Veículo / Ano | | | |
| Marca | | Placa | |
| N° Chassis | | N° Patrimônio | |
| Defeito/Reclamação | | | |
| SERVIÇOS EXECUTADOS NO LOCAL | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Garantia: | | Próxima Revisão: | |
| Mão de Obra R\$: | Peças R\$: | Total R\$: | |
| _____ | _____ | _____ | |
| Cliente _____ | Técnico _____ | DATA: / / | |

Figura 2 – Ficha de Requisição de Ordem de Serviço (Fonte: Disponível site: <https://www.significados.com.br/ordem-de-servico/>).

No entanto, pode-se observar alguns dos principais problemas/desafios que foram encontrados, e que, com base no estudo realizado, podem ser facilmente solucionados com a implementação de um aplicativo instalado em um *smartphone*.

Podemos citar enquanto problemas o acréscimo significativo do tempo médio de solução do problema, tempo médio entre o primeiro contato (abertura da O.S. no SAP), programação da O.S. para um técnico, impressão da O.S., análise da situação (caso haja a necessidade de compra de materiais), execução do serviço (reparo), entrega da O.S. no scanner e então o encerramento da O.S. no (SAP).

Outro ponto importante a se mencionar, são os erros no detalhamento das Ordens de Serviço. Uma vez, que as O.S. podem sair para o atendimento sem separação prévia

de materiais ou até mesmo sem a empresa possuir os materiais necessários para a execução do reparo. Destacamos também, o acréscimo de tempo médio de reparo (MTTR). Impacto nas métricas de desempenho do time de técnicos (produtividade vs. tempo de execução), devido ao tempo despendido com locomoção deles entre oficina de manutenção, almoxarifado e manufatura. Enfatizaremos também, a baixa qualidade nas análises das falhas das quebras ou atendimentos emergenciais na execução das manutenções. Tendo em vista, os problemas mencionados, a seção a seguir irá destacar o uso do *smartphone* na manutenção.

2.1.5 Uso de Smartphone na Manutenção

Sousa et. al (2019), definem que utilizar um sistema móvel de gestão na manutenção, consiste em um aplicativo instalado em um *smartphone* de uso individual e intransferível para cada técnico de manutenção. O aparelho funciona apenas na rede de internet instalada exclusivamente para esse sistema móvel e tem por finalidade disponibilizar todas as atividades referidas à manutenção no próprio sistema, para que assim os executantes possam realizar suas tarefas diárias. O referido sistema dispõe de um módulo para comunicação com o (SAP) o qual irá atualizar os trabalhos e consultar novos itens a serem trabalhados e registrados pelos coletores de dados.

Já para Azevedo et. al (2018), o uso do *smartphone* proporciona gerar relatório de manutenção é possível através de um aplicativo com uma interface simples e completa, este terá categorias e subcategorias pré-definidas, por exemplo, categoria “Manutenção Mecânica” e subcategoria “Setor Hidráulico”, uma definição de qual máquina está sendo feita a manutenção, qual setor da empresa está a máquina e mais alguns possíveis pré-sets inseridos, devido a relevância de cada item para a equipe de gestão de manutenção. Cada técnico de manutenção terá um login para acessar o aplicativo, isso possibilita à empresa escolher quais informações referentes ao técnico serão anexadas junto com o relatório gerado por ele, o relatório pode vir anexado ao nome, formação técnica, tempo de experiência, número de vezes que fez manutenção naquela máquina.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os métodos utilizados para realizar a coleta de dados, o cenário e os indivíduos participantes da investigação. A pesquisa apresenta abordagem exploratória onde foram utilizadas técnicas de coleta de dados, também foram analisados documentos do sistema de informação (*SAP*) e as *O.S.* armazenadas junto aos scanners, juntamente com a revisão bibliográfica, e a partir de livros, artigos e periódicos para obter-se todo o embasamento teórico acerca dessa pesquisa, que de acordo com Gil (2019), tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

A abordagem da pesquisa é quali-quantitativa por apresentar registros de manutenções e sua classificação entre Corretiva, Preventiva e Preditiva. A partir destes dados foram selecionados indicadores das *O.S.* como Tempo médio entre Falhas (MTBF), Tempo Médio Entre Reparos (MTTR), horas de máquina parada e Disponibilidade. Conforme Gil (2019), a pesquisa quali-quantitativa caracteriza pela utilização de números e medidas estatísticas bem como avalia o comportamento desses indicadores em situações distintas. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados os registros armazenados no (*SAP*) da empresa em estudo, considerando o período de janeiro a outubro de 2021.

A partir dos dados coletados, todos eles foram classificados pelas quantidades de registros dos tipos de manutenções e tempos para execução do serviço, e observa-se na (Figura 3) que a de maior ocorrência é a Manutenção Preventiva, porém o foco desta pesquisa é a Manutenção Corretiva.

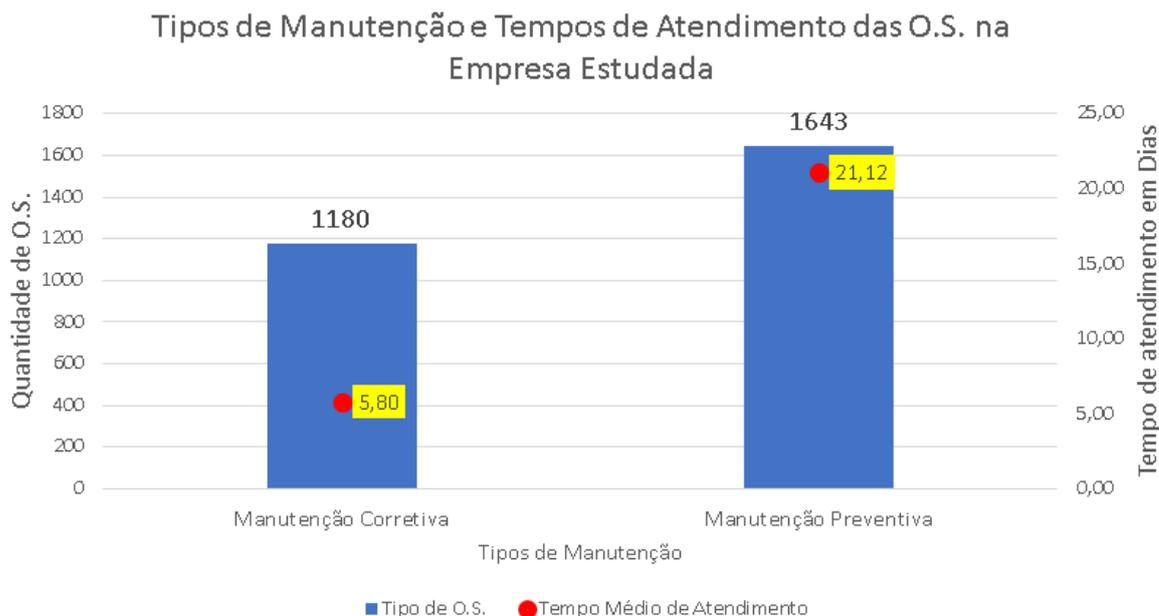


Figura 3 – Gráfico das Ocorrências de Manutenção (Fonte: Adaptados pelos autores)

É de sumo interesse a escolha da Manutenção Corretiva como objetivo desta pesquisa, por se tratar da manutenção que está afetando diretamente a disponibilidade das máquinas e equipamentos e impactando no alto consumo de tempo da equipe de técnicos de manutenção da empresa em estudo, conforme será apresentado no decorrer deste trabalho.

Através da análise de dados do (SAP) calculamos os indicadores de MTBF, MTTR e disponibilidade de uma prensa viradeira com Comando Numérico Computadorizado (CNC), o registro das ocorrências são referentes ao período de 01/03/2021 até 31/10/2021, o regime de trabalho da máquina é de 8 horas por dia e 7 dias por semana, neste período foi registrado 105 horas de máquina parada, referente a 52 intervenções por parte da equipe de manutenção, resultados obtidos foram:

TD = Tempo Total de Disponibilidade, é o tempo que o equipamento deveria estar em funcionamento caso não houvesse nenhuma parada ou intervenção.

TM = Tempo Total de Manutenção, é o tempo que o equipamento ficou parado devido às intervenções de manutenção.

P = Número de Paradas, é a quantidade de vezes que o equipamento parou de funcionar e necessitou de reparos.

$$\text{MTBF} = (\text{TD} - \text{TM}) / \text{P}$$

$$\text{MTBF} = (1920 - 105) / 52$$

$$\text{MTBF} = 35 \text{ horas}$$

Esse indicador nos revela que, em média, a cada 35 horas deverá haver uma falha no equipamento, gerando atrasos, e prejuízos no processo.

$$\text{MTTR} = \text{TM} / \text{P}$$

$$\text{MTTR} = 105/52$$

$$\text{MTTR} = 2 \text{ horas}$$

Agora podemos dizer que a cada 35 horas o equipamento deverá apresentar alguma falha, deixando-o indisponível por um período de aproximadamente 2 horas.

$$\text{DISPONIBILIDADE} = \text{MTBF} / (\text{MTTR} + \text{MTBF})$$

$$\text{DISPONIBILIDADE} = 35 / (2 + 35)$$

$$\text{DISPONIBILIDADE} = 94,5\%$$

Em condições perfeitas o equipamento deve ficar 100% disponível, e as intervenções necessárias deveriam ser programadas para o seu período de ociosidade. Esses indicadores de performance devem servir como referência para a tomada de decisão, no caso do MTBF quanto maior melhor e o MTTR quanto menor melhor.

3.1. A EMPRESA EM ESTUDO

A empresa em estudo está situada no sudeste goiano atuando há mais de 22 anos na região. Com foco em máquinas agrícolas, apresenta em seu processo de produção diversas áreas como: Primários, Solda, Pintura e Montagem.

Em todas as etapas da produção há uma demanda muito grande de utilização de máquinas e equipamentos, sendo estes primordiais para o processo produtivo. Dessa forma, exige que manutenções sejam realizadas em períodos adequados a fim de garantir a disponibilidade das máquinas e equipamentos para o processo produtivo.

O setor de manutenção da empresa é responsável por todos os equipamentos, e as manutenções executadas dentro da planta de produção são: Corretiva, Preventiva, Preditiva e TPM. Neste trabalho, o foco será abordado sobre as Manutenções Corretivas realizadas em todo o processo produtivo.

3.2. SITUAÇÃO MAPEADA NA EMPRESA

Inicialmente, todo o processo se dá a partir da abertura das O.S. de Manutenções Corretivas, sendo elas solicitadas de acordo com a demanda do setor de produção. Já as O.S. de Manutenções Preventivas são impressas automaticamente em períodos de tempo estabelecidos de acordo com as necessidades de cada equipamento que podem ser (semanal, mensal, bimestral, trimestral, semestral e anual), utilizando o (SAP) para o gerenciamento das O.S..

Assim que o Programador responsável pelo agendamento das manutenções, identifica uma demanda é feito a impressão e programação da O.S. O técnico responsável pela execução da O.S. tem o conhecimento da mesma a partir do seu deslocamento até o setor de programação, na sequência é averiguado o serviço solicitado, se houver a necessidade de substituição de peças e ela estiver em falta a O.S. é devolvida e fica armazenada no recipiente aguardando peças.

Após a execução da Manutenção, a O.S. retorna para o setor de manutenção para posteriormente o apontamento de mão de obra e horas de máquina parada.

Após a conclusão técnica a O.S. é encerrada no (SAP) e é arquivada no setor de manutenção conforme demonstrado em forma de fluxograma na (figura 4) abaixo:

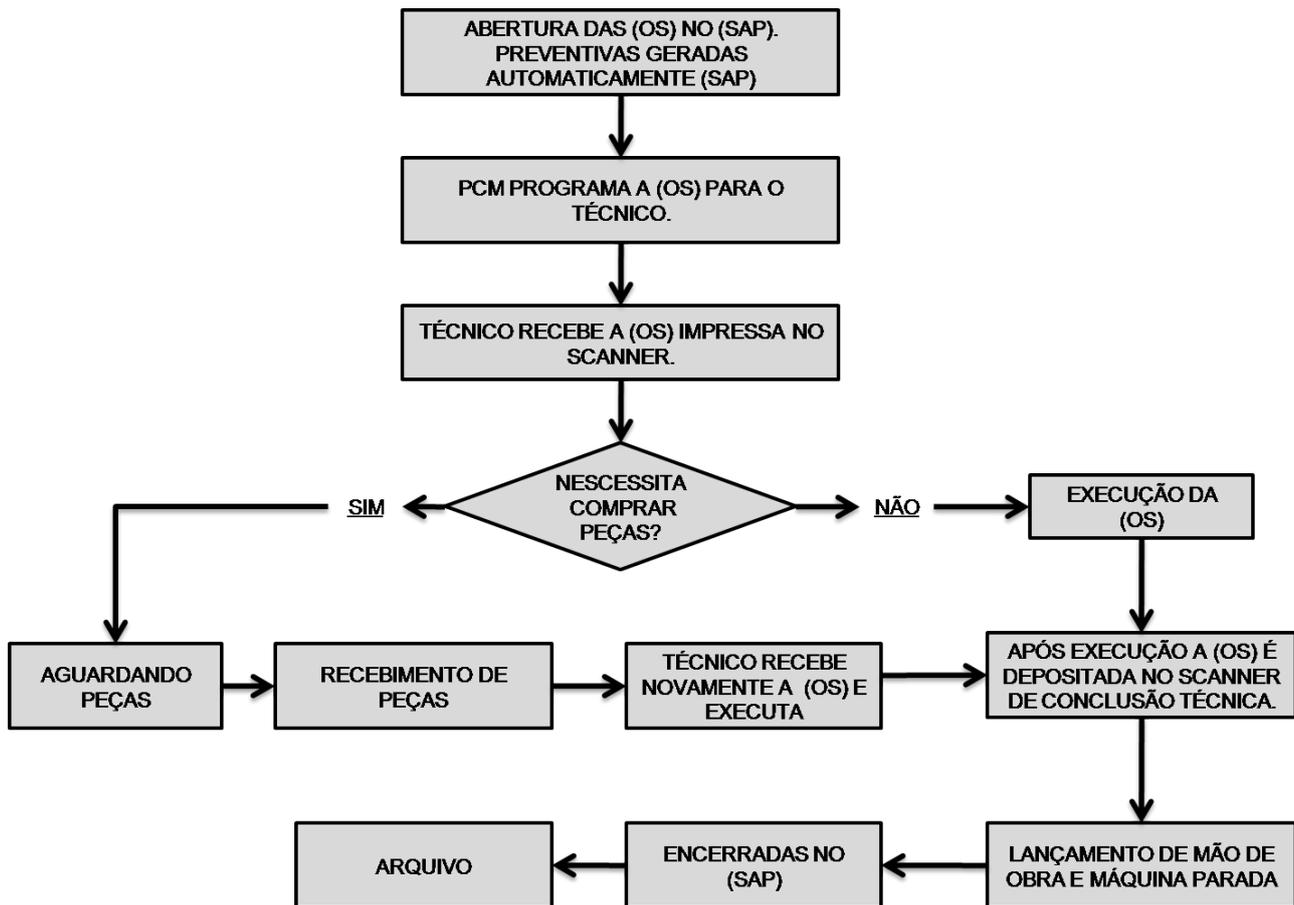


Figura 4 – Fluxograma das O.S. no Departamento de Manutenção
Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com todo o processo apresentado, foi possível constatar que, entre planejamento, criação, execução e encerramento da O.S. existem muitas variáveis que influenciam deixando o caminho para solução do problema ainda mais longo, conforme será apresentado no decorrer deste trabalho.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. MELHORIA PROPOSTA

A melhoria proposta é a implementação do aplicativo SIGGA BRIZZO MOBILE EAM (figura 5) que permite a gestão dos processos operacionais, oferece informações precisas por meio da atualização de dados coletados das O.S. eletrônicas e o aumento da qualidade das informações para a engenharia de manutenção. Integração de tecnologias para indústria 4.0 proporcionando a integração de máquinas, sistemas e pessoas, acompanhamento de atividades do técnico de manutenção possibilitando revisar programações e realocar recursos, o aplicativo possibilita a confirmação das atividades no momento da execução, o que proporciona uma produtividade muito maior da equipe de manutenção devido diminuir o tempo das operações e não haver a necessidade de deslocamentos desnecessários.



Figura 5: Menu do aplicativo SIGGA BRIZZO Mobile EAM (Fonte: Disponível site: <https://sigga.com.br/solucoes/operacoes-e-manutencao>)

Além disso, o aplicativo SIGGA BRIZZO é um produto instalado diretamente no (SAP) da empresa em estudo, através de integração certificada pela própria (SAP), ou seja, é um produto totalmente dentro do (SAP), seguindo o *compliance* e regras de negócio já existentes.

O processo de implementação será gradual, sendo que após assinado o contrato com a empresa fabricante do aplicativo, no primeiro trimestre a partir dessa data, será a fase de instalação, sincronização e testes com o servidor e banco de dados do (SAP). Após esse período gradativamente cada técnico de manutenção receberá o seu *tablet* com o aplicativo SIGGA BRIZZO instalado devido o aplicativo ser de fácil implementação pelo fato de possuir interface de comunicação com o (SAP) sistema utilizado atualmente na empresa apresentada neste artigo.

Toda a fase de treinamento da equipe será por conta do fabricante do aplicativo que executará o treinamento para os facilitadores e programadores de manutenção, que posteriormente irá multiplicar para os técnicos de manutenção.

Os custos serão, aquisição de *smartfone* ou *tablet*, licenças para uso do aplicativo e serviços de implementação e treinamentos conforme apresentados na (Tabela 1) a seguir:

| Item | Valor Unitário |
|---|-----------------------|
| Licença por usuário Mobile EAM | R\$ 6.500,00 |
| CEMP Anual de Licença por usuário Mobile EAM | R\$ 1.430,00 |
| Licença por usuário Planning & Scheduling | R\$ 15.000,00 |
| CEMP Anual de Licença por usuário Planning & Scheduling | R\$ 3.300,00 |
| Licença de Plataforma (Add On Certificado SAP) | R\$ 220.000,00 |
| CEMP Anual de Licença de Plataforma | R\$ 48.400,00 |
| Serviços de Implementação | R\$ 220.000,00 |
| Tablet Samsung Galaxy Tab A 8" T290 | R\$ 872,00 |
| Total | R\$ 515.502,00 |

Tabela 1 – Custos para Implantação do Sistema BRIZZO (Fonte: SIGGA)

Com a implementação do SIGGA BRIZZO, todas as atividades do departamento de manutenção serão controladas através de indicadores de manutenção, no qual poderá ser feito o levantamento de horas de cada colaborador e os resultados exibidos através de gráficos (figura 6).

Gráficos esses que os gestores poderão analisar quem está cumprindo com as metas estabelecidas, no gráfico o colaborador será representado pelos seus codinomes ou chave da empresa. Tornando mais fácil o entendimento dos gestores da empresa. Também, através das informações processadas pelo sistema BRIZZO, que juntamente ao sistema (SAP) conseguirão filtrar as informações de cada dispositivo, chegando até o resultado, que será o total de horas trabalhadas no mês. Além de outras informações, como apontamento sem identificação do colaborador, apontamento sem a data exata etc.

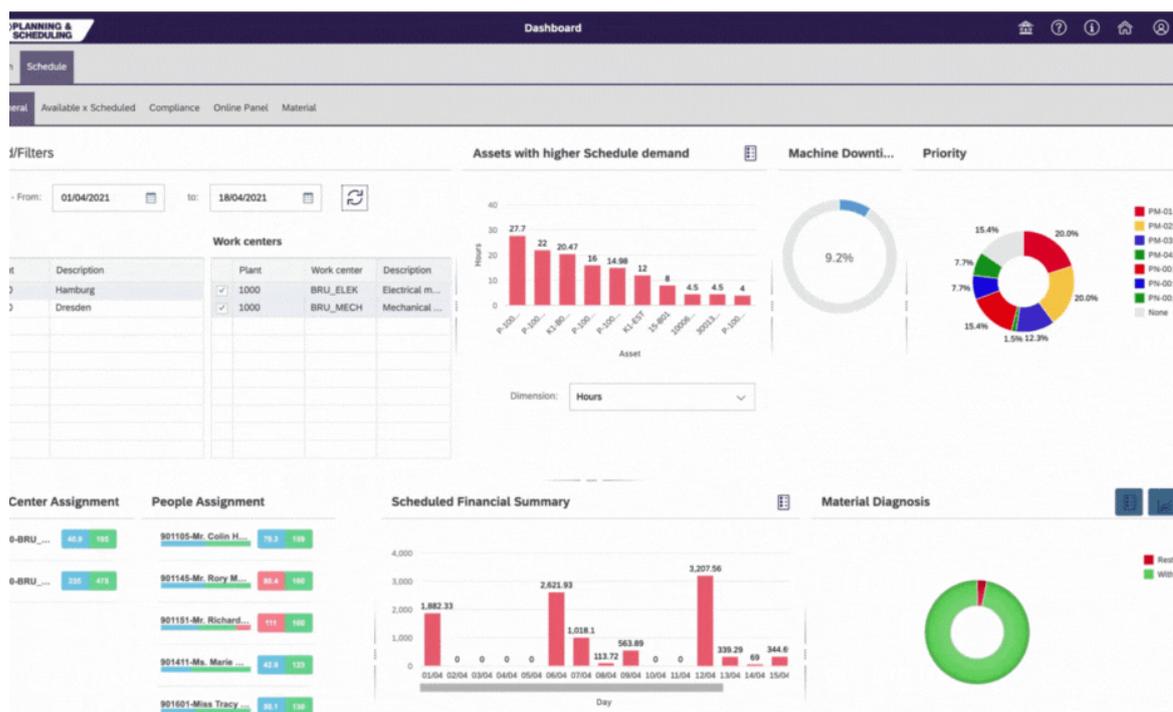


Figura 6: Gráficos Gerados pelo Aplicativo SIGGA BRIZZO Mobile EAM (Fonte: Disponível site: <https://sigga.com.br/solucoes/planejamento-e-programacao>)

A gestão também conseguirá fazer, através do Dashboard (figura 7), as programações antecipadamente no último dia útil da semana, onde o planejador poderá planejar todas as manutenções da semana e até mesmo os dias em que alguém do time vir a precisar se ausentar para resolver assuntos particulares, sem afetar as métricas do trabalho.

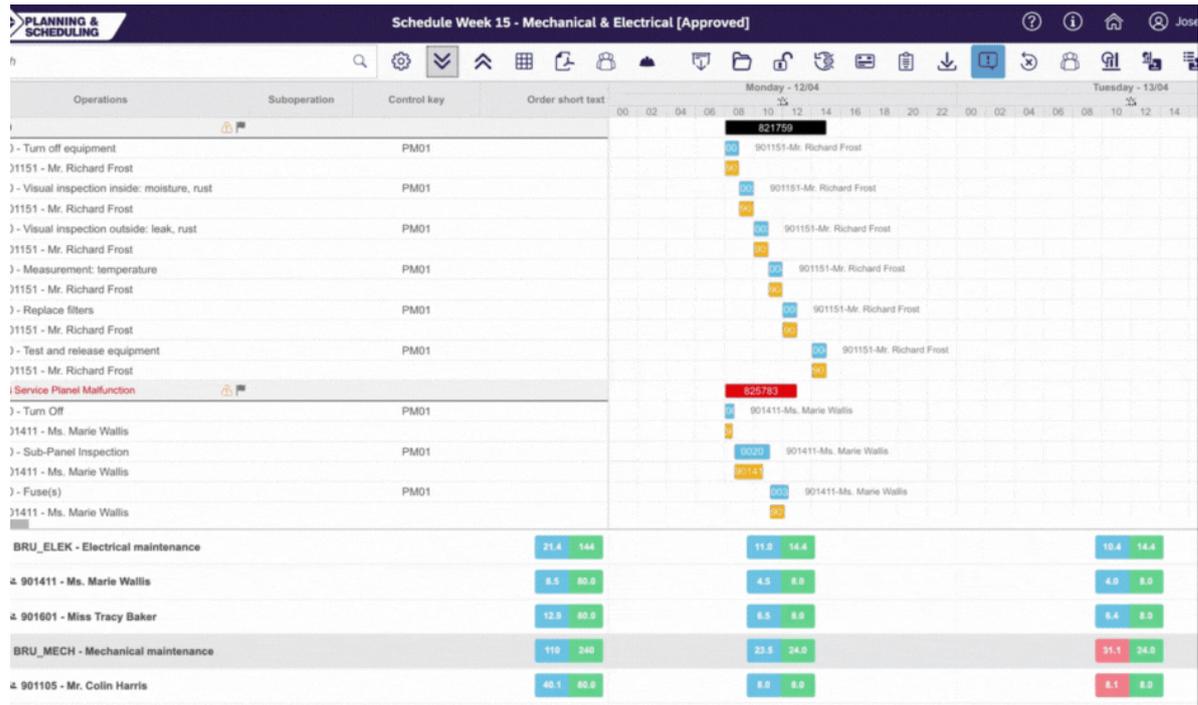


Figura 7: Dashboard Gerado pelo Aplicativo SIGGA BRIZZO Mobile EAM (Fonte: Disponível site: <https://sigga.com.br/solucoes/planejamento-e-programacao>)

Outra vantagem do sistema é que através das informações coletadas pelo (SAP) e o sistema BRIZZO, o planejador poderá fazer o controle de disponibilidade de cada colaborador, já desconsiderando o horário de almoço e feriados, e posteriormente poderá apresentar esse material nas reuniões semanais de planejamento e manutenção.

4.2. GANHOS PREVISTOS

Com base no estudo realizado, observa-se que com a implementação do sistema SIGGA BRIZZO a empresa em estudo terá um aumento significativo na sua execução das O.S., maior acuracidade nos monitoramentos registrados pelos técnicos de manutenção e uma maior rapidez e agilidade nos registros e atendimentos em caráter emergencial, além de demais benefícios conforme apresentado a seguir: 1) Redução do tempo de processamento de O.S.; 2) Aumento da disponibilidade da máquina/equipamento; 3) Aumento da disponibilidade do facilitador e programador de manutenção dentro do processo; 4) Melhor disponibilidade dos registros de manutenções de máquinas/equipamentos para relatórios; 5) Melhorias na gestão e controle de peças; 6) Aumento na produtividade do técnico bem como diminuição no desperdício por movimentos

desnecessários entre manutenção/local da execução do serviço e manutenção/almoxarifado; 7) Melhora na execução das manutenções preventivas/preditivas devido a interface de comunicação que o aplicativo oferece e por fim; 8) Benefício com a utilização de código de barras e ou QR CODE para cadastro de equipamentos e solicitação de peças.

5. CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados, conclui-se que através da implementação do aplicativo SIGGA BRIZZO na empresa em estudo reduzirá o tempo de processamento das O.S. devido o aplicativo estar conectado à rede da empresa bem como interligado ao sistema (SAP) o que poderá ser alimentado e consultado em tempo real.

A disponibilidade de máquina/equipamento também irá melhorar podendo chegar próximo dos 99%.

Devida a interface amigável e de fácil interpretação, o facilitador e programador de manutenção poderão ter mais interação com o restante do time, pois parte da atividade de abastecer o sistema com os dados de execução da O.S. agora ficará por conta dos técnicos de manutenção durante a execução da mesma.

O departamento de manutenção passará a ter uma maior acuracidade no controle das informações relacionadas às suas atividades, além de contribuir na gestão e nas tomadas de decisões. Também possibilitará ao departamento uma nova forma de executar e detalhar suas informações, através de registros de manutenção e de máquinas/equipamentos que poderão ser acessados rapidamente através do aplicativo, assim proporcionando maior confiabilidade, disponibilidade, menor custo de manutenção bem como redução de retrabalhos entre outros.

Destacamos também, que muitos problemas poderão ser solucionados com a implementação de um aplicativo instalado no *smartphone*, como a minimização do tempo de solução dos problemas de manutenção, consentindo maior detalhamento sobre a Ordem de Serviço em questão, permitindo também que o tempo médio de reparo seja menor, além de influenciar diretamente no desempenho dos técnicos, uma vez, que a ordem de serviço poderá conter maiores informações.

E por fim, acreditamos que esse estudo de caso irá contribuir com novos acadêmicos que necessitem um maior entendimento sobre o assunto estudado, dessa forma melhorando o rendimento acadêmico, possíveis conquistas de bolsas de estudos, e até mesmo como destaque para o um currículo profissional. Também proporcionando a possibilidade de facilitar o ingresso em programas de iniciação científica ou pós-graduação, e proporcionando a oportunidade de empresas buscarem um candidato com mais inovação e que desenvolverá processos diferenciados para ela.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA TAMIRES. **O que é Manutenção Industrial de máquinas e equipamentos?** Indústria Hoje, 13/01/2017. Disponível em:

<https://industria hoje.com.br/o-que-e-manutencao-industrial-de-maquinas-e-equipamentos>.

Acesso em: 05 de outubro de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 5462: 1994. **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

AZEVEDO, A. A; GONTIJO, T, S; REIS, I. L; Um **Estudo Sobre a Geração de Relatórios de Manutenção Através do Uso de Smartphones**. Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias; Vol 8, No 1 (Ano 2018). Disponível em:

<https://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/1164>. Acesso em 12 outubro de 2021.

CAVATA, T. J., et al. **Destacando os benefícios da Indústria 4.0 na produção: uma abordagem de simulação baseada em agentes**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 27 n. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X5619-20>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 7ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2019. 9788597020991. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991/>

Acesso em: 10 de novembro de 2021.

LAFRAIA, JOÃO RICARDO BARUSSO. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora: Petrobrás, 2014.

NADER DANIELLE. **Ordem de serviço: o que é, para que serve e como emitir?** Contábeis, 13/09/2020. Disponível em:

<https://www.contabeis.com.br/noticias/44488/ordem-de-servico-o-que-e-para-que-serve-e-como-emitir/>. Acesso em: 05 de outubro de 2021.

PINTO, ALAN KARDEC; XAVIER, JÚLIO NASCIF. **Manutenção: função estratégica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

SANTOS, LUÍS MÁRCIO ALVES, et al.. **A Importância da manutenção industrial e seus indicadores**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 11, Vol. 01, pp. 108-128. Novembro de 2019. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/manutencao-industrial>. Acesso em: 05 de outubro de 2021.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial. EUA: Fórum Econômico Mundial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. Edipro Edições Profissionais Ltda, São Paulo, 1º edição, 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4212041/mod_folder/content/0/Schwab%20%282016%29%20A%20quarta%20revolucao%20industrial.pdf?forcedownload=1. Acesso em 12 de outubro de 2021.

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

SOUSA, H. C. G.; MÂCEDO, L. C. P.; FIGUEIREDO, P. **Análise sobre implantação do sistema de mobilidade no gerenciamento da rotina de manutenção em uma cervejaria**. V SIINTEC, São Paulo: Blucher, 2019.