

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS - FACIC/UFU

MARINA DA ROSA MEIRA

**DIGITALIZAÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO
AUTÔNOMA (MA) EM UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL: UM
ESTUDO DE CASO**

Uberlândia/MG
2025

MARINA DA ROSA MEIRA

**DIGITALIZAÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO AUTÔNOMA
(MA) EM UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador(a): Prof^a Dr^a Graciela Dias Coelho Jones

Assinatura do(a) Orientador(a)

Uberlândia/MG
2025

“A saúde não é um estado, mas um processo contínuo de equilíbrio.” – Deepak Chopra

AGRADECIMENTOS

À Deus, minha família e meu querido avô Antônio Celso (Nono) por sempre me apoiar com meus estudos e compartilhar comigo a importância do conhecimento.

RESUMO

A rotina operacional no chão de fábrica ainda enfrenta desafios relacionados à baixa rastreabilidade de informações, sobrecarga de tarefas e perda de dados causados por métodos manuais de registro, como o uso do *LogBook* físico. Este trabalho tem o objetivo de padronizar a digitalização do processo de Manutenção Autônoma (MA) em uma indústria multinacional, utilizando um aplicativo desenvolvido na plataforma Power Apps. Para isso, foi adotado um estudo de caso com abordagem qualitativa e exploratória, por meio de entrevistas, observação participante e análise comparativa entre os modelos manual e digital. Como resultado, observou-se aumento da adesão ao processo, ganho de eficiência, redução de desperdícios e um saving anual estimado em mais de R\$ 176 mil, além da promoção de uma cultura organizacional mais conectada e sustentável.

Palavras-chave: Manutenção Autônoma; Indústria 4.0; Power Apps; Melhoria Contínua.

ABSTRACT

The operational routine on the factory floor still faces challenges related to low information traceability, task overload, and data loss caused by manual recording methods, such as the use of physical *LogBooks*. This study proposes the digitalization of the Autonomous Maintenance (AM) process in a multinational company through the development of a custom application using the Power Apps platform. A qualitative case study approach was adopted, including interviews, participant observation, and a comparative analysis between the manual and digital models. As a result, the project led to increased process adherence, improved efficiency, waste reduction, and an estimated annual saving of over R\$176,000, while also fostering a more connected and sustainable organizational culture.

Keywords: Autonomous Maintenance; Industry 4.0; Power Apps; Continuous Improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Empresas que utilizaram tecnologias digitais avançadas, segundo as faixas de pessoal ocupado (%) (Agência Notícias IBGE, 2022).....	18
Figura 2. LogBook orginal.	25
Figura 3. Digital Logbook	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	<i>Autonomous Maintenance</i>
CIL	<i>Clean, Inspection and Lubrication</i>
CL	<i>Center Line</i>
DH	<i>Defect Handling</i>
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IWS	<i>Integrated Work System</i>
JIPM	<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>
MA	Manutenção Autônoma
TPM	Manutenção Produtiva Total
TQM	<i>Total Quality Control</i>
EO	<i>Equipment Owner</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Controle e Gestão	14
2.2 Organização Inovadora	15
2.3 Utilização das tecnologias de Power Apps e Power BI para análises Gerenciais	19
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 Necessidades de Mudança: Limitações do <i>LogBook</i> manual	27
4.2 Solução proposta: O <i>Digital LogBook</i>	28
4.3 Integração e funcionalidades do sistema digital	29
4.4 Resultados esperados e impactos organizacionais.....	30
4.5 Percepção dos gestores e próximos passos	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A	40
APÊNDICE B	41

1. INTRODUÇÃO

Com o início dos anos 2000 a tecnologia concretizou o uso de ferramentas digitais nos ambientes corporativos, que auxiliariam nas rotinas de documentação, compra, venda e análise para tomada de decisão. As novas tecnologias possuem serventia de fazer o trabalho antigo, até o momento em que haja o pensamento de utilizá-las de outra maneira (McLuhan, 1960). Além de softwares que auxiliam a deixar as rotinas empresariais mais rápidas, a evolução das ferramentas digitais foi sendo inseridas nos mais variados âmbitos de análise de dados e processos, inclusive no Gemba, segundo Taiichi Ohno (1912 – 1990) em Sistema Toyota de Produção, local onde as coisas acontecem – no caso da indústria, no chão de fábrica).

De acordo com Gebran (2009), as novidades tecnológicas, em sua maioria, costumam ser empregadas primeiramente no âmbito da engenharia, passando pelo campo da medicina, informática e militar. A atualização destes processos tem reflexos até hoje e continua avançando à medida com que o tempo passa, ainda mais, quando a onda de inovações obteve estreitamento quanto aos intervalos de invenção e implementação. Na economia atual, a inovação passou a ser uma necessidade para a maioria das empresas, inovar e automatizar são, atualmente, desafios comuns quando atrelados à decisão de reduzir custos em uma companhia.

Segundo Moraes (2004), a crescente concorrência e a necessidade de constantes resultados positivos, acelerados pela globalização da economia, têm levado as organizações a utilizarem modelos de gerenciamento baseados nos conceitos de melhoria da qualidade, aumento da produtividade e redução de custos, tornando a busca ainda mais eficaz quando incorporada a uma adequada estratégia da empresa e entender os reflexos de melhoria que a tecnologia oferece, principalmente em termos de grandes organizações é importante para a avaliação do trabalho e como esta prática se molda, a fim de, simplificar a jornada de trabalho e entregar resultados mais rápidos tanto para os acionistas quanto para o consumidor de determinada atividade.

Atualmente, as ferramentas mais utilizadas são as de análise de dados, que é feita com o auxílio de dashboards e gráficos de tendência, também são necessárias as que trazem espaço para criação de planilhas de dados e apresentação, mas isto não está limitado ao ambiente administrativo apenas, hoje, o Gemba apresenta pontos importantes de intervenção tecnológica. É no chão de fábrica que o conceito de MA ganhou destaque, com a definição do Manutenção Produtiva Total (TPM) apresentada pelo *Japan Institute of Plant Maintenance*

(JIPM) de que este “é um método de gestão que identifica as perdas existentes no processo produtivo e administrativo, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração de produtos de alta qualidade a custos competitivos” (Silveira, Hikichi e Salgado 2016). Para garantir a competitividade no quadro industrial, é necessária a implementação de atividades operacionais que tornam possível a gestão da manutenção, desta forma, destacando o método TPM que contribui com o aumento da disponibilidade, manutenção e confiabilidade dos equipamentos das empresas (Oliveira, 2021).

Quando uma companhia possui o TPM implementado efetivamente, implica dizer que esta possui um quadro de funcionários, principalmente de operadores de máquinas que desempenham o passo a passo de manutenção do tempo útil de um determinado equipamento de maneira autossuficiente, evitando quebras pontuais e este diferencial ocorre com a utilização de sistemas cibernéticos, armazenamento em nuvem, robôs autônomos e *Internet of Things* (IoT), principalmente no avanço do emprego da manutenção corretiva à manutenção preditiva (Poór, Basl e Zenisek, 2019).

Nesse contexto, em 2023, foi desenvolvido um projeto de estágio com foco na Melhoria Contínua, que teve como objetivo apresentar o modelo atual de processos de uma indústria multinacional situada em Uberlândia e propor a digitalização dos fluxos de trabalho, tornando-os mais claros e ágeis dentro do ambiente fabril. Essa transformação se deu por meio do Digital *Logbook*, um caderno digital que reúne ferramentas voltadas à melhoria contínua.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar os impactos da digitalização do processo de MA por meio da implantação de um aplicativo desenvolvido no Power Apps em uma indústria multinacional, comparando os resultados obtidos com o uso do *LogBook* físico (manual) e avaliando os ganhos em eficiência, rastreabilidade, sustentabilidade e engajamento dos operadores.

Para alcançar o objetivo, foi desenvolvido um estudo de caso, com abordagem qualitativa e exploratória que utilizou para coleta de dados como entrevistas, observação participante e análise documental. A empresa estudada é uma multinacional de bens de consumo situada na cidade de Uberlândia, Minas gerais.

O projeto contempla os caminhos para a atualização desse processo, a estimativa dos custos envolvidos na sua implementação e as projeções de rentabilidade futura. Assim, o presente estudo busca analisar as mudanças tecnológicas aplicadas ao processo de Melhoria Contínua já existente na empresa, comparando a ferramenta anterior (caderno físico) com a nova proposta (caderno digital). Avalia-se, ainda, os impactos da digitalização do sistema de etiquetagem e das demais etapas do pilar de MA, por meio de um aplicativo que centraliza todos os pontos de verificação e treinamentos em um só lugar. Além disso, o trabalho investiga como a aplicação prática de conceitos do Kaizen pode influenciar no valor de mercado da organização e gerar efeitos positivos para a sociedade ao redor e para o mercado financeiro de maneira mais ampla.

Essa iniciativa reforça o papel do profissional contábil como agente de transformação, capaz de integrar conhecimentos técnicos com soluções digitais que impactam diretamente na produtividade, na sustentabilidade operacional e na competitividade empresarial — valores essenciais para o desenvolvimento econômico e social. Para a academia, esse trabalho oferece uma oportunidade de aprofundar estudos sobre a aplicação prática da contabilidade gerencial em ambientes industriais, além de fomentar pesquisas voltadas à inovação tecnológica e à digitalização de processos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico são apresentados os conceitos teóricos que fundamentam o tema desta pesquisa, com o objetivo de contextualizar e embasar a análise sobre a digitalização do processo de MA em uma indústria multinacional. Inicialmente, são abordados os princípios de controle e gestão nas organizações, seguidos pela discussão sobre inovação organizacional e melhoria contínua. Em seguida, são exploradas as tecnologias digitais aplicadas à gestão industrial, com destaque para o uso das plataformas Power Apps e Power BI, que sustentam a proposta da digitalização no ambiente fabril.

2.1 Controle e Gestão

O sistema de controle, focado na métrica empresarial tem como princípio leis imutáveis que regem os seus sistemas, como o ato de prever, organizar, mandar, coordenar e controlar de forma ampla, sem que haja especialização de tarefas, a fim de alcançar a eficiência administrativa (Fayol, 1916 apud Amat e Gomes, 1995). Esta exige que o plano organizacional seja feito com base no formato de pirâmide, até hoje muito utilizado no mercado. Para Weber, 1922, o “controle” das organizações foi traduzido como poder, e este significava a estratificação de três deles, sendo: a autoridade carismática, o poder baseado na tradição e o poder burocrático, onde o último é feito por meio de um contrato jurídico, baseado na aceitação de normas legais-racionais (Amat e Gomes, 1995).

A partir da década de 30, outros autores que moldaram os conceitos de controle e gestão foram Urwick (1928), que expôs cinco princípios de controle: responsabilidade, evidência, uniformidade, comparação e utilidade e agrupou tais conceitos em dois principais aspectos: a mecânica da administração com o agrupamento de tarefas e correlação e a dinâmica da administração com o ajustamento do indivíduo em direcionamento e motivação do grupo. Holden, Fish e Smith (1941) também contribuíram para o entendimento de controle e gestão quando apresentam o controle como uma responsabilidade primária da direção das empresas, considerando um processo que envolve três elementos, os quais, objetivos, procedimentos e avaliações. Nestes conceitos, expressam, respectivamente a determinação do que é desejado na companhia, a organização para definir e finalizar uma tarefa e o reconhecimento do que foi implementado, sendo o resultado positivo ou não. De acordo com a unta de Conceitos e Padrões sobre Planejamento e Controle de Gestão da *American Accounting Association*, em seu

relatório de 1973, essas foram as três abordagens que mais influenciaram a literatura em questão (Amat e Gomes, 1995).

Segundo os mesmos autores, como conceitos modernos de gestão, os anos após 1950 são um marco de estudo, trazendo impactos no entendimento do tópico por meio de métodos quantitativos, comportamento humano e sistemas da informação. Para Anthony (1965), o controle de gestão é o processo pelo qual os administradores asseguram que os recursos sejam obtidos e utilizados efetivamente, sendo a combinação de atividades de planejamento às motivações individuais. A partir destes novos horizontes a gestão e o controle operam para além da organização, atuando sobre projetos, recursos e investimentos com o auxílio da elaboração de diretrizes internas para ações corretivas e identificação de problemas, assim como o planejamento por relatórios de performance.

Assim como a gestão e o controle sofreram atualizações ao longo das décadas, atualmente, com um mundo muito mais ágil, onde a mudança ocorre em um “click”, as organizações que adotam a orientação tecnológica demonstram alto desempenho na dimensão explícita do conhecimento e são propensas a desenvolver a eficiência organizacional por meio da codificação e reutilização do conhecimento utilizando ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (Choi e Jong, 2010). Não somente os princípios empresariais são aprimorados, mas as próprias organizações. Com isso, o mercado empresarial é caracterizado por sua desenvoltura aberta e integrante dos meios em que está inserido, onde o desempenho organizacional depende, não apenas de indicadores externos como localidade e inflação, mas de influências internas de cada companhia (Machado e Amaral, 2024). De acordo com Alângel et al. (1998), pressões internas e externas são responsáveis por induzir programas de desenvolvimento e inovação organizacional. A necessidade de acompanhar a competitividade do mercado traz à tona a Organização Inovadora, que é o processo que envolve a geração, o desenvolvimento e a implementação de novas ideias e comportamentos nas empresas (Lam, 2005).

2.2. Organização Inovadora com a Melhoria Contínua

A inovação organizacional é particularmente considerada importante para a sobrevivência e sucesso das empresas, pois a inovação possui papel crucial nos negócios modernos (Kivimäki et al., 2000 apud Melo, Bastos e Bizarria, 2015). Segundo Matinsuo (2006 apud Melo, Bastos e Bizarria, 2015), as empresas podem optar por diferentes abordagens quanto à inovação para garantirem a melhora do seu desempenho, assim como, para aumentar

sua perspectiva de sobrevivência. Porém, mesmo em tempos modernos, é acompanhado um descontentamento em relação aos meios que inserem tais inovações nas empresas quando o foco parte da lacuna existente entre a necessidade de inovação e o olhar tradicional dos conceitos e procedimentos nas organizações, que partem da visão limitada, muitas vezes advindas de departamentos técnicos (Kotler e Trias, 2011 apud Melo, Bastos e Bizarria, 2015).

Além de o “ingrediente” mais importante para a inovação em uma organização ser a preparação de líderes com este pensamento (Serafim, 2011), não pode ser ignorado o fato de que para este líder em potencial, o critério de sucesso é o acolhimento, estímulo e autonomia delegada para o seu time subordinado. Segundo Lindegaard (2011), um líder inovador deve ter como base as pessoas certas motivadas, por meio de um ponto de vista holístico, capacidade de condução, comunicação, otimismo e habilidade de lidar com incertezas. Portanto, a inovação não é advinda das máquinas, mas sim, das pessoas que criam, processam e repensam suas atividades de forma inteligente e arriscada utilizando dos recursos disponíveis.

Como cita a definição de Bessant et. al (1994), a melhoria contínua se refere a um processo em que, toda a empresa que o emprega consegue manter um foco na inovação incremental e contínua. Já Davenport (1994, apud Gonçalves, 1998) explica a diferenciação entre melhoria contínua e inovação, porém, ele retrata a importância da utilização de ambas em conjunto por se tratar de não apenas um evento único, mas sim, um processo cíclico que mantém repetições ao passo que novas tecnologias são descobertas e implementadas. A visão de Davenport traz a necessidade de os aspectos estratégicos por partes dos analistas de informação serem bem estruturados e atrelados à utilização de recursos tecnológicos, conseguindo manter mudanças profundas e sustentáveis nos processos empresariais, pensamento que também mantém a competitividade e adaptabilidade junto ao mercado. Quanto a competitividade, “a melhoria contínua é a meta de todos os negócios, é a chave para a competitividade e a sobrevivência” (Deming, 1982).

A demanda das organizações pelos conceitos de melhoria contínua iniciou após a Segunda Guerra Mundial, com o pensamento de qualidade dos processos para que os impactos do período fossem reparados e melhorados ao longo do tempo, de acordo com Ishikawa. Além disso, a concorrência do mercado e a vinda de novas tecnologias fez com que as empresas buscassem por maiores otimizações de processos e redução de desperdícios, o que foi concretizado com o *Lean Manufacturing* e a *Total Quality Control* (TQM), sendo o primeiro a abordagem sistemática que minimiza perdas e maximiza eficiência, baseando-se na produção Toyota, onde atividades que não agregam valor são retiradas do ciclo de produção e a qual faz com que todos os setores de uma organização sejam correlacionados na busca pela

identificação e resolução de problemas (Taiichi Ohno, 1988) e o segundo servindo para a melhoria dos demais níveis empresariais, junto à satisfação total do cliente (Feigenbaum, 1961).

A melhoria contínua impacta diretamente as organizações modernas, e como resultado disso algumas culturas de inovação são testadas, como o incentivo aos colaboradores para que eles dediquem parte do tempo de trabalho individual para projetos pessoais e o conceito de *Lean Startup*, que minimiza gastos de recursos. Neste aspecto, o *Log Book Digital* foi implementado no chão de fábrica de uma multinacional, para que servisse como um só lugar que agregue todas as ferramentas importantes no acompanhamento da produção. Ela é um processo essencial para a sustentabilidade e competitividade das organizações, especialmente as modernas e possui como um de seus pilares o processo de MA. A MA envolve a capacitação dos funcionários na realização de atividades de rotina focadas nos equipamentos de produção, reduzindo a dependência de uma organização na contratação de equipes especializadas e aumentando a proficiência do time atual para que cargos possam ter menos rotatividade, gerando o senso de responsabilidade e pertencimento da equipe com o equipamento (Lopes e Pereira, 2023).

De acordo com Tondato e Quintilhano (2018), a devida eficiência dos equipamentos de uma determinada produção depende da sua correta manutenção e operação, e atrelado ao pensamento de Abdon, Nogueira e Araújo (2020), a implementação do processo de MA resulta no aumento do volume produzido e da disponibilidade das máquinas, devido à diminuição das paradas por quebra e do tempo de *set-up*.

No que tange o conceito de inovação, atrelado à MA, a análise incremental explica que as empresas desenvolvem inovações que apresentam melhorias ou adaptações em rotinas, operações, serviços, produtos entre outros já existentes e que essas inovações geralmente possuem investimentos menores e resultados mais previsíveis. (Martínez-Ros e Orfila-Sintes, 2009). Atualmente, as inovações mais utilizadas são no âmbito digital, com a utilização de pacotes cibernéticos de ferramentas, como o exemplo do *Office* da empresa Microsoft. A ligação entre tecnologia e cultura requer que as empresas analisem a utilização e a compatibilidade das tecnologias com os valores, necessidades e experiências passadas na organização, porém, também devem avaliar a vantagem relativa que a nova tecnologia traz para a empresa, bem assim como a sua complexidade em termos do grau de dificuldade na utilização do seu sistema. (Rogers e Allbritton, 1995). Portanto, a implementação de tecnologias é influenciada pelas seguintes características: utilidade, compatibilidade, facilidade de utilizar, testes efetuados e resultados observados (Ha e Im, 2014).

A seguir, é apresentada a Figura 1, que trata das empresas que utilizaram tecnologias digitais avançadas, segundo as faixas de pessoal ocupado.

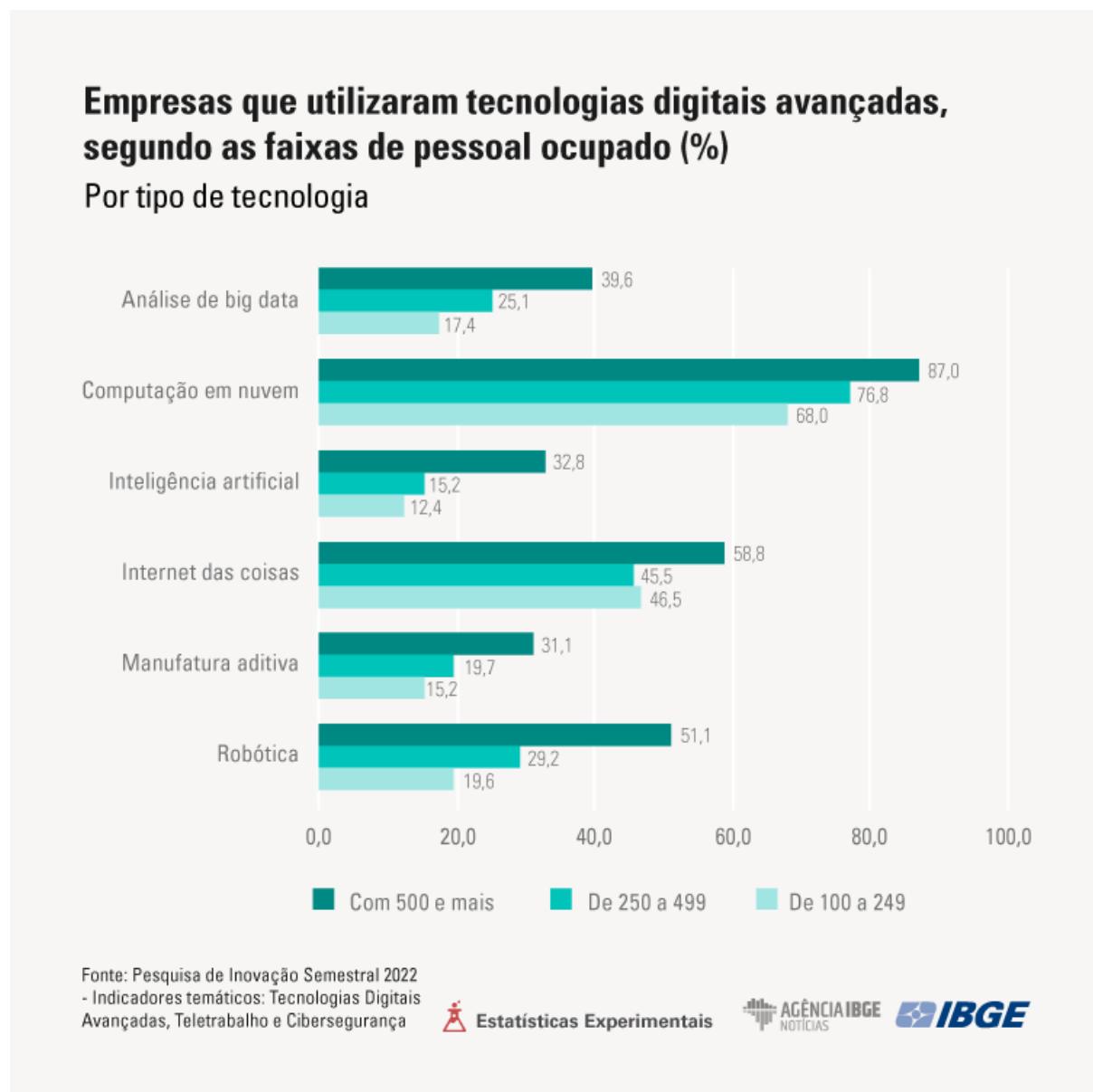


Figura 1. Empresas que utilizaram tecnologias digitais avançadas, segundo as faixas de pessoal ocupado (%) (Agência Notícias IBGE, 2022).

O aspecto que mais se destaca na figura é a relação entre o uso de tecnologias digitais avançadas e a taxa de pessoal ocupado nas empresas, segundo dados do IBGE. A computação em nuvem lidera o ranking, seguida pela internet das coisas, robótica, análise de big data, manufatura aditiva e inteligência artificial. Essa ordem evidencia quais tecnologias estão mais consolidadas no ambiente produtivo e como sua adoção está diretamente ligada à necessidade de profissionais capacitados para operar sistemas cada vez mais digitais e integrados.

2.3 Utilização das tecnologias de Power Apps e Power BI para análises gerenciais

O Power Apps e o Power BI, para Araújo (2022), são plataformas tecnológicas desenvolvidas pela Microsoft que desempenham um papel estratégico na transformação digital de empresas de diferentes portes, desde pequenas e médias organizações até grandes multinacionais. O Power Apps possibilita o desenvolvimento de aplicativos personalizados sem necessidade de programação avançada, permitindo a automação de processos internos e a digitalização de fluxos de trabalho, o que resulta em maior eficiência operacional e agilidade na gestão empresarial, essa abordagem permite acelerar o processo de criação de aplicativos e reduzir a dependência de codificação complexa, com o uso de plataformas como o Power Apps, profissionais de negócios e desenvolvedores podem criar aplicativos personalizados de forma mais rápida e eficiente, exigindo menos esforço e tempo. Por sua vez, o Power BI é uma ferramenta avançada de análise de dados que viabiliza a visualização interativa de informações estratégicas, proporcionando entendimentos precisos e fundamentados para a tomada de decisão. A integração dessas tecnologias facilita a consolidação de grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes, promovendo maior alinhamento entre setores e subsidiando decisões estratégicas baseadas em métricas confiáveis.

As tecnologias, voltadas as aplicações digitais, incluindo Power Apps e o Power BI, estão em constante crescimento no âmbito empresarial, pois desta forma, servem como meio de integração de resultados para tomada de decisão em apenas um lugar, contribuindo para a sinergia dos processos produtivos e para o histórico mais assertivo. Segundo Silva (2021), a inserção de aplicações digitais nas empresas possui correlação com o sucesso atual delas, além de contribuírem para a economia de recursos como, água, espaço, trabalho humano e energia. Mesmo que uma das maiores dificuldades, entre as companhias, seja o tempo de criação de ferramentas mais personalizadas que as auxiliarão para obter tais resultados e a codificação de cada processo novo criado, com a grande rotatividade de cargos, ainda assim, essas iniciativas impulsionam o negócio e simplificam o trabalho dos empreendedores e seus times (Laudon e Laudon, 2013).

Para o desenvolvimento de softwares na indústria, Boehm (1976) caracteriza-se a abordagem linear de criação, onde cada etapa é finalizada antes que se inicie a próxima, incluindo análise de requisitos, documentação base, design, implementação, testes e manutenção. Como consta anteriormente, as empresas tentam a resistir às mudanças sistêmicas por conta da dificuldade com o tempo e personalização dos instrumentos digitais (Laudon e

Laudon, 2013), portanto, o modelo de implementação das tecnologias nos meios organizacionais, por mais que siga a formatação de cascata, atualmente busca pelo desenvolvimento ágil, que surge como alternativa mais flexível quando pensada a partir das etapas de criação à implementação, saindo do formato linear e permitindo caminhos distintos quanto a criação dos dados e layout das ferramentas (Baxter e Sommerville, 2011) tendo contribuição das opiniões do cliente e de diversos pontos de vista dos idealizadores presentes no projeto.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem abordagem qualitativa, exigindo flexibilidade sem abrir mão do rigor metodológico, sendo especialmente adequada para investigar fenômenos sociais complexos e contextuais (Medeiros, Varela e Nunes, 2017), pois busca compreender a digitalização de um processo industrial a partir da perspectiva dos envolvidos, explorando significados, percepções e impactos dessa transformação sem se limitar a dados numéricos. A abordagem qualitativa permite uma interpretação mais subjetiva e aprofundada do fenômeno, considerando fatores como adaptação dos trabalhadores, desafios técnicos e benefícios organizacionais esperados. Ela também é descritiva, pois se concentra na caracterização detalhada do processo de digitalização, apresentando suas etapas, implicações e mudanças observadas, fornecendo um retrato fiel e contextualizado da transição, do manual para o digital, contribuindo para uma compreensão ampla do cenário industrial diante da evolução tecnológica.

Outrossim, a pesquisa mantém, adicionalmente, caráter exploratório, permitindo investigar questões complexas e pouco conhecidas, levando a uma compreensão mais abrangente do fenômeno em questão (Lösch, Rambo e Ferreira, 2023), pois levanta novas questões sobre o impacto da digitalização na indústria, possibilitando estudos futuros que aprofundem a análise sobre a evolução tecnológica, seus desafios e os reflexos para diferentes setores produtivos, além de fomentar novos projetos nas organizações, auxiliando na implementação de estratégias inovadoras e na identificação de oportunidades para aprimoramento dos processos industriais ao instigar novos talentos, incentivando profissionais e pesquisadores a desenvolverem soluções criativas e eficientes para a transformação digital do setor, promovendo um ambiente de aprendizado e inovação contínua. Dessa forma, o estudo contribui para uma compreensão ampla e multifacetada do cenário industrial diante das transformações tecnológicas.

A metodologia considerada para o presente trabalho foi a do estudo de caso, que, assim como a Contabilidade como Ciência é interlocutora da Sociologia, na medida em que, em conjunto com a Economia, sistematiza dados, não só das organizações formais, mas também das ações humanas (Barbi e Palotta, 2002) é aplicada e descreve situações dinâmicas em que o elemento humano participa.

O estudo de caso constitui uma metodologia que exige análise contínua e aprofundada ao longo das diversas etapas da pesquisa, permitindo uma compreensão detalhada dos fenômenos investigados. Durante o levantamento de informações, dados e evidências,

resultados parciais podem emergir, indicando a necessidade de ajustes e correções de direcionamento, o que reforça a flexibilidade e a adaptabilidade desse método. A sistematização de registros, para Martins (2008) como rascunhos, notas de observação, transcrições, comentários, diários e opiniões não apenas organiza o material coletado, mas também contribui para a construção de argumentos mais sólidos e embasados.

Para ilustrar o conteúdo coletado ao longo da formalização do estudo, ferramentas como entrevistas, rascunhos e imagens digitais foram utilizados para complementar a análise documental e a observação participante, incluindo a característica de um estudo de caso incorporado, sendo aquele no qual a situação é avaliada a partir de diferentes níveis de análise, que podem ser setores diferentes de uma determinada instituição e atividades como o processo de planejamento e o processo de implantação (Martins, 2008).

As entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, onde a sua garantia está na explicação das relações existentes entre os procedimentos adotados e as áreas de análise em um determinado campo, interligando o assunto em questão aos materiais empíricos, a literatura científica, o objeto de pesquisa e os resultados obtidos a partir dessas relações (Leonardos; Brito, 2001 apud Duarte, 2004).

A entrevista foi realizada na presente pesquisa, considerando o roteiro presente no Apêndice A e Apêndice B.

Por sua vez, a observação participante, que possui raízes nas pesquisas antropológicas, segundo Tedlock (2007), se fundamenta em descobertas feitas pelo pesquisador no dia a dia do tema e dos indivíduos pesquisados de maneira personalizada e multifatorial (Abib, Hoppen e Hayashi Junior, 2013) e obtém os resultados desejados de modo indutivo e dialógico, onde suas conclusões podem ser discutidas com informantes que contribuem para interpretações posteriores (Angrosino, 2009) está presente no acompanhamento das entrevistas realizadas e na pesquisa “caminho para se chegar à ciência, ao conhecimento” (Júnior e Júnior, 2011), assim como na coleta dos dados qualitativos de benefícios empresariais que o projeto concretiza, ao longo de jornadas de reuniões para a criação do sistema digital e implementação do novo fluxo de melhoria contínua.

O estudo foi desenvolvido tendo como foco uma indústria multinacional de bens de consumo S.A. que é uma das maiores corporações globais em seu setor, com operações em mais de 180 países, que atende a uma ampla base de consumidores. Com um modelo de negócios focado na inovação e na evolução de suas categorias de produtos, investe significativamente em novas tecnologias e soluções que buscam atender às necessidades do

mercado atrelando tais aspectos aos seus valores corporativos, que incluem a inclusão, a integridade, a paixão pelo consumidor, a busca pela excelência, a confiança e a colaboração, princípios que orientam suas operações e estratégias globais.

A organização também mantém um compromisso com a sustentabilidade e a governança corporativa transparente, buscando equilibrar crescimento econômico com responsabilidade social e ambiental, por meio de iniciativas como: atingir emissões líquidas zero de gases de efeito estufa até 2050, demonstrando a necessidade de reduzir os impactos ambientais decorrentes da produção industrial; a implementação do processo que garante 100% das embalagens de forma reutilizável, reciclável ou compostável até 2025, promovendo uma economia circular e reduzindo o descarte inadequado de resíduos, representando um passo essencial para minimizar a poluição e incentivar práticas de consumo mais responsáveis e a equidade ao estabelecer a meta de aumentar a proporção de mulheres em cargos de gestão para 45% até 2025.

Devido à sua relevância no cenário global e à oportunidade prática proporcionada pelo projeto de estágio oferecido por ela, a experiência direta dentro da empresa permitiu uma análise aprofundada dos processos organizacionais, oferecendo uma perspectiva concreta sobre a digitalização e inovação na cadeia produtiva. Além disso, a participação ativa no ambiente corporativo possibilitou um levantamento detalhado de informações, fundamentando o estudo com dados reais e estratégias que contribuem para uma compreensão mais aplicada do tema investigado. Dessa forma, a pesquisa alia teoria e prática, garantindo uma abordagem contextualizada sobre os desafios e oportunidades enfrentados por grandes corporações.

Os dados foram coletados no *Gemba* da fábrica situada em Uberlândia, Minas Gerais e conta com entrevistas previamente performadas, ao longo da inicialização da ideia do projeto, com o auxílio da visão dos operadores de máquinas, principais usuários da melhoria e os quais a rotina será mais impactada. Iniciando pela pesquisa de campo acerca da funcionalidade do *LogBook* manual (modelo anterior). A pesquisa foi realizada por meio de entrevista com um operador de produção, na sede da empresa multinacional de bens de consumo S.A., no dia 17 de outubro de 2023. As perguntas abordaram a experiência do colaborador com o uso do *LogBook* manual, suas dificuldades no manuseio da ferramenta e sugestões para aprimoramento e estão disponíveis no Anexo A.

O projeto foi desenvolvido para atender a uma necessidade identificada pela empresa: a baixa efetividade do modelo manual de acompanhamento da MA, que gerava perda de informações, dificuldade de rastreabilidade e baixa adesão por parte dos operadores. A rotina de preenchimento dos cadernos físicos, além de consumir tempo produtivo dos colaboradores,

tornava o processo mais suscetível a falhas e perdas, comprometendo a eficiência das análises e ações corretivas. Diante desse cenário, surgiu a necessidade de uma solução que trouxesse mais agilidade, padronização e integração entre as áreas envolvidas no pilar de AM.

Como resposta a esse desafio, foi proposta a digitalização do processo com o uso do Power Apps, ferramenta da Microsoft que permite a criação de aplicativos personalizados com baixo nível de codificação. O Power Apps tem se destacado por oferecer soluções rápidas e acessíveis para automatização de processos internos, promovendo eficiência operacional e integração entre setores. Sua aplicação neste projeto permitiu centralizar informações, criar fluxos intuitivos de registro e consulta, e facilitar o acesso dos operadores às funcionalidades da MA, contribuindo diretamente para o fortalecimento da cultura de melhoria contínua na organização.

Historicamente, de modo análogo aos de outras áreas das ciências exatas e tecnológicas, a Computação desenvolveu pesquisas mais fortemente alinhadas ao paradigma quantitativo-experimental. Possivelmente em decorrência da natureza algorítmica de seu objeto de estudo (entre outras questões), a construção de hipóteses, a manipulação de variáveis e a reproduzibilidade da ocorrência de fenômenos mostrou-se, por muito tempo, perfeitamente adequada para a produção de conhecimento no contexto computacional (Leitão; Prates, 2017).

A base do treinamento de Melhoria Contínua focada no pilar de MA possui 7 etapas de confirmação do processo de atuação em equipamento, que são: limpeza e inspeção, medida contra origem da sujeira e local de difícil acesso, elaboração dos padrões de limpeza e lubrificação, inspeção geral de equipamento, inspeção autônoma, domínio do equipamento e da organização dele e, por fim, a cultura de rigor no controle autônomo conquistado (Friche e Trevisanuto, 2022).

Para dar início ao fluxo de MA, já no processo de limpeza, são utilizados 3 modelos de etiquetas, de cor azul (operacional), vermelha (manutenção) e amarela (segurança) que serão lançadas em um sistema de acompanhamento no modelo de livro, como o exemplo do Livro Caixa na Contabilidade, e servirão para destinar a prioridade de atuação e qual ponto de intervenção é necessário avaliar. Esta é caracterizada como a primeira etapa do processo de etiquetagem, que ao final conta com a geração de uma ordem de serviço para execução da

atividade avaliada, já a segunda etapa do presente processo é designada para a segunda via da etiqueta aberta, que será posicionada próxima ao local de anomalia encontrada e facilitará a identificação do defeito.

Utilizando como base o processo de implementação de MA, foi criado o *Logbook*, ferramenta que comporta passos de melhoria contínua que asseguram maior vida útil dos equipamentos de produção. Nele estão inseridas cinco páginas, nas quais:

1. Capa: Nome, equipamento e função do operador;
 2. Folha de Treinamentos: Todos os treinamentos disponíveis em fábrica, que o operador participou, a fim de adquirir mais conhecimentos acerca da sua função;
 3. *Tracking* de paradas: Listagem de quantas paradas não planejadas ocorreram durante as semanas do ano;
 4. Ferramentas ligadas às paradas ocorridas: Se o operador utilizou como resolução os passos de CIL (*Clean, Inspection and Lubrication*), CL (*Center Line*) ou DH (*Defect Handling*).
 5. Melhorias de processo implementadas pelo operador e replicações destes pontos.

A seguir, é apresentada a Figura 2, Logbook manual, caderno de melhoria contínua, implementado na rotina do chão de fábrica da empresa de bens de consumo.

Equipment Owner - LOGBOOK

```

    graph LR
        subgraph Logbook [LOGBOOK Contracapa]
            A[Matriz de desenvolvimento do Equipment Owner]
            B[Plano de AM]
            C[Participações de Pessoas]
            D[Data do Treinamento]
            E[Assinatura]
        end
        subgraph Acompanhamento [Acompanhamento Semanal Paradas]
            F[OPL 2026 - PARADAS]
        end
        subgraph Plano [Plano de Ação]
            G[Tabela de ações]
        end
        A --> B
        B --> C
        C --> D
        D --> E
        E --> F
        F --> G
        G --> A
    
```

LOGBOOK Contracapa

Matriz de desenvolvimento do Equipment Owner

Plano de AM

Participações de Pessoas

Data do Treinamento

Assinatura

OPL 2026 - PARADAS

Plano de Ação

Nomes das paradas da sua área deve ser informado pelo PL e pode ter alteração a cada quarter (Q1 / Q2 / Q3 / Q4).

A quantidade de paradas deve ser fornecido pelo PL da célula semanalmente.

Preencher todas as ações realizadas durante a semana referente aos impactos ocorridos da sua área.

Anotar o nº da etiqueta aberta / encerrada, o tipo de defeito e a descrição do defeito.

Assinalar qual o tipo de contra medida será executada. Criar a Gestão de Mudança e desenvolver a Know Why OPL.

Semanalmente conferir no Plano de Ação de Defeitos todas as etiquetas abertas pra sua área.

Figura 2. LogBook manual. (Empresa de bens de consumo, 2023)

É exposto na figura o formato de anotações e acompanhamento do *Logbook* manual, iniciando pela parte de treinamentos que o dono do equipamento tenha participado e quais

ferramentas de análise e melhoria contínua ele conseguiu desenvolver, com base nos conhecimentos adquiridos, seguindo pela seção de acompanhamento de paradas do equipamento, que serve como um diário de bordo para resolução de problemas e catalogação do desempenho do módulo produtivo. Por conseguinte, o caderno apresenta a etapa de plano de ação, que promove a tomada de decisão do dono do equipamento, em conjunto ao time da linha.

Após dois anos de implementação, a necessidade por mais eficiência e senso de dono, por parte dos operadores, foi necessário que o modelo *LogBook* existente fosse atualizado, tornando o modelo digital dele o ponto de mudança. Para a criação do aplicativo, foi iniciada a pesquisa no *Gemba* junto ao time da linha de frente da utilização do recurso para saber quais oportunidades a ferramenta teria e como proceder, e com as respostas do levantamento, uma “dor” recorrente no processo foi o consumo de tempo de preparar o documento, além do reservado para a completude das atividades do cargo (operação dos equipamentos).

Os resultados da implementação do *Digital logbook* são referentes à melhoria do processo pré-estabelecido de reuniões internas dos módulos (equipamentos produtivos no *Gemba*) e na atualização de ferramentas da companhia, com foco no modelo moderno de atuação e imagem de grandes empresas na B3.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os principais resultados obtidos a partir da implementação do Digital LogBook, destacando os impactos da digitalização no processo de MA, bem como os ganhos relacionados à eficiência operacional, engajamento dos colaboradores, sustentabilidade e integração entre áreas da empresa.

4.1. Necessidade de mudança: limitações do *LogBook* manual

A utilização do *LogBook* manual, apesar de inicialmente proposta como uma ferramenta de valor na rotina produtiva, mostrou-se ineficiente na prática. A necessidade de preencher diversas páginas manualmente, em paralelo à operação dos equipamentos, gerava sobrecarga nas atividades diárias dos operadores. Essa realidade foi reforçada pela fala de um colaborador, entrevistado.:

“Por mais que a iniciativa tenha vindo para somar, atualmente não é funcional, pois precisamos completar muitas páginas e revisar resultados manualmente enquanto prestamos atenção no desenvolvimento da máquina durante a produção, o que já engloba muitas tarefas” (Entrevistado no chão de fábrica, 2023).

Além da sobrecarga, outro ponto crítico era a perda de dados decorrente da rotatividade de posições dos operadores e da falta de um sistema padronizado de arquivamento. Como relatado:

“Já sofri com a perda de informações, pois quando os cadernos são atualizados, não temos como acompanhar onde as folhas anteriores são armazenadas.”

Esses desafios evidenciaram a urgência em revisar o formato do *LogBook* e buscar soluções que assegurassem a integridade das informações, a facilidade de acesso aos dados históricos e a adesão das equipes.

4.2. Solução proposta: o Digital LogBook

Diante dessas limitações, foi desenvolvido o Digital *LogBook* (Fig. 3), com o objetivo de otimizar o acompanhamento da MA, promovendo maior autonomia aos operadores e integração entre áreas. O novo modelo de *Logbook* (*Logbook Digital*) garante o acompanhamento do processo de AM com base na maturidade e autonomia do operador que o utiliza, seu objetivo é, além da transformação digital que eleva a métrica de acompanhamento do caderno para 85% ao mês, comparado ao fluxo de acompanhamento manual, também a busca da otimização do processo e que este, tenha mais aderência das equipes.

A seguir, é apresentada a figura 2, em que os benefícios do *Digital Logbook* são apresentados, diferenciando as etapas manuais antes executadas.

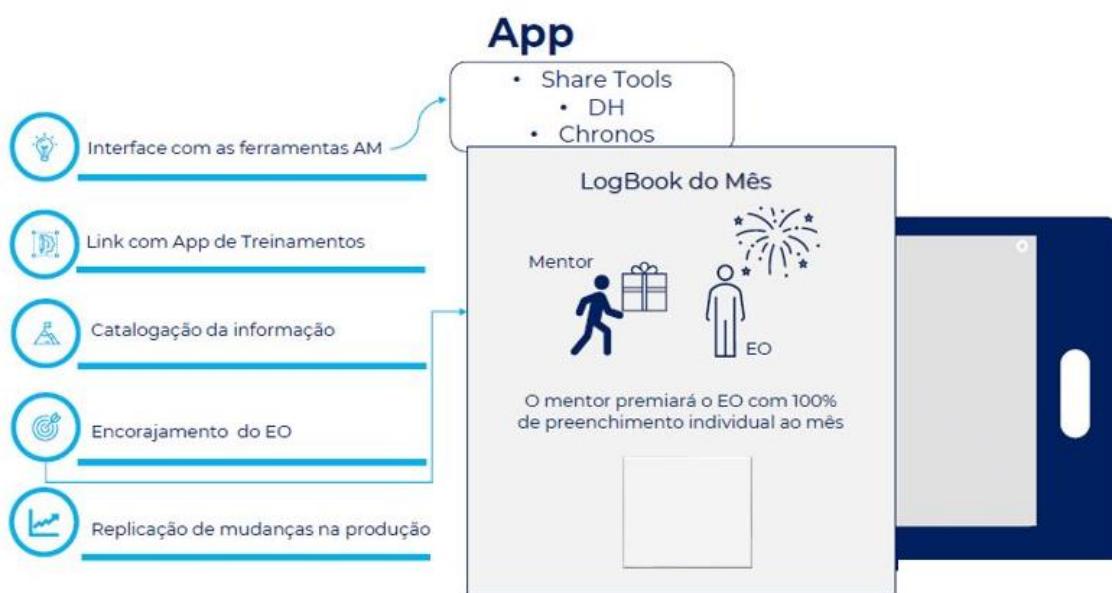


Figura 3. Digital Logbook

A figura ilustra os principais benefícios decorrentes da digitalização da ferramenta, anteriormente utilizada de forma manual. Com a nova interface, o sistema passou a se integrar diretamente às ferramentas de MA já existentes, promovendo maior sinergia entre os processos e facilitando o acesso às informações operacionais. Além disso, o link com o aplicativo do setor de treinamentos permite que os colaboradores consultem conteúdos técnicos e atualizações de forma prática, também contribuindo para o engajamento do *Equipment Owner* (EO), ao tornar os registros mais acessíveis, incentivando a tomada de decisão proativa. Por fim, possibilita a

replicação automática das contramedidas encontradas durante o processo, promovendo padronização e ganhos em eficiência.

Como dados para a avaliação da efetividade do *Logbook* manual, foram utilizados resultados da reunião semanal de acompanhamento de dados (*Autonomous Maintenance* (AM) Boss – Gerenciamento da MA) do mês de outubro de 2023 de cada módulo da fábrica, apresentando apenas 28,9% de preenchimento dos cadernos. O método digital da ferramenta possui também, interface com outras iniciativas digitais da companhia avaliada, tendo ligação com o aplicativo de treinamentos da fábrica e o aplicativo de replicação de processos bem-sucedidos na rotina dos operadores.

O projeto digital obteve investimento de R\$0,00 por conta da utilização de ferramentas digitais já comportadas nos pacotes de acesso da companhia e com o Saber Fazer (*know how*) que é o “conhecimento obtido através da experiência, com erros e acertos que geram uma sabedoria a mais” (Reis, 2019) do setor de internet e comunicação da empresa, porém, apresentou retorno de R\$175.913,88 com o *saving* de 9.850 horas ao ano, baseando-se na diminuição da carga de preenchimento do caderno em 10 minutos por dia e R\$ 1.797,06 em folhas de papel que eram utilizadas para a impressão dos cadernos. Atrelado a ideia de ESG (*Environmental, Social, Governance*), a companhia consegue obter o *saving* de 54.400 litros de água para a confecção dos cadernos. Apresentando, por fim, economia de R\$ 177.710,94 ao ano.

4.3. Integração e funcionalidades do sistema digital

Os pontos chave diretos, encontrados na prática do caderno de acompanhamento de produção digital são: a interface com as demais ferramentas de AM implementadas no chão de fábrica - *Share Tools* (ferramentas compartilhadas), DH (*Defect Handling*), Chronos (sistema operacional de acompanhamento de maquinário), ligação com o app de treinamentos, catalogação da informação de forma efetiva e com a possibilidade de histórico, encorajamento do dono de equipamento (operador) e replicação de mudanças positivas na rotina de manutenção. Foi proposta também, uma campanha de premiação para os equipamentos com melhores índices de aderência do aplicativo, que avaliam a porcentagem de preenchimento do caderno, a qualidade das informações e o número de melhorias compartilhadas, com origem em um determinado *Log book*. Segundo Silva e Pereira (2023), a sinergia entre áreas, que é

promovida pela melhoria contínua, resulta em uma maior inovação e eficiência operacional que alavanca o desempenho da empresa como um todo.

O estudo apresenta resultados esperados que refletem impactos significativos em diversas áreas, promovendo ganhos de eficiência, sustentabilidade e desenvolvimento organizacional. Entre os benefícios estimados, destacam-se os ganhos financeiros de R\$175.913,88 por hora/ano trabalhados, refletindo um aumento substancial de produtividade, em que, “o *Digital LogBook* resolve questões de descentralização da informação ao permitir buscas rápidas, alertas automáticos e uma visualização em tempo real para a tomada de decisões internas”. (Gestor entrevistado, 2025). Além disso, a antecipação dos fluxos de reunião de Análise e Melhoria (AM), agora realizadas às terças-feiras, agrupa agilidade e organização aos processos internos, fortalecendo o trabalho colaborativo e promovendo o desenvolvimento dos colaboradores.

No âmbito operacional, espera-se uma melhora nos indicadores OEE (Overall Equipment Effectiveness) e MTBF (Mean Time Between Failures), representando avanços na gestão de recursos e na eficiência dos processos industriais. A sustentabilidade também aparece como um dos pilares deste estudo, com economias projetadas de 1.797,06 anuais na utilização de papel A4, impactando positivamente a preservação de aproximadamente 54.500 litros de água, demonstrando o compromisso com práticas ambientais responsáveis. Adicionalmente, o estudo prevê o aumento da organização e produtividade geral, permitindo que as soluções de melhoria implementadas sejam replicadas em outros contextos. Com esse modelo de atuação, estima-se um *saving* total anual de R\$ 177.710,94, consolidando os esforços como um exemplo de inovação aplicada à gestão e eficiência empresarial. Esses resultados destacam não apenas os avanços projetados, mas também fornecem uma base sólida para a continuidade de iniciativas de melhoria contínua e sustentável.

4.4. Resultados esperados e impactos organizacionais

O método atualizado do *Digital LogBook* foi considerado importante, por parte dos gestores da companhia que utilizam o atual sistema de acompanhamento de MA, conforme entrevista Anexo B, sendo:

“A digitalização de ferramentas de MA é um passo importante para garantir agilidade, rastreabilidade e eficiência nas rotinas operacionais. Ao migrarmos para o ambiente digital, facilitamos o acesso às informações, minimizamos o retrabalho e promovemos uma cultura de melhoria contínua mais conectada” (Gestor entrevistado, 2025).

O projeto foi escolhido pelos gestores da companhia para ser desenvolvido com os recursos disponíveis, pois “possui alto potencial de impacto direto no dia a dia do time da linha, simplificando uma rotina essencial e proporcionando ganhos de tempo e engajamento” (Gestor entrevistado, 2025). Conforme citado nas entrevistas, “a simplificação do processo de registro atual (*LogBook* manual) é um dos pedidos do time do *Gemba* por “promover a inovação, facilitar a replicação de ferramentas e fortalecer a cultura de excelência organizacional.” (Gestor entrevistado, 2025).

Quanto à interdisciplinariedade da nova plataforma de MA, o *Digital LogBook* integra as áreas de produção, *Integrated Work System* (IWS), Qualidade e Manutenção e assim, “melhora a contribuição entre áreas, alinhando a rotina aos objetivos estratégicos da companhia” (Gestor entrevistado, 2025), como as iniciativas de finanças e *Environmental, Social and Governance* (ESG). Além da melhora da comunicação interna da companhia, com possibilidade de intercâmbio entre outras fábricas situadas em diversos países, os próximos passos do projeto requerem “o aperfeiçoamento de alertas inteligentes para o time da linha em termos do preenchimento do caderno (aplicativo) e tarefas pendentes, assim como a manutenção de dashboards interativos para revisão dos ganhos com a atualização” (Gestor entrevistado, 2025).

4.5. Percepção dos gestores e próximos passos

O entrevistado destacou que, apesar de o *LogBook* manual ter sido introduzido com a proposta de agregar valor à rotina produtiva, sua aplicação prática apresenta obstáculos significativos. Segundo ele:

Por mais que a iniciativa tenha vindo para somar, atualmente não é funcional, pois precisamos completar muitas páginas e revisar resultados manualmente enquanto prestamos atenção no desenvolvimento da máquina durante a produção, o que já engloba muitas tarefas. (Entrevistado no chão de fábrica, 2023).

A sobrecarga de atividades, somada à necessidade de registrar manualmente diversas informações, compromete a eficiência da ferramenta. Além disso, o operador apontou que a maior perda relacionada ao uso do *LogBook* manual é a falta de controle sobre os dados registrados. Com a rotatividade de funções e setores, os cadernos se tornam facilmente extraviáveis, "já sofri com a perda de informações, pois quando os cadernos são atualizados, não temos como acompanhar onde as folhas anteriores são armazenadas" a justificativa ocorre junto às movimentações da mão de obra disponível na fábrica, onde um operador possui grande rotatividade de posições e setores, tornando costumeiro o desencontro com o seu próprio caderno *LogBook*.

A ausência de um sistema padronizado de preenchimento e arquivamento compromete a integridade das informações e dificulta o acesso aos dados históricos. Como sugestão, o colaborador propôs que "a maior padronização do fluxo de preenchimento deles, traz uma rotina própria para o acompanhamento e inclusão das informações". Essa proposta evidencia a necessidade de revisão dos protocolos de uso da ferramenta, com vistas à criação de diretrizes claras e processos organizacionais que garantam sua funcionalidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A digitalização do processo de MA, por meio da implementação do Digital LogBook, demonstrou ser uma solução eficaz para superar as limitações do modelo manual adotado anteriormente. O projeto atendeu à necessidade da empresa em otimizar o tempo dos operadores, melhorar a rastreabilidade das informações e integrar áreas estratégicas por meio de uma plataforma acessível, personalizada e conectada com outras ferramentas internas. O uso do Power Apps mostrou-se essencial nesse contexto, possibilitando a criação de um aplicativo funcional, sem custos adicionais de software ou infraestrutura.

Os resultados obtidos com a implementação foram significativos. O acompanhamento dos registros saltou de 28,9% para 85% ao mês, indicando um aumento expressivo na adesão ao processo. Além disso, a economia gerada em tempo, papel e recursos naturais — como os mais de 54 mil litros de água poupadados — evidencia não apenas ganhos financeiros, mas também avanços em sustentabilidade, alinhados aos pilares de ESG da organização. O retorno anual estimado de R\$ 177.710,94 reforça o potencial da digitalização como vetor de eficiência.

O projeto também promoveu impactos positivos na cultura organizacional, fortalecendo o senso de pertencimento dos operadores e incentivando a replicação de boas práticas. A integração com ferramentas como Chronos, DH e o app de treinamentos reforça o papel estratégico da digitalização como catalisadora de melhorias contínuas e da inovação no chão de fábrica. A possibilidade de histórico consolidado, alertas automatizados e a organização das reuniões semanais demonstram uma gestão mais ágil e orientada por dados.

A validação da solução pelos gestores e colaboradores da empresa confirma a relevância do projeto e abre espaço para novas implementações em diferentes áreas ou unidades da organização. O *Digital LogBook* passou a ser visto não apenas como uma ferramenta operacional, mas como um modelo replicável de gestão digital, alinhado à transformação digital da indústria e às demandas contemporâneas por processos mais integrados, eficientes e sustentáveis.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a análise da replicação da ferramenta em outros setores industriais ou em diferentes plantas da empresa, avaliando os impactos em contextos variados. Além disso, é possível aprofundar o estudo sobre a integração do Digital *LogBook* com tecnologias emergentes, como inteligência artificial e IoT, visando otimizar ainda mais a tomada de decisão em tempo real. Outro ponto relevante seria investigar a

percepção dos usuários ao longo do tempo, observando a evolução do engajamento, das melhorias propostas e das métricas de desempenho associadas à MA digital.

REFERÊNCIAS

ABDON, J. R.; NOGUEIRA, L. A.; ARAÚJO, M. S. A Manutenção Autônoma no setor alimentício: resultados e impactos. **Revista Produção**, v. 27, n. 4, p. 799-815, 2020. Acesso em: 08 ago. 2024.

ABIB, G. et al. Observação participante em estudos de administração da informação no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n. 6, p. 604–616, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0034-759020130608>. Acesso em: 08 ago. 2024.

ALÄNGE, S.; JACOBSSON, S.; JARNEHAMMAR, A. Some aspects of an analytical framework for studying the diffusion of organisational innovations. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 10, n. 1, p. 3–21, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537329808524301>. Acesso em: 08 ago. 2024.

AMAT, J. M; GOMES, J. S. Controle de gestão: uma perspectiva global. **II Congresso brasileiro de gestão estratégica de custos**, 2., 1995, Campinas. Disponível em: [3442-libre.pdf](https://doi.org/10.1080/09537329808524301). Acesso em: 08 ago. 2024.

ANGROSINO, M. Etnografia e observação participante Porto Alegre: Artmed, 2009.

BARBI, R. D. C; PALOTTA, V. D. F. As raízes históricas da contabilidade sob uma abordagem social: uma discussão sobre os reais objetivos do balanço social. La Salle – **Revista de Educação, Ciencia e Cultura**, Canoas, v. 7, n. 2, p. 71-83, 2002. Acesso em: 08 ago. 2024.

BAXTER, G.; SOMMERVILLE, I. Socio-technical systems: From design methods to systems engineering, **Interacting with Computers**, vol. 23, no. 1, pp. 4-17, Jan. 2011, Disponível em: 10.1016/j.intcom.2010.07.003. Acesso em: 08 ago. 2024.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING R.; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. **Technovation**. v. 14, n.1, p.17-29, 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90067-1](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90067-1). Acesso em: 08 ago. 2024.

CHOI, B.; JONG, A. M. (2010) Assessing the impact of knowledge management strategies announcements on the market of firms. Revista: **Information & Management Journal**, v. 47, n. 1, p. 42-52, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.im.2009.10.001>. Acesso em: 08 ago. 2024.

DE SOUZA, A. F; PIANTINO, L. F. M; MENDONÇA, P. L et al. Análise dos desafios e oportunidades no uso do Power Apps com programação low code no desenvolvimento de aplicações empresariais. **Revista Sociedade Científica**, v. 7, n. 1, p. 2109–2133, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61411/rsc202439517>. Acesso em: 22 jul. 2025.

DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. MIT Press, 1982.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, n. 24, p. 213–225, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.357>.

FEIGENBAUM, A. V. *Total Quality Control: Engineering and Management*. McGraw-Hill, 1961.

FRICHE, J. H. M; TREVISANUTO, T. M. C. World class manufacturing (wcm) - aplicação do pilar de manutenção autônoma (MA) em uma organização do segmento industrial. **Revista FIBiNOVA**, Volume II, 2020-2022. Disponível em: <<https://revistas.fibbauru.br/fibinova/article/view/454/517>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

GEBRAN, M.P. **Tecnologias Educacionais**. IESDE Brasil S.A. 2009. Disponível em: <http://arquivostp.s3.amazonaws.com/qcursos/livro/LIVRO_tecnologias_educacionais.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2024.

GONÇALVES, J. E. L. A necessidade de reinventar as empresas. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 38, n.2, p. 6-17, 1998. Disponível em: scielo.br/j/rae/a/SNkw4mmTWVywRMfFmkPW3TH/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 08 ago. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 84,9% das indústrias de médio e grande porte utilizaram tecnologia digital avançada. **Agência IBGE Notícias**, 28 set. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37494-84-9-das-industrias-de-medio-e-grande-porte-utilizaram-tecnologia-digital-avancada>. Acesso em: 22 jul. 2025.

JÚNIOR, Á. F. B.; JÚNIOR, N. F. (2011). A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, v. 7, n. 7, 237-250. Disponível em: [Como fazer uma entrevista-livre.pdf](https://www.scielo.br/j/evidencia/article/10.1590/1679-4508v07n07a05). Acesso em: 22 jul. 2025.

KAREN, B.; PROVENSI, T.; ORO, I. M.; BEGINI, S. **Empresas da B3: Análise Antes e Durante a Pandemia**. ANPAD, 2022.

LAM, A., 2005. Organizational Innovation. In: J. FAGERBERG, D.C. MOWERY and R.R. NELSON eds., The Oxford Handbook of Innovation, New York: Oxford University Press Inc., Organizational Innovation, pp. 115-147.

LAUDON, C. K.; LAUDON, P. J. **Essentials of management information systems**. Pearson Education, Inc, 2013.

LEITÃO, C. A entrevista como instrumento de pesquisa científica: planejamento, execução e análise. **Metodologia científica: reflexões e aplicações práticas**. Cap. 4, 2024. Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/metodologia/wpcontent/uploads/2024/05/livro3_cap4_Entrevista.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

LEITÃO, C. F, PRATES, R. O. A Aplicação de Métodos Qualitativos em Computação. In: Flávia C. Delicato , Paulo F. Pires , Ismar Frango Silveira. (Org.). Jornadas de Atualização em Informática 2017. 1ed. Porto Alegre: SBC, 2017, v. 1, p. 1-261. Disponível em: [Microsoft Word - TextoFinal_vDist](https://www.scielo.br/j/jdi/article/10.1590/1679-4508v01n01a01). Acesso em: 22 jul. 2025.

LINDEGAARD, S. **A revolução da inovação aberta: princípios básicos, obstáculos e habilidade de liderança**. São Paulo: Évora, 2011.

LOPES, G. S.; PEREIRA, L. P. Estudo de caso: desenvolvimento de ferramenta em Power Apps para equipes autônomas em indústria de grande porte - aplicação na confiabilidade e autonomia dos processos de manutenção. 2023. 61 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 4, p. 1–20, dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/download/17958/17247/72767>. Acesso em: 6 ago. 2025.

MACHADO, B. M. B; AMARAL, J. V. Engajamento e performance: um estudo de caso durante a pandemia. **Revista Fipecafi de Contabilidade, Controladoria e Finanças (RFCC)**, v. 3, n. 3, dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.53826/2763-7069.v3n2.2022.id100>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MARTÍNEZ-ROS, E.; ORFILA-SINTES, F. Innovation activity in the hotel industry. **Science Direct**, v. 29, n. 9, set. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497209000431>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/rco.v2i2.34703>. Acesso em: 08 ago. 2024.

MCLUHAN, M. Effects of the Improvements of Communication Media. **The Journal of Economic History**, Volume 20, Issue 4, December 1960, pp. 566 – 575. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0022050700109842>. Acesso em: 08 ago. 2024.

MEDEIROS, W. R.; VARELA, P. S.; NUNES, M. F. O. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Educação em Revista, Belo Horizonte**, v. 33, n. 2, p. 175–190, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/vfYpxdKhR6BBSrf3YpSHjqz/?format=pdf>. Acesso em: 6 ago. 2025. Acesso em: 22 jul. 2025.

MELO, L. H. A. D.; BASTOS, A. T.; BIZARRIA, F. P. D. A. Coaching como processo inovador de desenvolvimento de pessoas nas organizações. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, v. 13, n. 2, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/rcce/article/view/3273>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MORAES, P. H. A. **Manutenção produtiva total: estudo de caso em uma empresa automobilística**. 2004. Taubaté, São Paulo. Disponível em: <<http://arquivostp.s3.amazonaws.com/20.500.11874/5108/1/Paulo%20Henrique%20de%20Almeida%20Moraes.pdf>>. <http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/5108/1/Paulo%20Henrique%20de%20Almeida%20Moraes.pdf> Acesso em: 15 ago. 2024.

MUNIZ, A. A. F. *et al.* Contabilidade – ciência exata ou ciência social aplicada?: o relacionamento da contabilidade com a matemática, com o direito e com as ciências sociais. 2005. Artigo científico apresentado às disciplinas do 1º período do Curso de Ciências Contábeis – Instituto de Ciências Econômicas e Gerenciais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. Productivity Press, 1988.

OLIVEIRA, B. E. C. **Estudo dos impactos da indústria 4.0 na implementação do tpm: pilares MA, MP e ME.** 2021. Santa Barbara d'Oeste. Disponível em: https://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/pdfs/docs/16092021_133221_dissertacao_brunoeduardocandido.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.

POÓR, P.; BASL, J.; ZENISEK, D. Predictive Maintenance 4.0 as next evolution step in industrial maintenance development. **International Research Conference on Smart Computing and Systems Engineering (SCSE)**. IEEE, 2019. p. 245-253. Disponível em: <https://doi.org/10.23919/SCSE.2019.8842659>. Acesso em: 08 ago. 2024.

ROGERS, E. M.; ALLBRITTON, M. M. (1995). Interactive Communication Technologies in Business Organizations. *The Journal of Business Communication*. Vol 32, n. 2, abr. 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/002194369503200206>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SERAFIM, L. (2011), **O poder da Inovação: como alavancar a inovação na sua empresa**. São Paulo: Saraiva.

SILVA, A. B.; PEREIRA, C. D. A inovação na cultura organizacional: valorização da experimentação e colaboração. **Revista de Administração Mackenzie, São Paulo**, v. 20, n. 3, p. 45-60, 2023. Acesso em: 15 out. 2024.

SILVA, C., VIEIRA, J., CAMPOS, J. C., COUTO, R., & RIBEIRO, A. N. **Development and Validation of a Descriptive Cognitive Model for Predicting Usability Issues in a Low-Code Development Platform. Human Factors**, v. 63, n. 6, p. 1012–1032, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0018720820920429>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SILVA, E. C.; PEDRON, C. D.. Determinants elements for innovation capability of companies: a systematic review of literature. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação – Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 7, n. 1, set./dez. 2019. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/RBGI/index>. DOI: 10.18226/23190639.v7n1.03. Acesso em: 22 jul. 2025.

SILVA, V. D. P. *et al.* Múltiplas formas de manifestação do conhecimento nas organizações: proposta de framework como abordagem estratégica para alcance da efetividade organizacional. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação – Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 8, n. 1, set./dez. 2020. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/RBGI/index>. DOI: 10.18226/23190639.v8n1.07. Acesso em: 22 jul. 2025.

SILVEIRA, K. S; HIKICHI, S. E; SALGADO, E. G. Utilização do AHP para priorização das práticas de TQM na indústria farmacêutica. **Produção Online - revista científica eletrônica**

de engenharia de produção. Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 524-549, abr/jun. 2016. Disponível em: [Vista do Utilização do AHP para priorização das práticas de TQM na indústria farmacêutica](#). Acesso em: 22 jul. 2025.

SOUZA, A. F. D.; PIANTINO, L. F. M.; MENDONÇA, P. L.; RAMOS, R. G. G. Análise dos desafios e oportunidades no uso do power apps com programação low code no desenvolvimento de aplicações empresariais. **Revista Sociedade Científica**, v. 7, n. 1, mar. 2024. Disponível em: <https://revista.scientificsociety.net/wp-content/uploads/2024/04/Art.115-2024.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

TEDLOCK, Barbara. The observation of participation and the emergence of public ethnography. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (ed.). Strategies of qualitative inquiry. 3. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2008. p. 151–176. Disponível em: https://uk.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/21156_Chapter_5.pdf. Acesso em: 22 jul. 2025.

TONDATO, E. J.; QUINTILHANO, B. A eficiência dos equipamentos produtivos e a sistematização dos cuidados de manutenção. **Revista Brasileira de Gestão Industrial**, v. 14, n. 3, p. 567-589, 2018. Acesso em: 15 out. 2024.

APÊNDICE A

Entrevistado: Operador de Produção.

Data: 17 de outubro de 2023.

Local: Sede da empresa multinacional S.A.

Perguntas:

1. Como é a funcionalidade do LogBook manual para a sua rotina?
2. O que você acredita ser a maior perda com o caderno manual?
3. Qual seria a sua sugestão para a melhora da ferramenta?

APÊNDICE B

Entrevistado: Gestor da empresa multinacional S.A.

Data: 13 de junho de 2025

Perguntas:

1. Qual a sua opinião sobre a digitalização de uma das ferramentas de *Autonomous Maintenance* (AM)?
2. Quais dificuldades você percebe no formato manual do caderno de *LogBook* que o *Digital LogBook* auxilia?
3. O que fez você escolher o projeto *Digital LogBook* como projeto vencedor do *Make a Positive Impact* (Espaço para apresentação de projetos inovadores do programa de estágio da empresa multinacional S.A.)?
4. Para o chão de fábrica, como você pensa que o *Digital LogBook* auxilia nas rotinas do time?
5. Para você, o projeto abrangeu quais áreas importantes para agregar na companhia?
6. Quais, você imagina, que sejam os próximos passos e implementações para o *Digital LogBook*?