




## UMA PROPOSTA DE MELHORIA A UMA FERRAMENTA DE SGSST EM UMA INDÚSTRIA CIMENTEIRA UTILIZANDO O DMAIC E POWER PLATFORMS

### A PROPOSAL TO IMPROVE A SGSST TOOL IN A CEMENT INDUSTRY USING DMAIC AND POWER PLATFORMS

Lara Camila Costa Barreto\*  E-mail: [laracamila06@gmail.com](mailto:laracamila06@gmail.com)

Suyane Rodrigues Machado\*  E-mail: [suyanemachado00@gmail.com](mailto:suyanemachado00@gmail.com)

Ana Paula Henriques Gusmão de Araújo Lima\*  E-mail: [anapaulahg@hotmail.com](mailto:anapaulahg@hotmail.com)

\*Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE, Brasil.

**Resumo:** A Revolução Industrial impulsionou o avanço tecnológico e a eficiência na indústria, mas também aumentou os riscos de acidentes de trabalho. Isso levou ao desenvolvimento dos Sistemas de Gestão da Segurança do Trabalho (SGSST). O Registro de Não Conformidades e Incidentes tornou-se crucial para identificar causas e priorizar soluções. Para aprimorar o SGSST, a digitalização e a melhoria contínua são essenciais. Métodos como DMAIC e ferramentas como Power Platforms desempenham um papel crucial. Este trabalho abordou a necessidade de aprimorar o Registro de Eventos em uma indústria cimenteira, desenvolvendo um aplicativo com base em DMAIC e utilizando Power Platforms. O resultado foi uma redução de 100% no tempo de lançamento de registros e no índice de retrabalho. Além disso, destaca o impacto da transformação digital na automação e gerenciamento abrangente do SGSST.

**Palavras-chave:** SGSST. Power Platforms. Transformação Digital. DMAIC.

**Abstract:** The Industrial Revolution propelled technological advancements and operational efficiency in the industry, but concurrently escalated workplace accidents and risks. This led to the emergence of Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS) in the industrial domain. The pivotal tool for enhancing OHSMS is the Non-Conformance and Incident Reporting process, crucial for identifying root causes and prioritizing corrective actions. To ensure a more effective OHSMS, alignment with continuous improvement and information digitization is imperative, utilizing tools such as the DMAIC method and resources like Power Platforms. Addressing the need to enhance the Event Reporting process in a cement industry, this work developed an application based on DMAIC analysis using Power Platforms. The outcome was a 100% reduction in record launch time and rework index. Additionally, this study underscores the impact of digital transformation on the comprehensive automation and management of OHSMS processes.

**Keywords:** SGSST. Power Platforms. Digital Transformation. DMAIC.

## 1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial deixou um legado significativo na evolução da indústria, mas também contribuiu para um aumento evidente em acidentes de trabalho. Esse cenário motivou o desenvolvimento dos Sistemas de Gestão da

Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) como forma de mitigar impactos maquinários e humanos. No Brasil, entre 2012 e 2021, foram registradas 22.954 mortes e 571,8 mil acidentes de trabalho (Nações Unidas do Brasil, 2022).

Os SGSST visam controlar riscos e prevenir acidentes, envolvendo a participação ativa dos funcionários na identificação e avaliação de riscos, conforme destacado por Formighieri, Corrêa e Santos (2016). A gestão eficiente da segurança de trabalho na indústria é crucial para desenvolver medidas preventivas e corretivas, reduzindo danos materiais e humanos (Camargo, 2011).

Nesse contexto, a digitalização de informações, impulsionada pela Indústria 4.0, surge como uma resposta à necessidade de eficiência. A aplicação do método DMAIC no SGSST, embora eficaz, demanda alta manipulação de dados, justificando a crescente importância da digitalização. A Indústria 4.0, estimada pela ABDI (2021) em reduzir custos em 73 bilhões de reais anualmente, destaca-se pela automação de processos e pela ascensão das estruturas low code, como as da Microsoft, reconhecida pela Gartner em 2021.

Em uma indústria cimenteira de Sergipe, de alto risco de segurança, o processo manual de Registro de Não Conformidades e Incidentes revela desafios operacionais. Nesse contexto, a proposta de melhoria apresenta a integração dos recursos do Power Platforms, um ambiente de desenvolvimento em low code. O estudo de caso utilizou o método DMAIC para mapear, identificar lacunas, definir indicadores e desenvolver um aplicativo para otimizar o processo de Registro de Eventos.

Entretanto, como essa integração dos recursos do Power Platforms, em um ambiente de desenvolvimento em low code, pode otimizar o processo de RE relacionados à segurança do trabalho em uma indústria cimenteira de alto risco é a questão que será abordada nesta pesquisa, considerando a aplicação do método DMAIC e os desafios operacionais identificados.

A solução proposta resultou em maior automação, redução de retrabalho operacional, mitigação do tempo de lançamento de registro e eficiência aprimorada na gestão de não conformidades na indústria cimenteira de Sergipe. Este trabalho destaca a relevância da gestão da segurança de trabalho, a aplicação de métodos como o DMAIC, e a integração de tecnologias como o Power Platforms para impulsionar a eficácia dos SGSST na era da Indústria 4.0.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são abordados os conceitos e os desenvolvimentos recentes com relação aos métodos e metodologias abordados neste artigo e que foram utilizados para a realização do estudo de caso. Num primeiro momento, é discutido o conceito do SGSST e a importância do Registro de Incidentes ou de Eventos para sua eficácia. Em seguida, é abordado o método DMAIC, que foi utilizado nesse trabalho para identificação de problemas e proposição de melhorias do SGSST. A transformação digital é abordada neste Referencial Teórico dada sua atual contribuição para a busca de mais precisão e eficácia no processo de Registro de Incidentes e, nesse sentido, é apresentada a solução que foi utilizada nesta pesquisa – o Microsoft Power Platforms. Além dos conceitos, busca-se analisar criticamente os artigos que serviram de referência para essa pesquisa, conforme abordado em Nakano e Muniz (2018), que sugere algumas estratégias para uma revisão da literatura em estudos empíricos.

### 2.1 Sistema de Gestão da Segurança, Saúde e do Trabalho (SGSST)

Ao longo de muitos anos, as empresas frequentemente negligenciavam a saúde e segurança dos trabalhadores, resultando em acidentes graves, doenças ocupacionais e perda de vidas humanas. Com o desenvolvimento das legislações trabalhistas ao longo do tempo, foram estabelecidas normas e regulamentos para assegurar a segurança no trabalho (Camargo, 2011).

Em resposta a essa necessidade, surgiu o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (SGSST), que oferece um conjunto de práticas e procedimentos para auxiliar as empresas no cumprimento dessas normas e na proteção da saúde e segurança dos trabalhadores (Camargo, 2011). Conforme Formighieri, Corrêa e Santos (2016), o SGSST permite às empresas identificar riscos no ambiente de trabalho, estabelecer medidas preventivas e avaliar continuamente a eficácia do sistema.

A área de Segurança do Trabalho, segundo Freitas *et al.* (2020), envolve estudos e medidas para a gestão da segurança, visando a minimização de riscos de acidentes no trabalho. Normas Regulamentadoras (NRs) fundamentam as atividades

profissionais, garantindo direitos e deveres entre funcionários e empresas no âmbito da segurança do trabalho (Freitas *et al.*, 2020).

Dentro das medidas de Segurança do Trabalho, destacam-se os Registros de Não Conformidades e Incidentes. A importância de registrar os incidentes é abordada pela ISO45001 que sinaliza a necessidade de investigar os incidentes e de tomar ações no sentido de evitar que a reincidência dos incidentes, a partir da documentação das causas, treinamento e de ajustes no ambiente de trabalho de forma a reduzir os riscos envolvidos. Ter uma imagem clara dos incidentes que afetam os trabalhadores, incluindo as suas causas, frequência e gravidade, é fundamental para a prevenção e a gestão proativa da saúde e segurança no trabalho; tendo em conta que é comum a subnotificação de lesões relacionadas com o trabalho (Fagan; Hodgson, 2017). Para Camargo (2011), o registro de não conformidade permite a estratificação de condições de não conformidades no ambiente ou máquina, possibilitando a identificação e correção de variáveis de risco no processo. O registro de incidente, conforme Cartapatti (2018), corresponde à identificação de quase acidentes causados por desvios comportamentais dos funcionários, frequentemente relacionados à falta de treinamento.

Para que o Registro de Incidentes configure uma importante ferramenta para melhoria do processo com minimização dos riscos aos trabalhadores, as informações registradas necessitam ser precisas e em tempo real. Nesse sentido, muitos trabalhos apresentam desenvolvimentos tecnológicos que visam atender esses requisitos (Abbasi *et al.*, 2015, Trask and Linderoth, 2023; Kaya *et al.*, 2023). Nesse trabalho, buscou-se uma ferramenta de baixo custo e rápida implantação, considerando as limitações técnicas e financeiras da empresa estudada.

Neste trabalho, o reconhecimento de melhorias no Registro de Incidentes, no contexto do SGSST, foi possível a partir da aplicação do método DMAIC para identificação de problemas e proposição melhorias na empresa estudada. Na literatura é possível verificar trabalhos que fazem uso do método DMAIC no contexto do SGSST. Andrade (2019), por exemplo, argumenta que a implementação do método DMAIC contribuiu para a redução de riscos de acidentes em uma fábrica de móveis, evidenciando a necessidade de aprimoramento na segurança ocupacional. De acordo com Silva *et al.* (2022), o DMAIC permite à área de Segurança e Saúde Ocupacional identificar de maneira mais profunda e eficiente as causas e motivos

por trás dos acidentes nas organizações. Na próxima seção, serão discutidos com mais detalhes os conceitos relacionados a esse método.

## 2.2 DMAIC

O DMAIC é um método utilizado para aprimorar processos, composto por cinco etapas: Definir (Define), Medir (Measure), Analisar (Analyze), Melhorar (Improve) e Controlar (Control) (Silva *et al.*, 2022). Conforme Mast e Lokkerbol (2012), frequentemente empregado em programas Seis Sigma, destaca-se pela abordagem na resolução de problemas e pela relevância das bases estatísticas na verificação de fatos.

O programa Seis Sigma, conforme Queiroz (2022), tem como objetivo impulsionar resultados por meio da busca contínua pela eliminação de defeitos nos processos, aplicando métodos como o DMAIC. Dentro dessa perspectiva, o DMAIC faz uso de ferramentas como SIPOC, Árvore de CTC, Brainstorming e Fluxograma para auxiliar no mapeamento, definição e mensuração em projetos de melhoria.

O SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) é uma ferramenta que mapeia e descreve o processo de maneira macro, identificando os elementos principais envolvidos (ABPMP, 2013). A Árvore de CTC (Critical to Customer) traduz as necessidades dos clientes em indicadores de desempenho específicos (Soares; Amarante, 2022). O Brainstorming é uma técnica colaborativa de cocriação de conhecimento (Castro; Classe, 2022). O Fluxograma é uma representação gráfica sequencial das operações de um processo (Oliveira, 1998; Mello, 2008).

Andrade (2019) destaca a importância de evidenciar claramente o problema estudado e avaliar os meios de coleta de dados para garantir a confiabilidade e assertividade do projeto DMAIC.

Este estudo aborda a implementação do método DMAIC na gestão organizacional, especialmente na área de Saúde e Segurança do Trabalho. O DMAIC é aplicado para identificar melhorias nos processos relacionados à segurança ocupacional. No sentido de melhorar o atendimento às normas, a mitigação dos riscos e a promoção de ambientes de trabalho mais seguros, percebe-se que o uso de tecnologias e sistemas de informação são bastantes eficazes

(Targoutzidis; Makris, 2021; Sihombing, 2023) e, dessa forma, esse tema é abordado de forma ampla na próxima seção.

### **2.3 Transformação digital**

A Transformação Digital tornou-se uma ferramenta crucial no processo de coleta de dados por meio da digitalização de tarefas manuais e integração entre operações. Considerada um reflexo notável da Indústria 4.0, a transformação digital é impulsionada pela digitalização de processos e comunicações. Essa tendência surge da necessidade empresarial de aprimorar a eficiência, proporcionar respostas rápidas nas decisões e, conseqüentemente, garantir uma vantagem competitiva significativa no ambiente industrial (Alves; Alcalá, 2022).

Segundo Sacomano *et al.* (2018), a Indústria 4.0 se destaca ao impulsionar processos mais inteligentes, integrando tecnologias da informação para aprimorar modelos de negócios e estratégias industriais. Essas integrações resultam em avanços na eficiência do processo produtivo e na gestão da cadeia de valor como um todo.

Para Parviainen *et al.* (2017), a digitalização e transformação digital envolvem a conversão de dados analógicos em formatos digitais. Vilaplana e Stein (2020) definem a transformação digital como um estado contínuo de inovação, caracterizado pela incorporação de tecnologias da informação e conectividade de dados nas organizações.

Assim como em outras evoluções sociais, a transformação digital traz consigo novos desafios industriais. Portanto, é crucial propor e desenvolver ações estratégicas para enfrentar as mudanças organizacionais relacionadas a essa transformação (Ghobakhloo, 2019). Nesse contexto, destaca-se o low-code, uma abordagem de desenvolvimento de software que entrega soluções empresariais de forma mais rápida, econômica e acessível do que as programações tradicionais (Sanchi, 2019).

Neste trabalho se baseia nos benefícios associados à aplicação conjunta da Transformação Digital e do SGSST relatados na literatura (Targoutzidis; Makris, 2021; Sihombing, 2023; Kaya *et al.*, 2023), contribuindo para a adaptação bem-sucedida das práticas de segurança ocupacional nesse ambiente digital em constante evolução.

Conforme salientado por Alves e Alcalá (2022), o low code facilita a transformação digital de maneira mais acessível, possibilitando melhorias nos processos por meio de tecnologias digitais com menor complexidade e velocidade.

## **2.4 Microsoft Power Platforms**

Atualmente, a Microsoft Power Platforms é reconhecida como um ambiente favorável ao low code, compreendendo principalmente quatro ferramentas proeminentes: Power App, Power Automate, Power Bi e SharePoint. Conforme destacado por Rivera (2022), essa plataforma viabiliza a criação eficiente de soluções empresariais com base em aplicativos de baixo código. O Power Apps, por exemplo, é uma plataforma online que permite o desenvolvimento de aplicativos cujos dados podem ser automatizados pelo Power Automate, armazenados no SharePoint e modelados pelo Power Bi (Microsoft, 2022).

Trabalhos anteriores relacionados à Microsoft Power Platforms evidenciam o suporte tecnológico abrangente, desde a entrada até a saída, em soluções digitais corporativas. Almeida (2020) demonstrou o desenvolvimento de um aplicativo sob os recursos do Power Platforms para coletar informações e gerar indicadores. Em paralelo, o trabalho de Gomes (2022) exemplificou a construção de um aplicativo de baixo código para a gestão de dados e controle de tráfego em uma empresa.

Além do aspecto low code, a análise de dados tem desempenhado um papel central nas organizações modernas, contribuindo para a extração de informações valiosas de conjuntos extensos de dados e facilitando decisões assertivas (Oliveira, 2022). Plataformas de análise de dados, como o Power BI e o Power Apps da Power Platforms, capacitam as organizações a coletar, processar e analisar dados de maneira eficaz (Oliveira, 2022).

O Business Intelligence (BI) tornou-se uma peça fundamental na estratégia de análise de dados das empresas, permitindo a extração eficaz de informações valiosas de grandes conjuntos de dados para impulsionar decisões assertivas e vantagens competitivas empresariais (Sharda; Delen; Turban, 2021). Ferramentas de BI, como o Power BI, possibilitam a criação de visualizações de dados atraentes e interativas. No trabalho de Oliveira (2022), por exemplo, observou-se a construção de um aplicativo pelo Power App para calcular um indicador industrial, juntamente

com a geração de relatórios gráficos pelo Power BI, facilitando a compreensão dos dados e a tomada de decisões.

Os aplicativos desenvolvidos com a ferramenta Power App podem ser utilizados na Web ou em sistemas operacionais como iOS e Android. Além disso, seu processo de criação é fundamentado na técnica de arrastar e soltar (drag-and-drop), simplificando ações como adicionar textos, imagens, entre outros (Moura, 2020).

A transformação digital impõe desafios constantes às organizações, demandando rápida adaptação à evolução tecnológica. A Microsoft Power Platforms emerge como uma solução capaz de atender a essas necessidades tecnológicas sem a exigência de longas formações em desenvolvimento de software tradicional. Dessa forma, profissionais com conhecimento intermediário em informática conseguem desenvolver soluções digitais e atender às demandas empresariais (Microsoft, 2022).

## **2.5 Considerações sobre o referencial teórico e a revisão da literatura**

Considerando o que foi abordado com relação aos conceitos e desenvolvimentos recentes sobre formas de melhorar processos relacionados à segurança ocupacional, o que se observa é que nos últimos anos, tem se investido em diferentes tecnologias: uso de sensores (Rajendran *et al.*, 2021); inspeção de segurança computadorizada (Rey *et al.*, 2021); Building Information Modelling (BIM) (Hoeft; Trask, 2022; ) e tecnologias voltadas para o Registro de Incidentes (Abbasi *et al.*, 2015, Trask and Linderoth, 2023; Kaya *et al.*, 2023) .No entanto, as tecnologias são empregadas, muitas vezes, sem uma avaliação prévia que permita definir em que processo especificamente sua aplicação seria mais eficaz. Dessa forma, a contribuição desse trabalho, se justifica não apenas pelo desenvolvimento de um aplicativo para Registro de Incidentes, mas, pela aplicação de uma metodologia (o DMAIC), que possibilitou avaliar os problemas inerentes à gestão da segurança ocupacional, identificando as causas desses problemas e viabilizando a identificação de possíveis soluções.



### **3 METODOLOGIA**

De acordo com as ideias apresentadas por Pinheiros (2010), a metodologia científica refere-se à sistemática processual que elabora e valida hipóteses por meio da sequência de atividades destinadas a analisar um fenômeno de pesquisa ou uma problemática. Assim, a metodologia proporciona o entendimento sobre como realizar a coleta de dados existentes e fundamentar uma pesquisa.

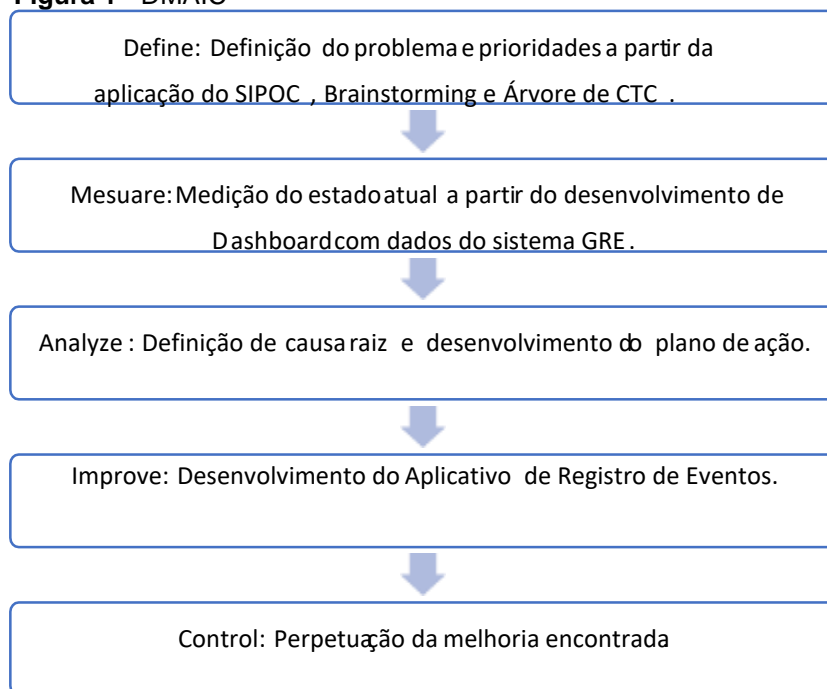
#### **3.1 Classificação de pesquisa**

O presente trabalho adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, analisando informações de maneira subjetiva e estatística (Silva; Menezes, 2005). Sua natureza é exploratória, visando obter mais conhecimento sobre um tema por meio de dados. Trata-se de uma pesquisa aplicada, utilizando conhecimentos de engenharia para analisar o processo de Registro de Eventos (Não Conformidades e Incidentes), identificando oportunidades de melhoria nos aspectos de tempo de lançamento e retrabalho do registro. O estudo é considerado um caso, sendo conduzido por meio de uma análise processual detalhada em uma indústria cimenteira, com foco nas áreas de Mineração, Manutenção e Produção, que apresentam os maiores índices de Registros de Eventos na fábrica.

#### **3.2 Procedimentos metodológicos**

Durante a fase inicial do trabalho, conduziu-se uma revisão literária para adquirir características relevantes sobre o tema pesquisado. Em seguida, aplicou-se o ciclo DMAIC, composto pelas etapas Define, Measure, Analyze, Improve e Control, conforme ilustrado na Figura 1. Esse ciclo foi utilizado para orientar a proposta de melhoria no processo de Registro de Eventos, desde a identificação do problema até a implementação da solução e sua padronização.

**Figura 1 - DMAIC**



**Fonte:** Autoria própria (2023).

Na fase define, o problema foi identificado e os objetivos do projeto de melhoria foram estabelecidos, utilizando ferramentas da qualidade. Inicialmente, o SIPOC foi empregado, baseando-se em observações do processo e brainstorming com o coordenador de segurança da empresa, para mapear de forma macro o procedimento de Registro de Eventos. O SIPOC permitiu identificar os principais pontos de impacto do processo, e a Árvore de CTC foi aplicada para definir indicadores que mensurariam um Registro de Evento com qualidade.

Em seguida, medições do estado atual foram realizadas (Measure), de forma amostral, através de um formulário de coleta, para as variáveis de tempo de lançamento e retrabalho do registro. Após a coleta de dados, um dashboard em Power BI foi desenvolvido para qualificar os pontos de impacto identificados anteriormente.

Posteriormente, após identificar as causas do problema, foi proposta uma melhoria que consistiu no desenvolvimento de um aplicativo por meio da plataforma Microsoft Power Platforms para automatizar o processo de Registro de Incidentes. O aplicativo foi criado no ambiente do Power Apps, com quatro telas para registro e busca de Não Conformidades ou Incidentes. Além disso, o aplicativo foi integrado ao SharePoint para armazenar e consultar dados, sendo automatizado pelo Power

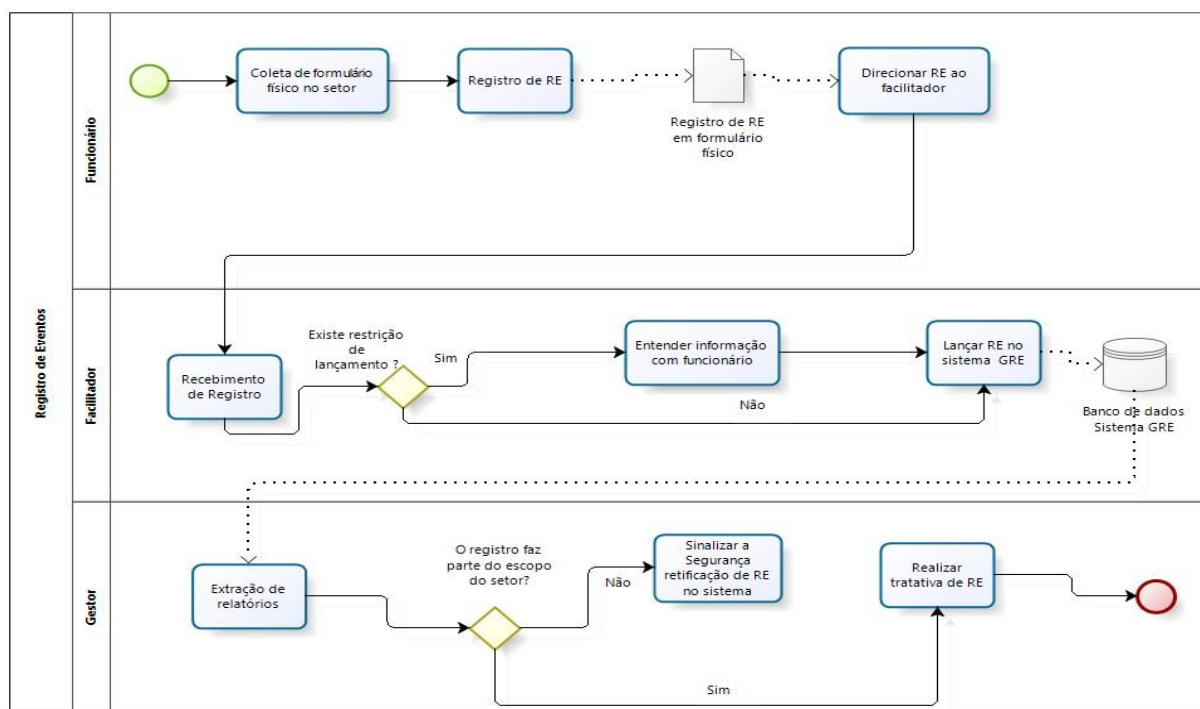
Automate para notificar instantaneamente as lideranças responsáveis. Após um ano de implementação do aplicativo, foi avaliada sua aderência em comparação com o processo tradicional de Registro de Eventos na empresa.

Conseqüentemente, foram identificados ganhos significativos no processo de Registros de Eventos com o aplicativo, por meio de um dashboard em Power BI que comparou variáveis do aplicativo com o processo de registro tradicional, especialmente em relação ao tempo de lançamento e retrabalho. Por fim, foram estabelecidos procedimentos operacionais padrões para garantir a continuidade do uso do aplicativo na empresa.

#### **4 ESTUDO DE CASO**

Em uma indústria cimenteira, o processo de Registro de Incidentes, denominado Registro de Eventos (RE), desempenha um papel fundamental no SGSST, sendo responsável pelo cadastro, controle e gerenciamento de Não Conformidades e Incidentes. O procedimento, delineado no fluxograma da Figura 2, tem início com o funcionário registrando o evento em um formulário de papel, o qual é posteriormente encaminhado a um facilitador para ser inserido no sistema. A partir desse ponto, os gerentes têm acesso aos desvios e não conformidades na produção, enfrentando o desafio de efetuar seu gerenciamento. Contudo, diversos obstáculos impactam negativamente seu desempenho, incluindo rasuras nos formulários físicos e dificuldades na compreensão de informações, bem como registros encaminhados a departamentos incorretos.

**Figura 2** - Fluxograma de Registro de Eventos (antes do aplicativo)



Fonte: Autoria própria (2023).

No esquema representado pela Figura 2, é possível identificar pontos de estrangulamento tanto para o facilitador responsável pelo lançamento do registro quanto para o gestor encarregado do gerenciamento do RE. Como resultado, além do retrabalho no processo, observa-se uma demora no tratamento das Não Conformidades e Incidentes na indústria, contribuindo para um ambiente menos seguro. Diante desse cenário, diante do problema apresentado, o trabalho avançou com uma proposta de aprimoramento do processo RE utilizando a metodologia DMAIC. Esta metodologia era, por padrão, empregada em projetos internos da indústria em questão, e as ferramentas do Power Platforms, cujos recursos já eram suportados pela empresa.

#### 4.1 *Define* (Definir)

No decorrer da etapa inicial do DMAIC, o presente trabalho teve início com a fase de *Define*, que objetivou compreender de maneira abrangente o cenário envolvendo o processo de RE na empresa. Por meio de um Brainstorming com o coordenador de Segurança da indústria cimenteira, elaborou-se o SIPOC, conforme apresentado no Quadro 1. Esse documento permitiu a compreensão e delimitação

das principais entradas e saídas relacionadas ao processo de Registro de Evento, assim como a identificação dos stakeholders correspondentes.

**Quadro 1 - SIPOC**

<b>S</b>	<b>I</b>	<b>P</b>	<b>O</b>	<b>C</b>
A empresa	Formulário físico de RE	Registrar RE em formulário físico	Formulário de RE preenchido	Facilitadores de RE
Funcionário	Formulário de RE preenchido	Lançar registro no sistema	Relatório de RE's	Lideranças
Sistema GRE	Relatório de RE's	Controle de RE no sistema	Realização de tratativa de RE	A empresa

**Fonte:** Autoria própria (2023).

Por meio do SIPOC, foram identificados três procedimentos principais (registro de RE em formulário físico, lançamento de registro no sistema e controle de REs), nos quais foram levantados, em conjunto com o coordenador de segurança, pontos críticos para os três grupos de pessoas conforme apresentado no Quadro 2:

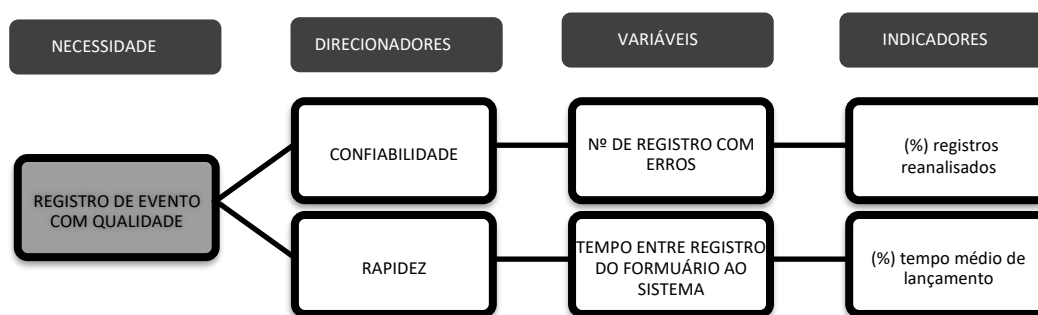
**Quadro 2 - Pontos de impacto**

<b>Grupo</b>	<b>Pontos de impacto</b>	<b>Processo</b>
Funcionário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não acesso a um meio ágil para registro imediato;</li> <li>• Rasura do formulário físico.</li> </ul>	Registrar RE em formulário físico
Facilitador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade em entender informações no registro físico;</li> <li>• Informações obrigatórias não informadas.</li> </ul>	Lançar registro no sistema
Liderança	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RE direcionados a departamentos incorretos;</li> <li>• Gerenciamento.</li> </ul>	Controle de RE no sistema

**Fonte:** Autoria própria (2023).

Assim, após detalhar os pontos de impacto apresentados no Quadro 2 para cada stakeholder envolvido no processo, aplicou-se a Árvore de CTC com o propósito de estabelecer os objetivos de aprimoramento e os indicadores correspondentes para avaliar a qualidade do Registro de Evento, conforme ilustrado na Figura 3:

**Figura 3 -** Árvore de CTC



**Fonte:** Autoria própria (2023).

Por meio da análise da Árvore de CTC, identificaram-se os principais impulsionadores do processo de Registro de Evento (Confiabilidade e Rapidez). Como resultado, foram estabelecidos os objetivos de aprimoramento do projeto: diminuir o tempo de lançamento do Registro de Evento e reduzir a quantidade de Registros de Evento que necessitam de reanálise.

#### **4.2 Measure (Mensurar)**

Na fase de *Measure*, buscando compreender a gravidade dos pontos de impacto identificados, foi efetuada a extração do relatório de Registro de Eventos do sistema convencional da empresa (sistema GRE) com dados referentes a um ano. Além disso, foi elaborado um painel em Power BI para conduzir as análises do estado atual. Durante esse período, foram identificados 8.128 registros, distribuídos entre Registros de Não Conformidades (RNC) e Registros de Incidentes (RI), conforme representado na Figura 4:

**Figura 4 - Dashboard de Registro de Eventos GRE 1**



Fonte: Autoria própria (2023)

Nesse contexto, foi constatado que, entre as 9 áreas da indústria, as três com o maior volume de registros foram: Mineração, Manutenção e Produção. Diante disso, procedeu-se com uma coleta amostral de 30 registros para cada uma dessas três áreas principais, visando obter dados sobre o tempo de lançamento e a taxa de retrabalho, conforme ilustrado na Figura 5:

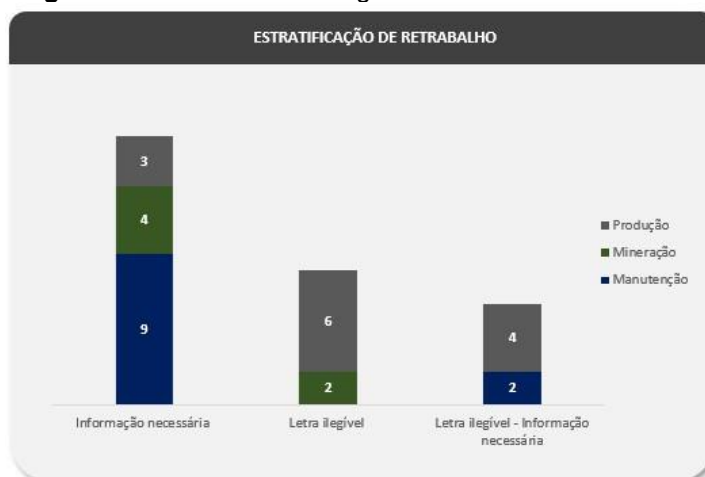
**Figura 5 - Dashboard de Registro de Eventos GRE 2**



Fonte: Autoria própria (2023).

Com base na coleta amostral, observou-se uma média de 2 minutos e 30 segundos para o lançamento do formulário físico ao sistema por registro, e um índice de retrabalho de 33%, com a área de Produção sendo a mais afetada. Além disso, a Figura 6 ilustra a estratificação das não conformidades retrabalhadas, destacando que a categoria "Informações necessárias" foi o principal ponto de retrabalho no processo de RE:

**Figura 6** - Dashboard de Registro de Eventos GRE 3



Fonte: Autoria própria (2023).

### 4.3 Analyse (Analisar)

A análise dos dados do dashboard evidenciou a necessidade de intervenção no processo de RE devido ao atraso operacional identificado. Subsequentemente, após reuniões de brainstorming com o Coordenador de Segurança, facilitadores e lideranças, foram identificados os principais problemas do processo de RE e suas causas raízes, conforme detalhado no Quadro 3:

**Quadro 3** - Relação de causas raízes por problema

Problema	Causa raiz
Perda ou rasura de Registro	Ausência de ferramenta digital que garanta o armazenamento do registro com segurança
Lançamento incorreto no sistema	Ausência de informações obrigatórias no formulário físico; Letra ilegível do funcionário
Retardo na tratativa de RE	Ausência de ferramenta integrada digital que acelere a chegada da informação do RE até o Gestor

Fonte: Autoria própria (2023).

Nesse contexto, seguindo as diretrizes das causas raízes identificadas, foi elaborado um plano de ação apresentado no Quadro 4, englobando uma proposta de melhoria voltada para assegurar maior agilidade no registro, preenchimento adequado das informações obrigatórias e otimização do processo desde o cadastro



até o tratamento do RE. Com isso, buscou-se a redução das variáveis estabelecidas na árvore de CTC para garantir um Registro de Evento de qualidade. O plano de ação incluiu itens como "O que?", "Quem?", "Por quê?", "Como?" e "O quê", abrangendo atividades relacionadas ao estudo de programas de Power Platforms, desenvolvimento do aplicativo de RE, realização de treinamentos e monitoramento da implementação desenvolvida.

**Quadro 4 - Plano de ação**

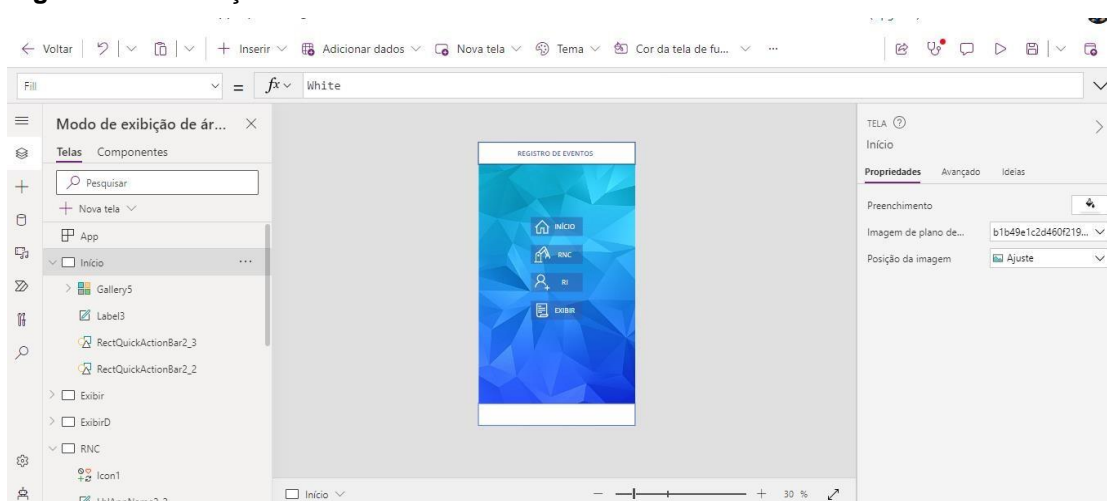
O que?	Quem?	Por que?	Como?	Quanto?	
Estudar sobre programar e criar sistemas (aplicativos, dashboards) na Power Platform	Autor	Aprender desenvolver aplicativos	a	Através de materiais disponibilizados no site da Microsoft, fóruns, vídeos.	Não há custos adicionais, uma vez que os programas utilizados são incluídos na licença do Office 365, que já foi adquirida pela empresa para ser utilizada por todos os seus colaboradores.
Desenvolver o aplicativo de RE	Autor	Desenvolver aplicativo automatizar processo de RE	o para o	Por meio do conhecimento adquirido sobre os softwares e conhecendo as necessidades do setor para o processo	Não há custos adicionais, uma vez que os programas utilizados são incluídos na licença do Office 365, que já foi adquirida pela empresa para ser utilizada por todos os seus colaboradores.
Treinamento e Feedback	Autor	Treinar os colaboradores sobre o aplicativo e receber feedbacks		Demonstrando o funcionamento do aplicativo na área fabril	Não há custos adicionais, uma vez que os programas utilizados são incluídos na licença do Office 365, que já foi adquirida pela empresa
		para deixar o mais eficiente possível.			para ser utilizada por todos os seus colaboradores.
Acompanhamento	Autor	Realizar testes para analisar as mudanças obtidas no processo		Acompanhar o uso de aplicativo nas rotinas entre os colaboradores	Não há custos adicionais, uma vez que os programas utilizados são incluídos na licença do Office 365, que já foi adquirida pela empresa para ser utilizada por todos os seus colaboradores.

**Fonte:** Autoria própria (2023).

#### 4.4 *Improve* (Melhorar)

Diante da demanda de digitalizar o processo de RE e do plano de ação delineado na etapa precedente, procedeu-se ao desenvolvimento do aplicativo utilizando os recursos disponíveis no Power Platforms. O aplicativo foi concebido no ambiente do Power Apps, com a capacidade de cadastrar, armazenar e disponibilizar de maneira mais eficiente informações relativas a eventos fabris, seja por Não Conformidade ou Incidente. A Figura 7 ilustra a tela inicial do aplicativo em processo de criação.

**Figura 7 - Construção da tela inicial**



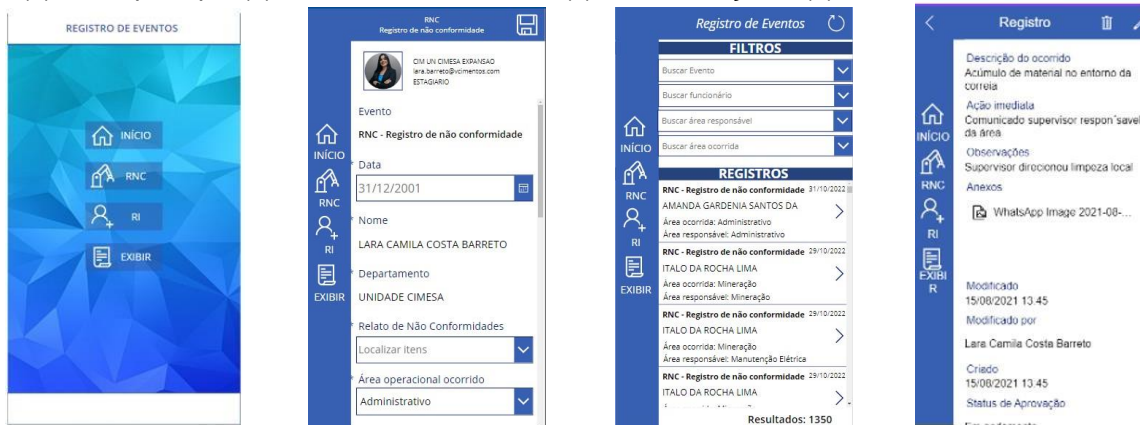
**Fonte:** Autoria própria (2023).

A estrutura do aplicativo foi desenvolvida com base em quatro telas distintas: Menu Principal (Figura 8-a), Formulário de Criação de RNC ou RI (Figura 8-b), Menu de Visualização de Registros (Figura 8-c) e Formulário de Edição de RNC ou RI (Figura 8-d). Na tela do Menu Principal (Figura 8-a), foram integrados botões para navegar entre as principais seções do aplicativo (Início, formulário de cadastro de RNC, formulário de cadastro de RI e tela de visualização). O formulário de cadastro (Figura 8-b), tanto para RNC quanto para RI, é o local onde os eventos podem ser registrados pelos colaboradores, contando com recursos como: filtros para facilitar a seleção de itens no cadastro, preenchimento automático das informações de nome e cargo a partir do e-mail corporativo, itens de cadastro indicados como obrigatórios por meio do símbolo "\*" para evitar o registro com informações essenciais ausentes

e a capacidade de anexar fotos do evento, facilitando a avaliação visual por parte do gestor no futuro.

**Figura 8** - Telas do APP

(a) Menu principal (b) Formulário de cadastro (c) Menu exibição (d) Formulário de edição



Fonte: Autoria própria (2023).

Assim, por meio do aplicativo, é viabilizado que o registro seja efetuado diretamente pelo colaborador, sem a necessidade de um facilitador intermediário. Após o registro na tela de cadastro, o Registro de Evento (RE) é automaticamente armazenado em uma base de dados no SharePoint, conforme ilustrado na Figura 9. Além disso, o aplicativo estabelece uma conexão direta com a base de dados, permitindo a exibição de todos os registros na tela do menu de visualização de registros (Figura 8-c). Entre as funcionalidades deste menu, estão os filtros que facilitam a localização de registros específicos, podendo ser filtrados pelo tipo de evento (RNC e RI), nome do funcionário, área responsável pelo registro, assim como a área de ocorrência.

**Figura 9 - Base de dados Sharepoint**

Titulo	Nome	Departamento	Data	Área operacion...	Setor	Registro de inci...	Relato de Nãc
RNC - Registro de não conformidade	ARTUR FONTES DE OLIVEIRA	MM - CONFIABILIDADE	01/09/2021 20:00	Manutenção	Manutenção mecânica		Meio Ambiente
RNC - Registro de não conformidade	HUMBERTO NUNES DE MENEZES	ME - MOTORES/BAIXA TENSÃO	01/09/2021 20:00	Manutenção	Manutenção mecânica		Segurança
RNC - Registro de não conformidade	LUANDERSON VICTOR DE CAMPOS CEZARIO	MM - BRITAGEM	12/09/2021 20:00	Manutenção	Manutenção mecânica		Segurança
RNC - Registro de não conformidade	Ticyo Davisson Santos Rodrigues	ME - AUTOMACAO/CONTROLE	13/09/2021 20:00	Manutenção	Manutenção elétrica		Segurança
RI - Registro de incidente	Ticyo Davisson Santos Rodrigues	ME - AUTOMACAO/CONTROLE	13/09/2021 20:00	Produção	Moagem de coque	Quase acidente	

Fonte: Autoria própria (2023).

Dessa maneira, a localização desses registros pode ser utilizada para auxiliar em outra funcionalidade do aplicativo: a edição de registros. Assim, caso seja necessário, o colaborador pode filtrar e selecionar um registro no menu de visualização de registros, permitindo o redirecionamento à tela do Formulário de Edição de RNC ou RI (Figura 8-d). Nesse formulário de edição, todas as informações de cadastro originais são apresentadas, podendo ser editadas e salvas novamente na base de dados.

Além disso, dentro dessa perspectiva, a base de dados do aplicativo se conecta com outra ferramenta do Power Platforms: o Power Automate. Essa integração possibilita que a cada novo registro lançado no SharePoint, o Power Automate, por meio do fluxo apresentado na Figura 10, dispare automaticamente um e-mail pelo Outlook ao gestor responsável pelo RE.

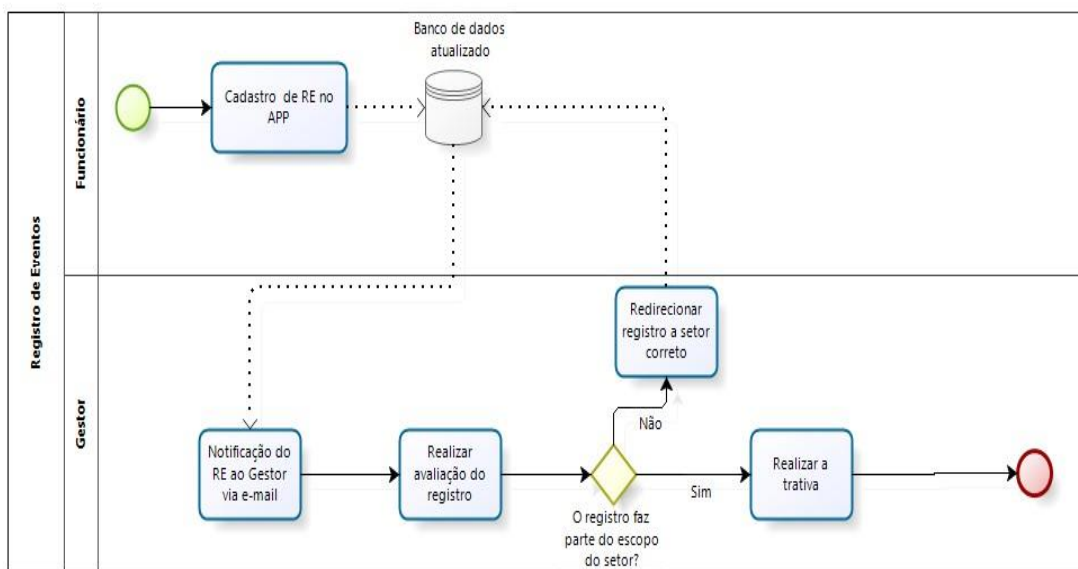
**Figura 10- Fluxo de automação no Power Automate**



Fonte: Autoria própria (2023).

Nesse contexto, ao receber a notificação instantânea por e-mail, o gestor tem a capacidade de obter a informação diretamente da base de dados de forma imediata, possibilitando a aprovação ou o redirecionamento do registro para o setor adequado. Isso contribui significativamente para a confiabilidade das informações na base de dados e, por conseguinte, para a precisão das tratativas. O fluxograma representado na Figura 11 ilustra o processo de RE por meio do aplicativo desenvolvido:

**Figura 11** - Fluxograma de Registro de Eventos pelo o APP (após aplicativo)



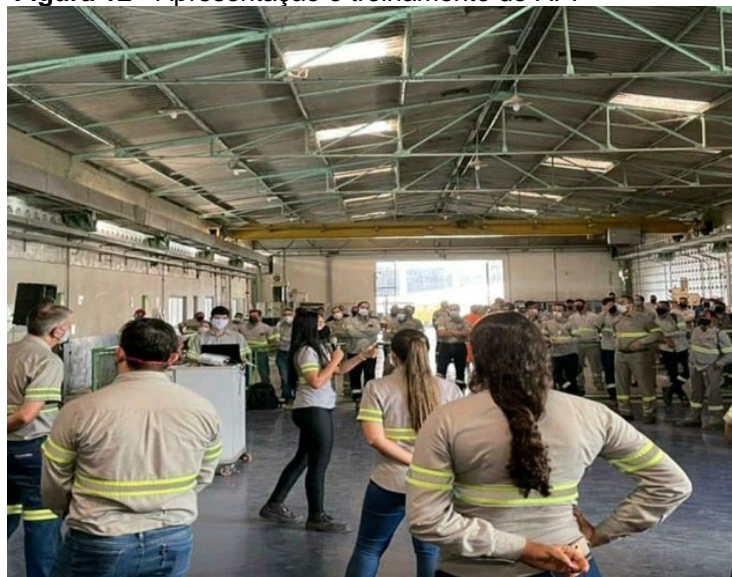
**Fonte:** Autoria própria (2023).

Por meio do fluxograma apresentado, foi possível observar ganhos notáveis no processo, principalmente com a redução de 100% no tempo de lançamento, uma vez que, por meio do aplicativo, o registro é cadastrado diretamente na base de dados pelo funcionário, sem a necessidade de um facilitador. Além disso, destaca-se a importância da confiabilidade das informações e da agilização nas tratativas, uma vez que a notificação instantânea do registro ao gestor via e-mail permitiu sua avaliação para aprovação ou redirecionamento.

Após a fase de desenvolvimento, realizou-se uma apresentação e treinamento do aplicativo para todos os colaboradores da fábrica, conforme representado na Figura 12. Subsequentemente, o aplicativo foi implementado de forma gradual no processo de RE e acompanhado ao longo de 1 ano para avaliar sua aderência em comparação ao registro tradicional em formulário físico. Apesar

dos ganhos significativos apresentados pela proposta de melhoria no processo, a falta de disponibilidade de Wi-Fi na empresa para os funcionários impediu a transição completa do registro manual para o digital, uma vez que muitos colaboradores não possuíam acesso à internet em seus celulares para realizar o cadastro de forma digital.

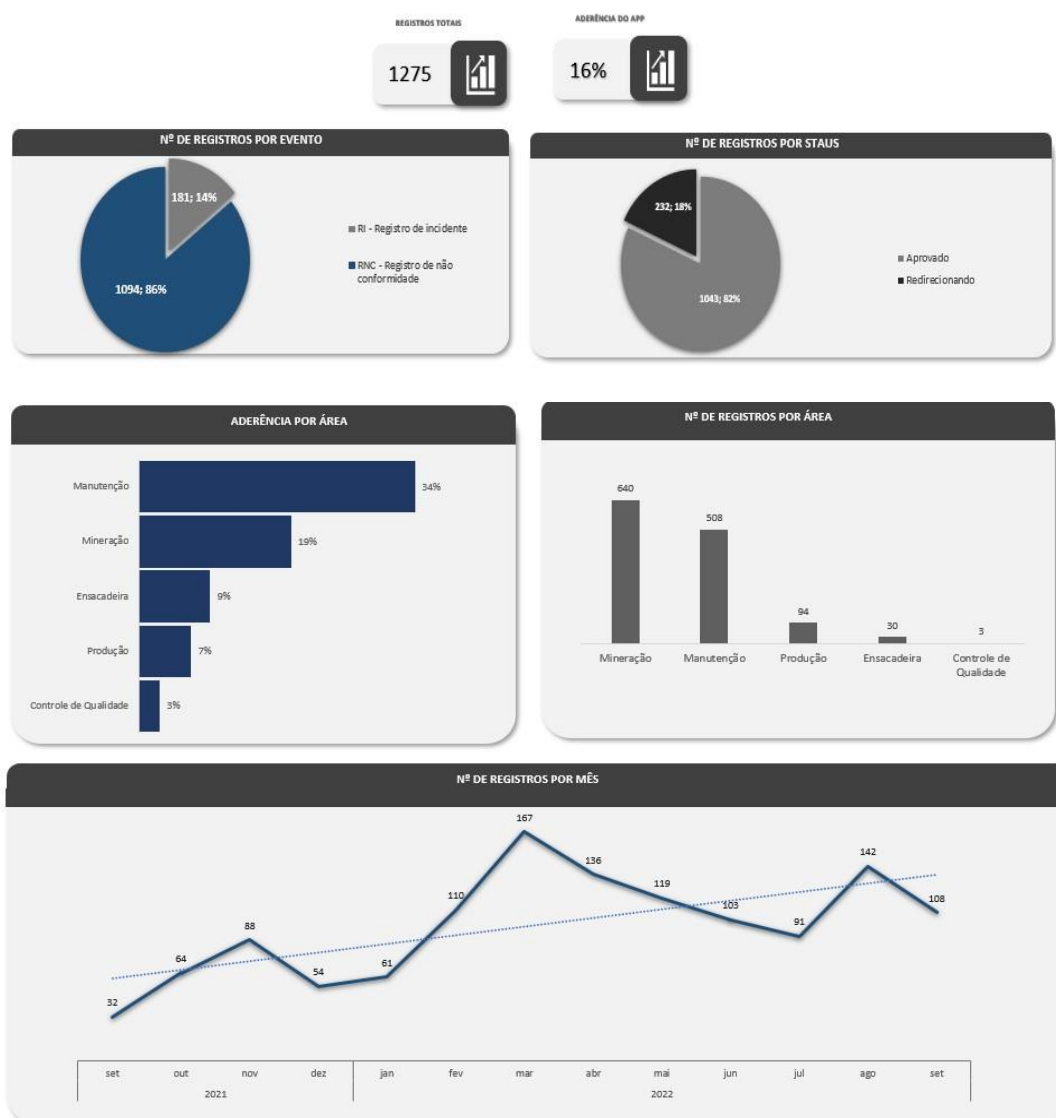
**Figura 12** - Apresentação e treinamento do APP



**Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

Após um ano de implementação do aplicativo, foi feita a extração dos dados e desenvolvido um dashboard no Power BI, conforme destacado na Figura 13, para avaliar a adesão ao uso do aplicativo e reiterar os benefícios na confiabilidade das informações.

**Figura 13 - Dashboard do APP Registro de Eventos**



**Fonte:** Autoria própria (2023).

Durante esse período, foram identificados 1.275 registros, correspondendo a uma aderência de 16% em relação ao total de registros da empresa. Desses registros no aplicativo, verificou-se que 232 foram redirecionados para um novo setor pelo gestor, reforçando a necessidade de uma avaliação prévia pela liderança para tratamento e garantia de confiabilidade das informações na base de dados. A área de Manutenção apresentou o maior percentual de registros aderentes, enquanto a área de Mineração registrou o maior número de entradas pelo aplicativo. Apesar dos obstáculos relacionados à falta de Wi-Fi que dificultaram o registro digital, observou-se uma tendência crescente nos registros realizados pelo aplicativo.

#### **4.5 Control (Controlar)**

A partir dos dados extraídos do aplicativo e da avaliação do fluxograma de processo correspondente, fica evidente que os objetivos do projeto de melhoria estabelecidos na Árvore de CTC foram alcançados. Inicialmente, observou-se uma redução de 100% no tempo de lançamento, uma vez que a presença de um facilitador para inserir o registro na base de dados foi eliminada. Como resultado, a quantidade de registros que anteriormente precisavam ser reanalisados pelo facilitador, devido à falta de informações obrigatórias e à ilegibilidade da letra, também foi reduzida em 100%, uma vez que o cadastro digital possibilitou a inclusão de recursos de obrigatoriedade durante o registro.

Além dos objetivos do projeto, percebeu-se que o processo de registro por meio do aplicativo tornou-se consideravelmente mais eficiente em comparação ao processo manual original. Isso se deve, principalmente, à aceleração das operações proporcionada pelos recursos de facilitação da versão digital. Diante dos benefícios evidentes da proposta de melhoria, buscou-se assegurar a continuidade do aplicativo na empresa por meio da documentação dos treinamentos realizados, juntamente com seus materiais de apoio, arquivados nas bases de dados da empresa.

#### **4.6 Considerações sobre o estudo**

O estudo de caso apresentado evidencia a eficácia do roteiro DMAIC na otimização dos processos produtivos de uma indústria cimenteira em Sergipe. A aplicação das etapas Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar e Controlar proporcionou a identificação precisa dos principais problemas e causas fundamentais do processo de RE para Não Conformidades e Incidentes. Isso permitiu a elaboração de um plano de ação para abordar essas questões de maneira eficaz. A introdução de um aplicativo utilizando os recursos do Power Platforms trouxe uma digitalização significativa e uma otimização abrangente ao processo, resultando em redução do tempo de lançamento de RE e do índice de retrabalho. Além disso, houve um aprimoramento significativo na confiabilidade e velocidade do processo, proporcionando uma gestão mais eficaz das Não Conformidades e Incidentes na indústria cimenteira. Este caso enfatiza a importância da aplicação do roteiro DMAIC



para impulsionar melhorias contínuas nos processos produtivos, concentrando-se na qualidade, eficiência e segurança. Além disso, destaca o papel crucial de tecnologias como o Power Platforms para potencializar soluções mais eficientes e ágeis.

## **5 CONCLUSÃO**

Considerando o exposto, destaca-se a importância do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (SGSST) na indústria, especialmente diante do cenário predominante de acidentes. O SGSST desempenha um papel preventivo fundamental por meio de ferramentas como o Registro de Não Conformidades e Incidentes. Nesse contexto, a integração do SGSST com metodologias Seis Sigma, como o DMAIC, tem sido uma abordagem eficaz para identificar oportunidades e implementar ações de melhoria contínua.

Com a ascensão da indústria 4.0, a digitalização de informações e a automação operacional tornam-se cada vez mais necessárias nesses processos. As soluções de baixo código, exemplificadas pela Microsoft Power Platforms, ganham destaque no mercado, possibilitando o desenvolvimento rápido e eficiente de aplicativos. Essas soluções têm o potencial de otimizar processos, como o Registro de Não Conformidades e Incidentes, promovendo maior eficiência e reduzindo a dependência de intervenções manuais no SGSST.

Nesse contexto, o desenvolvimento de um aplicativo utilizando os recursos da Microsoft Power Platforms e a análise DMAIC em uma indústria cimenteira teve como objetivo aprimorar a eficiência do processo de Registro de Não Conformidades e Incidentes. Isso visa uma gestão mais eficaz da segurança ocupacional e a minimização de atrasos manuais inerentes ao processo anterior. O trabalho envolveu o mapeamento do processo de RE, identificação de lacunas, definição de indicadores qualificadores, desenvolvimento do aplicativo e a posterior comparação de resultados.

Apesar da implementação secundária do aplicativo, evidenciada pela restrição de acesso de muitos colaboradores devido à ausência de Wi-Fi, a análise de 1 ano revelou uma aderência total de 16% em relação aos registros totais. No entanto, ao comparar os resultados, observou-se uma redução significativa de 100%

nos índices de retrabalho e tempo de lançamento intrínsecos ao processo de RE quando utilizado o aplicativo.

O trabalho sublinha a relevância da aplicação de soluções Power Platforms aliadas à metodologia DMAIC no âmbito do SGSST, apresentando-se como uma estratégia inovadora para promover uma gestão mais eficiente e inteligente dos processos de segurança ocupacional, alinhada às demandas da indústria 4.0. Como perspectiva para trabalhos futuros, seria interessante realizar uma análise mais abrangente da aplicação das Power Platforms, destacando não apenas os ganhos na gestão de RE, mas também sua relação direta com a minimização de acidentes.

## REFERÊNCIAS

ABBASI, T.; ADORNETTO-GARCIA, D.; JOHNSTON, P. A.; SEGOVIA, J. H.; SUMMERS, B. **Accuracy of harm scores entered into an event reporting system. The Journal of Nursing Administration**, v. 45, n. 4, p. 218-22, 2015.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Agenda Brasileira para a Indústria 4.0: O Brasil preparado para os desafios do futuro**. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/industria4-0\\_cits\\_ahk.pdf](https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/industria4-0_cits_ahk.pdf). Acesso em: 10 out. 2022.

ALMEIDA, B.P. **Melhoria da gestão do processo de negócio de um departamento de excelência operacional: uma proposta de reestruturação**. 2020. Tese de Mestrado (Engenharia e Gestão Industrial), Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, Universidade de Aveiro, Portugal, 2020.

ALVES, F. R.; ALCALÁ, S. G. S. Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Goiás, v. 15, n. 1, p. 1983-2002, 2022

ANDRADE, G. P. D. **Proposta de implementação da ferramenta DMAIC para redução de riscos de acidentes em cabines de aplicação de verniz e lixamento: um estudo de caso em uma fábrica de móveis**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2019.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS INTERNATIONAL (ABPMP). **Guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento (BPMN CBOK)**. 1 ed. Brasil: ABPMP, 2013.

CAMARGO, W. **Gestão da Segurança do Trabalho**. 1 ed. Curitiba: IFSC, 2011

CARTAPATTI, M. **Saúde e segurança do trabalho em uma auto elétrica**: estudo de caso sobre acidentes e incidentes. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, MS, 2018

CASTRO, R. M.; CLASSE, T. M. D. Usando Aprendizagem Ativa Durante o Ensino

CHAIB, E. B. D. A. **Proposta para implementação de sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte**: um estudo de caso da indústria metal-mecânica. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) - Coordenação dos Programas de PósGraduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

FAGAN, K. M.; HODGSON, M. J. **Hodgson Under-recording of work-related injuries and illnesses**: an OSHA priority J. Saf. Res., 60 pp. 79-83, 2017.

FORMIGHIERI, J. R.; CORRÊA, A. F.; SANTOS, J. M. D. **Gestão em Segurança do Trabalho**. 1 ed. Indaial: UNIASSELVI, 2016.

FREITAS, Carlos Alberto *et al.* A evolução da segurança no trabalho aplicada na manutenção industrial 4.0. **REMIPE-Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, v. 6, n. 2, p. 229-251, 2020.

GARTNER GROUP. **Gartner Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platform**. Gartner Group, 2021. Disponível em <https://www.gartner.com/en/documents/4005939>. Acesso em: 08 out. 2022.

GHOBAKHLOO, M.; FATHI, M. Corporate survival in Industry 4.0 era: the enabling role of lean-digitized manufacturing. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 13, n.4, 2019.

GOMES, G. D. S. **Construção e Implementação de um Aplicativo de Baixo Código para Auxiliar na Gestão da Informação e na Otimização do Controle de Tráfego**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção), Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/saiba-o-que-e-low-code-e-como-a-tecnologia-im-pacta-o-cotidiano-das-companhias/>. Acesso em: 09 out. 2022

ISO 45001:2018. **Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional - Requisitos com Orientação para Uso**. ABNT, 47 p. Mai. 2018.

KAYA, G. K.; USTEBAY, S.; NIXON, J.; PILBEAM, C.; SUJAN, M. **Exploring the impact of safety culture on incident reporting**: Lessons learned from machine learning analysis of NHS England staff survey and incident data. Safety science, 166, 106260. 2023.

MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG , 2008.

MICROSOFT CORPORATION. **Business Application Platform | Microsoft Power Platform**. Disponível em: <https://powerplatform.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em: 07 set. 2022.

MOURA, E.A. **O que é o Microsoft Power Apps e para que serve?** Disponível em: <https://www.trinapse.com.br/blog/o-que-e-o-microsoft-powerapps/>. Acesso em: 04 set. 2022.

NAKANO, D.; MUNIZ JR, J. **Writing the literature review for empirical papers. Production**, 28. 2018.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. **Acidentes de trabalho e mortes acidentárias voltam a crescer no Brasil em 2021**. Nações Unidas do Brasil, 2022. Disponível em: [https://brasil.un.org/pt-br/178950-acidentes-de-trabalho-e-mortes-acident%C3%A1rias-voltam-crescer-no-brasil-em-2021#:~:text=Acidentes%20de%20trabalho%20e%20mortes%20acident%C3%A1rias%20voltam%20a%20crescer%20no%20Brasil%20em%202021,-22%20abril%202022&text=Nos%20%C3%BAltimos%20dez%20anos%20\(2012,30%25%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202020](https://brasil.un.org/pt-br/178950-acidentes-de-trabalho-e-mortes-acident%C3%A1rias-voltam-crescer-no-brasil-em-2021#:~:text=Acidentes%20de%20trabalho%20e%20mortes%20acident%C3%A1rias%20voltam%20a%20crescer%20no%20Brasil%20em%202021,-22%20abril%202022&text=Nos%20%C3%BAltimos%20dez%20anos%20(2012,30%25%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202020). Acesso em: 01 out. 2022.

NICOCELLI, A. **Saiba o que é low-code e como a tecnologia impacta o cotidiano das companhias**. CNN Brasil, 2022; Disponível em: <https://zeev.it/blog/por-que-optar-pela-tecnologia-low-code/#:~:text=As%20plataformas%20low%2Dcode%20s%C3%A3o,conhecimento%20em%20programa%C3%A7%C3%A3o%20de%20c%C3%B3digos>

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização & Métodos: uma abordagem gerencial**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

OLIVEIRA, D. S. **Desenvolvimento de aplicativo para cálculo do Overall Equipment Effectiveness aplicado ao setor ensacadeira de uma indústria cimenteira**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

ORGANIZATION INTERNATIONAL LABOUR (OIT). **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**: Um instrumento para uma melhoria contínua. 2011. Disponível em: [https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS\\_154878/lang--en/index.ht](https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_154878/lang--en/index.ht). Acesso em: 9 abr. 2023.

PARVIAINEN, P. *et al.* Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. **International Journal of Information Systems and Project Management**, v. 5, n. 1, p. 63-77, 2017.

PINHEIRO, J. M. S. **Da Iniciação científica ao tcc uma abordagem para os cursos de tecnologia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2010.

QUEIROZ, G. A. Ciclo de Melhoria Contínua da Produção Enxuta considerando o desempenho ambiental: uma proposta conceitual estruturada no método DMAIC. **Brazilian Journal of Development**, São Carlos, v. 8, n. 1, p. 3907-3924, 2022.

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 23, n. 4, e-5135, 2023.

- Remoto - Um Estudo Usando Brainstorming e Cocriação de Conteúdo Didático. *In*: RIVERA, J. **Criando soluções com a Microsoft Power Platform**. Power Platform, 2022. Disponível em: <https://powerplatform.microsoft.com/pt-br>. Acesso em: 07 set. 2022.
- SACOMANO, J. B. *et al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- SANCHIS, R. *et al.* Low-code as enabler of digital transformation in manufacturing industry. **Applied Sciences**, Valenci, v. 10, n. 1, p. 12, 2019.
- SHARDA, R.; DELEN, D.; TURBAN, E. **Analytics, data science, & artificial intelligence: Systems for decision support**. 11 ed. London: Pearson, 2021.
- SIHOMBING, D. J. C. Development of Occupational Health and Safety Information System in Construction Company Using RAD Method. **Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains**, v. 13, n. 03, p. 853-860. 2023.
- SILVA, C. C. R. *et al.* A Utilização do DMAIC Na análise de acidente do trabalho. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2022.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis, SC: Editora UFSC, 2005.
- SOARES, M.; AMARANTE, M. Metodologia Lean Seis Sigma como método para melhorar produção e reduzir custos. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 8, n. 1, p. 75-96, 2022.
- TARGOUTZIDIS, A.; MAKRIS, L. SELF-REPORTED BIG DATA FOR GOVERNANCE OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYSTEM. **IETI Transactions on Ergonomics and Safety**, v. 5, n. 2, pp. 43-58. 2021.
- TRASK, C.; LINDEROTH, H. C. Digital technologies in construction: A systematic mapping review of evidence for improved occupational health and safety. **Journal of Building Engineering**, v. 80, 2023.
- VILAPLANA, F.; STEIN, G. Digitalización y personas. **Revista Empresa y Humanismo**, Madrid, v. 23, n. 1, p. 113–137, 2020.

## **AUTORES**

### **Lara Camila Costa Barreto**

Engenheira de Produção formada pela Universidade Federal de Sergipe, certificada em Data Analytics pela Tera e atualmente pós graduanda em Data Science pelo Descomplica, possui conhecimento amplo na engenharia com foco na melhoria de processos e análise de dados. Exerceu experiência em empresas renomadas como a Votorantim Cimentos, Dexco e ClearSale, nas áreas de Gestão, Manutenção, PCP e Processos. Atualmente, através da seleção do Programa Inova Talentos, é Bolsista Especialista de Processos na Unifique, empresa de Telecomunicação conceituada como a melhor internet do Sul do Brasil. Sua expertise em projetos aplicados no mercado em automação de processos utilizando diversas ferramentas tecnológicas como Excel/VBA, SAP Script, Power

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 23, n. 4, e-5135, 2023.

Platforms, SQL e Python a destacam como uma profissional versátil e inovadora. Além disso, em seu portfólio pessoal, possui desenvolvimento de um produto digital de gestão aplicado ao nicho de advocacia, em parceria com a OAB de Sergipe, demonstrando sua capacidade de aplicar seus conhecimentos de forma prática e impactante.

#### **Suyane Rodrigues Machado**

Cursando Engenharia de Produção na Universidade Federal de Sergipe (UFS), está ativamente envolvida em diversas atividades acadêmicas e profissionais. Sendo pesquisadora bolsista no projeto de Pesquisa de Iniciação Científica (PIBIC), Diretora de Projetos no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção da UFS (Caepro), Coordenadora de Projetos na Empresa Júnior de Engenharia de Produção da UFS (ProdUP UFS - Consultoria Jr.), e anteriormente ocupou cargos de Diretora de Projetos e Coordenadora Operacional no Núcleo Sergipano dos Estudantes de Engenharia de Produção (Nuseep). Além disso, é membro titular do colegiado do curso de Engenharia de Produção da UFS. Essas experiências têm sido cruciais para seu desenvolvimento acadêmico e profissional, demonstrando seu comprometimento com o avanço da Engenharia de Produção e da sociedade como um todo.

#### **Ana Paula Henriques Gusmão de Araújo Lima**

Professora Associada do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE (PPGEP-CAA) e do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFS (PROPADM). No período de de 2010 a 2019 atuou como docente de Engenharia de Produção na UFPE. Possui graduação (2004) mestrado (2005) e doutorado (2009) em Engenharia de Produção (EP) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foi coordenadora da graduação de EP do CAA-UFPE de 2011 a 2015 e coordenadora do PPGEP-CAA de 2016 a 2017. Integra a Comissão de Avaliação da Área de Engenharias III para o quadriênio 2017-2020 junto à CAPES. Atua como pesquisadora do INCT-INSID Instituto Nacional de Sistemas de Informação e Decisão ([www.insid.org.br](http://www.insid.org.br)). Suas pesquisas se concentram nas áreas de Gestão da Produção, Gestão da Informação e Pesquisa Operacional, focando em temas como decisão multicritério, avaliação de maturidade de sistemas produtivos, segurança da informação e proteção de dados.



Artigo recebido em: 27/12/2023 e aceito para publicação em: 29/02/2024

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i4.5135>