

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA GESTÃO DE TREINAMENTOS
DO TIME DE MANUTENÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DO POLO
INDUSTRIAL DE SUAPE – CABO DE SANTO AGOSTINHO**

**DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR TRAINING MANAGEMENT OF THE
MAINTENANCE TEAM IN A METALLURGICAL INDUSTRY IN THE SUAPE
INDUSTRIAL COMPLEX – CABO DE SANTO AGOSTINHO**

Gustavo Felix dos Santos¹
Karla Carolina Alves da Silva²

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um aplicativo destinado a complementar os métodos tradicionais de gestão de treinamentos em uma organização. O aplicativo, desenvolvido na plataforma PowerApps utilizando uma abordagem Low Code, visa facilitar o acompanhamento e gerenciamento dos treinamentos dos funcionários do setor de manutenção de uma empresa no polo industrial de Suape, Cabo de Santo Agostinho. Seu principal objetivo é oferecer uma plataforma digital que permita verificar o status dos treinamentos dos técnicos de manutenção, identificando quais estão em situação de "Atenção", "Vencido" e/ou "OK". Tradicionalmente, esses dados são gerenciados manualmente, em um processo demorado e propenso a erros. A transição para um sistema digital garante a precisão dos dados, reduz o tempo para acessar e atualizar informações e melhora a eficiência geral do processo de programação de atividades do setor. Durante a fase de testes, realizada entre janeiro e agosto de 2024, foram levantados dados comparativos sobre o processo de consulta de treinamentos, antes e depois da implementação do aplicativo. Os resultados preliminares indicaram uma melhoria significativa na eficiência e produtividade do setor de manutenção, comparável a outros trabalhos que utilizaram PowerApps como solução rápida e de baixo custo.

Palavras-chave: powerApps; low-code; treinamentos-manutenção.

ABSTRACT

This work presents the development of an application designed to complement traditional training management methods within an organization. The application, developed on the PowerApps platform using a Low Code approach, aims to facilitate the monitoring and management of employee training in the maintenance department of a company located in the Suape industrial complex, Cabo de Santo Agostinho. Its main objective is to provide a digital platform that allows the verification of the training status of maintenance technicians, identifying those in "Attention", "Expired," and/or "OK" status. Traditionally, this data has been managed manually, a time-consuming and error-prone process. The transition to a digital system ensures data accuracy, reduces the time required to access and update information, and

¹ Bacharelado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, 2024.

² Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Pernambuco.

improves the overall efficiency of the department's activity scheduling process. During the testing phase, conducted between January and August 2024, comparative data was gathered on the training consultation process before and after the application's implementation. Preliminary results indicated a significant improvement in the efficiency and productivity of the maintenance department, comparable to other projects that have utilized PowerApps as a quick and cost-effective solution.

Keywords: powerApps; low-code; training-maintenance.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a economia global passou por transformações profundas. Em um ambiente de mercado cada vez mais competitivo e interconectado globalmente, é imperativo que as empresas busquem estratégias que promovam seu crescimento, permitindo-lhes destacar-se pela capacidade e eficiência na criação, expansão e aplicação de recursos. Isso requer a adoção de padrões de conduta que garantam vantagens competitivas sustentáveis e a própria sobrevivência no cenário empresarial atual. (Brown; Kimbrough, 2011, *apud* Albuquerque *et al.*, 2020).

Nesse cenário, a digitalização das informações, impulsionada pela Indústria 4.0, emerge como uma resposta à necessidade de maior eficiência. Onde, segundo Sacomano *et al.* (2018), a Indústria 4.0 tem uma visão voltada à transformação digital e baseia-se na integração de tecnologias de informação e comunicação que permitem alcançar novos níveis de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento, facilitando assim novas estratégias ao setor industrial. E atrelada a esta quarta revolução industrial está a manutenção 4.0 que exige que as empresas tenham um sistema de manutenção eficiente. Contudo, o setor de manutenção da maioria das empresas enfrenta diversos desafios. Entre eles, a desorganização dos dados de manutenção, a falta de acesso rápido e preciso às informações sobre o estado dos treinamentos dos técnicos e a gestão ineficiente dos registros de manutenção. Essas dificuldades podem levar a tempos de inatividade não

planejados, riscos à segurança dos trabalhadores, e custos elevados de manutenção emergencial. A transição para uma abordagem digital, portanto, não só aumenta a eficiência, mas também mitiga os riscos e desafios inerentes à gestão tradicional da manutenção.

Nesse contexto, surge um fator impulsionador dessa revolução industrial: o low-code, termo que se refere a uma abordagem de desenvolvimento de software que requer o mínimo de codificação manual, caracterizando-se principalmente pela abstração em alto nível e por linguagens declarativas. Esses elementos permitem a criação de aplicações digitais com menor tempo e custo em comparação aos modelos tradicionais de desenvolvimento (Khorram *et al.*, 2020; Sahinaslan *et al.*, 2021, *apud* Ramos; Gomes, 2022). No ambiente de trabalho atual, repleto de desafios na gestão de dados e automação de processos, o low-code se destaca como uma solução ágil e adaptável. Ele permite que empresas e equipes menos familiarizadas com programação avancem rapidamente em projetos de digitalização, automatizando fluxos de trabalho complexos e simplificando a integração de sistemas existentes. Assim, em cenários onde a eficiência e a capacidade de resposta são cruciais, o low-code proporciona uma vantagem estratégica, permitindo que a força de trabalho concentre seus esforços nas necessidades específicas do negócio e na inovação contínua, em vez de se prender aos detalhes técnicos de codificação.

Diante das questões expostas, o objetivo principal deste trabalho foi

desenvolver e implementar um aplicativo low code, específico para a gestão do time de manutenção em uma indústria metalúrgica do ramo eólico em Suape – Cabo de Santo Agostinho, utilizando o software PowerApps. O aplicativo proposto é uma ferramenta que permite o monitoramento em tempo real do estado das documentações e informações sujeitas a cada funcionário da manutenção e a relação de funcionários aptos para a execução de determinadas atividades. Como justificativa, o desenvolvimento desse tema é claro e fundamentado nas necessidades reais da empresa citada. Onde, atualmente, a gestão dos técnicos de manutenção da empresa é feita de forma manual e pouco eficiente, o que pode resultar em problemas como técnicos trabalhando com habilitações vencidas, atrasos na execução de atividades devido à falta de treinamentos atualizados, riscos à segurança dos profissionais e da operação, e impactos negativos na disponibilidade da produção.

E ao integrar tecnologias digitais avançadas na gestão do time de manutenção, espera-se contribuir para a melhoria da eficiência operacional, na redução de riscos, e o aumento da competitividade das organizações no contexto da transformação digital.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, discute-se as implicações da indústria 4.0 no ramo industrial, incluindo conceitos e contribuições dessa transformação digital. Em seguida, verificasse as abordagens da linguagem low code, empregada neste trabalho para desenvolver a aplicação. Além disso, é analisada a solução utilizada para o desenvolvimento do trabalho: o Microsoft Power Platforms.

Industria 4.0 no ramo industrial

A Indústria 4.0 denota a revolução industrial em curso envolvendo a transformação digital dos processos de

criação de valor em vários setores, incluindo manufatura (Xu; Duan, 2019). De acordo com Frank *et al.* (2019), o uso de tecnologias permite que as empresas realizem a integração de processos e operações de modo que seja alcançada uma inteligência organizacional. Dessa maneira, quando alinhados com as principais estratégias, capacidades e procedimentos da empresa, o aumento de eficiência e competitividade acontece de forma gradual (Ghobakhloo; Fathi, 2019). Nesse sentido, é esperado aumento na produtividade, assim como na vantagem competitiva das empresas que adotam essas tecnologias.

Conforme abordado por Marr (2018), com o avanço de uma variedade de novas tecnologias que integram os domínios físicos, digitais e biológicos, oriundos do desenvolvimento tecnológico. As inovações provenientes dessa transformação digital têm o poder de impactar profundamente diversas disciplinas, economias e setores industriais. Onde, além de conectar bilhões de pessoas à internet de forma contínua, elas prometem revolucionar a eficiência operacional de negócios e organizações, oferecendo um potencial significativo para ajudar na regeneração do ambiente natural.

Linguagem de baixo código “Low Code”

As linguagens de programação low-code ou de baixo código têm ganhado destaque nos últimos anos como uma solução para acelerar o desenvolvimento de software. Low-code é uma abordagem de desenvolvimento que permite a criação de aplicações de forma mais rápida e com menos esforço de codificação manual (Khorram *et al.*, 2020). Utilizando interfaces gráficas de usuário e configuração através de arrastar e soltar, sendo uma alternativa que torna o desenvolvimento acessível para empresas e

desenvolvedores com diferentes níveis de habilidade.

O desenvolvimento de softwares e/ou aplicativos como abordagem complementar e aplicada a problemas, muitas vezes não é a principal alternativa para o ramo industrial, pois ela exige que as empresas adentrem um novo mundo de desenvolvimento e domínio de dados, enfrentando desafios inéditos. Entre esses desafios estão a necessidade de adquirir e pagar por habilidades especializadas em desenvolvimento, a compreensão da experiência do usuário para criar aplicativos intuitivos, e a manutenção manual de aplicativos e processos automatizados para garantir o mínimo de tempo de inatividade. Essas dificuldades técnicas e de desenvolvimento frequentemente desmotivavam as empresas a automatizar seus processos. No entanto, a chegada das plataformas low-code revolucionou esse cenário, simplificando esses desafios e permitindo que até mesmo aqueles com pouca experiência em desenvolvimento criem aplicações e sistemas automatizados eficazes (Waszkowski, 2019).

Conforme Araújo (2022) explica em um estudo envolvendo o desenvolvimento de sistemas de informação com tecnologia low code, essa abordagem facilita a aceleração do desenvolvimento de aplicativos e diminui a necessidade de codificação complexa. Utilizando plataformas Low Code, como o Power Apps, tanto profissionais de negócios quanto desenvolvedores conseguem criar aplicativos personalizados de maneira mais ágil e eficiente.

Nesse caso, a programação Low Code oferece uma variedade de benefícios significativos para as organizações. A principal vantagem é a velocidade no desenvolvimento de aplicativos, o que permite às empresas reagirem prontamente às demandas do mercado. Essa agilidade não apenas proporciona uma vantagem

competitiva, mas também aprimora a experiência do usuário ao possibilitar a implementação rápida de soluções inovadoras e adaptadas às suas necessidades. Além disso, o paradigma low-code oferece a vantagem de requerer um treinamento mais curto para habilitar novos desenvolvedores (Khorram *et al.*, 2020).

Microsoft Power Platforms

A Microsoft Power Platform é um conjunto de ferramentas integradas que permite a criação de soluções personalizadas para negócios, facilitando o desenvolvimento de aplicativos, automação de processos e análise de dados. 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 (Leandro, 2023). 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 apresentados pelo Power Bi.

Trabalhos anteriores conectados pelo Microsoft Power Platform destacam seu amplo suporte tecnológico em soluções digitais corporativas, abrangendo desde a coleta de dados até a geração de resultados finais. Silva e Ghislandi, (2023), por exemplo, elaborou uma aplicação para a gestão de qualidade assegurada em uma indústria alimentícia usando matriz QA.

Nessa vertente, o Power Apps, tem se destacado como uma solução eficiente e popular no ambiente empresarial. Utilizando uma abordagem Low Code, essa ferramenta permite que empresas criem aplicativos personalizados sem a necessidade de um amplo conhecimento em programação, tornando o desenvolvimento mais acessível e ágil. (Microsoft, 2022). De

acordo com um estudo da Forrester (The total [...], 2022), verifica-se que o uso do Power Apps em conjunto com os recursos da Power Platform pode aumentar a eficiência no desenvolvimento de aplicativos em até 22,6% se comparado com métodos tradicionais de desenvolvimento de software.

Nesse caso, a Power Platform democratiza o desenvolvimento de aplicativos e recursos automatizados, tornando possível a criação de soluções personalizadas mesmo para aqueles com pouca ou nenhuma experiência em programação.

METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, um levantamento de dados foi realizado mediante parceria com o setor de Recursos Humanos (RH), em que foram discutidas as especificidades da base de dados e estabelecidos os requisitos para a integração com o aplicativo. Em seguida, delinearam-se os procedimentos metodológicos, com foco na eficiência do aplicativo na rotina do setor de manutenção.

Definição De Parâmetros

Foi acordado com o RH que o aplicativo serviria como uma fonte de consulta para o setor da manutenção, com todas as atualizações e inserções de dados sendo realizadas exclusivamente pelo setor de RH e refletidas automaticamente no aplicativo, sem possibilidade de adicionar ou editar informações diretamente no aplicativo.

A base de dados fornecida pelo RH apresentava informações detalhadas sobre os técnicos de manutenção, assim como os demais funcionários da empresa, incluindo seus perfis, habilidades, certificações, treinamentos e outras métricas relevantes. Então foram definidas quais informações seriam necessárias para o aplicativo de gestão, sendo: Nome; Matrícula; Função; Área de atuação; Turma; Fábrica

correspondente; Status do funcionário; Status e validade de treinamentos.

Desenvolvimento Do Aplicativo

Na figura 1 foram delineadas as etapas empregadas para o desenvolvimento da aplicação.

Figura 1: Etapas de desenvolvimento do aplicativo



Fonte: O Autor, 2024.

A problemática foi identificada verificando que as informações dos funcionários da manutenção encontravam-se centralizadas no setor do RH, burocratizando o processo de consulta de treinamento dos técnicos quando era necessário realizar a programação de atividades do time de manutenção. Posteriormente foi feito um estudo direto na base de dados, fornecida pelo setor de RH, na qual foi realizado o levantamento dos dados e a inserção dos mesmos na base do aplicativo servindo como fonte principal da aplicação.

Com as informações, o próximo passo corresponde ao desenvolvimento do aplicativo. Utilizando o PowerApps, foi criada uma interface de usuário intuitiva e viável, abordando todas as funcionalidades para cada tela do aplicativo. Em seguida, o aplicativo passou por uma etapa de testes, na qual um pequeno grupo foi treinado para analisar o aplicativo em funcionamento, visando entender e verificar a eficácia do aplicativo na rotina do setor da manutenção. Adicionalmente, uma análise do processo de solicitação de consulta de treinamentos foi realizada entre o período de janeiro e agosto de 2024, para obter e mensurar a eficácia e a produtividade antes do desenvolvimento do aplicativo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os principais resultados e discussões sobre o cenário da empresa antes e depois do desenvolvimento do aplicativo, juntamente com os impactos observados em sua utilização. O estudo analisa o fluxo das

Cenário Da Empresa E Proposta

No cenário anterior à implementação do aplicativo de gestão do time de manutenção, o processo de seleção e consulta dos treinamentos dos técnicos enfrentava desafios que impactavam diretamente a eficiência e a produtividade, como a programação de atividades, que dependem do status de treinamento de cada técnico. Na figura 2, é possível verificar o fluxo das etapas de consulta de treinamento antes do aplicativo: Inicialmente, era

etapas de consulta de treinamentos e o planejamento das atividades de manutenção, destacando as mudanças na eficiência e produtividade do time após a utilização do aplicativo desenvolvido com a plataforma Microsoft Power Apps.

necessário entrar em contato com o setor de RH para solicitar as informações sobre dos treinamentos, criando uma dependência da disponibilidade do setor para fornecer esses dados. Com isso, o RH verificava a base de dados para confirmar os treinamentos dos funcionários. Esse processo podia ser demorado, dependendo da complexidade e da organização da base de dados, causando atrasos imprevisíveis nas atividades subsequentes

Figura 2: Etapas de consulta de treinamentos antes do aplicativo



Fonte: O Autor, 2024.

Após essa verificação, havia um período de espera, marcado por uma incerteza sobre o tempo para receber as informações solicitadas. Esta incerteza prejudicava o planejamento e a execução das atividades de manutenção. Uma vez recebida a resposta pelo setor de manutenção, as informações eram analisadas e processadas. E finalmente, as atividades de manutenção eram planejadas e executadas. Qualquer atraso ou erro nas etapas anteriores resultava em impactos negativos na produtividade, que compromete-

-te a eficiência operacional do time de manutenção, e até mesmo da produção, visto que atividades que dependessem da informação poderiam ser atrasadas ou interrompidas, resultando em paradas não planejadas.

O quadro 1, apresenta os registros de solicitação de treinamentos ao setor de RH para posterior planejamento de atividades do setor de manutenção ao longo dos meses de 2024. Os tempos computados conferem ao intervalo de solicitação dentro do expediente da empresa (07:00h às 17:00h).

Quadro 1: Registro de solicitação de treinamentos em 2024

	DS	HS	DR	HR	TR (h)	TMPA	TT
Janeiro	PARADA COLETIVA						
Fevereiro	12/02/2024	08:32:00	12/02/2024	10:52:00	2,3	0,5	2,8
Março	09/03/2024	10:11:00	09/03/2024	14:33:00	4,4	0,5	4,9
Abril	05/04/2024	09:53:00	05/04/2024	10:30:00	0,6	0,5	1,1
Mai	08/05/2024	14:21:00	08/05/2024	16:47:00	2,4	0,5	2,9
Junho	13/06/2024	13:10:00	14/06/2024	08:58:00	6,8	0,5	7,3
Julho	16/07/2024	07:20:00	16/07/2024	08:45:00	1,4	0,5	1,9

Legenda	
DS	Data de Solicitação
HS	Hora de Solicitação
DR	Data de Retorno
HR	Hora de Retorno
TR	Tempo de Retorno
TMPA	Tempo Médio para Programação de atividades
TT	Tempo Total

Fonte: O Autor, 2024.

O tempo total entre solicitação e retorno do status de treinamentos e programação de atividades dos funcionários pode ser calculado utilizando a equação 1:

Equação 1: Tempo total de programação

$$\text{Tempo total de programação} = \sum_{i=1}^n TR_i + \sum_{i=1}^n TMPA_i$$

Onde:

- “n” corresponde ao número total de solicitações de treinamentos registradas no período.
- “i” representa o índice de cada registro de solicitação de treinamento dentro do conjunto total de solicitações “n”.
- “TR_i” significa tempo de retorno individual para cada solicitação, conforme o quadro 1.
- “TMPA_i” significa tempo médio para programação de atividades em cada solicitação, conforme registrado no quadro 1.

Nesse caso, substituindo os valores do quadro 1 na equação 1, e encontrando o valor médio do tempo de programação na equação 2, temos que:

Equação 2: Tempo médio de programação

$$\begin{aligned} \text{Tempo médio de programação} &= \frac{\text{Tempo total de programação}}{n} = \\ &= \frac{(2,3 + 4,4 + 0,6 + 2,4 + 6,8 + 1,4)}{6} + \frac{6 \cdot (0,5)}{6} = 3,5 \text{ h} \end{aligned}$$

Nesse caso, verifica-se que o tempo de retorno (TR) impacta penosamente as atividades de manutenção, adicionando

aproximadamente 3 horas ao processo, com 0,5 horas sendo um tempo fixo de programação pós TR. Esse atraso prolonga o tempo entre a solicitação e a programação das atividades, prejudicando a eficiência do setor da manutenção. O desenvolvimento do aplicativo busca reduzir esses atrasos e incertezas, oferecendo atualizações em tempo real e melhorando a gestão das atividades da equipe de manutenção, o que promete otimizar o fluxo de trabalho e aumentar a produtividade.

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

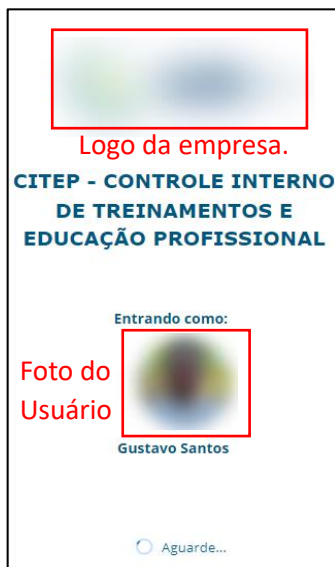
Inicialmente, foi preciso acessar a plataforma do Microsoft Power Apps e começar a etapa de desenvolvimento de um aplicativo em branco. O aplicativo foi concebido em cinco telas principais, onde o usuário pode identificar informações básicas de registro dos funcionários, consultar e gerir os treinamentos através de um layout simples e intuitivo, sendo elas:

Tela Inicial: A figura 3 apresenta a tela inicial. Nela, é possível observar a logo da empresa, o nome do aplicativo, Controle interno de treinamentos e educação profissional (CITEP), e as credenciais de quem está acessando o aplicativo, como nome e foto do usuário. Ela se caracteriza, como uma tela de apresentação, onde o usuário ainda não possui interação. Adicionalmente, nessa tela, acontece o pré-carregamento das informações que o aplicativo mostrará posteriormente. E as credenciais do usuário são preenchidas

automaticamente, nesse caso, os funcionários que possuem e-mail

corporativo e pertencerem ao setor de manutenção, terão acesso ao aplicativo.

Figura 3: Tela inicial



Fonte: O Autor, 2024.

Tela de Seleção: A figura 4 exibe a tela de seleção do aplicativo, que permite que os usuários interajam com suas funcionalidades. Ela oferece três opções principais:

Consultar Treinamentos: Acesso à base de informações sobre o status e validade dos treinamentos dos funcionários do time de manutenção.

Próximos Vencimentos: Acesso a informações sobre funcionários com treinamentos próximos do vencimento.

Informações Adicionais: Fornece detalhes sobre o objetivo do aplicativo e informações de contato ou suporte.

Figura 4: Tela de seleção



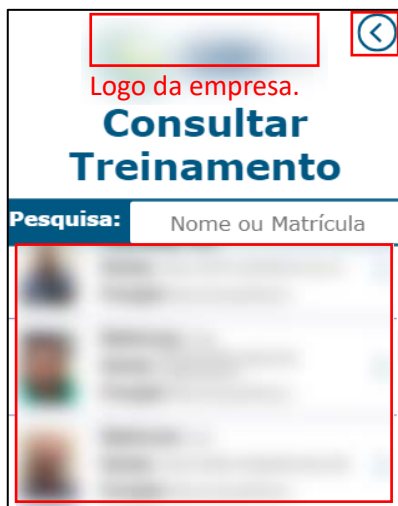
Informações adicionais como: contato e e-mail do Desenvolvedor.

Fonte: O Autor, 2024.

Tela de Consulta: A figura 5 apresenta a tela de seleção que permite aos usuários consultar uma lista com os funcionários cadastrados na base de dados, apresentando

informações resumidas como nome, matrícula e função do funcionário. Essa tela é aberta quando o usuário seleciona o botão “consultar treinamentos”.

Figura 5: Tela de consulta



Botão para voltar a tela anterior.

Campo com as informações de cada funcionário. (Nome, Foto, Matrícula e Cargo)

Fonte: O Autor, 2024.

Tela de Formulário de Informações e Próximos Vencimentos: A figura 6 apresenta a tela na qual o usuário pode verificar todos os treinamentos e informações cadastrais internas do funcionário. Esta tela será aberta logo após a escolha do usuário na tela de consulta. Nela, também é possível verificar os técnicos que estão com qualquer tipo de

treinamento próximo do vencimento (seta indicadora para direita na aba treinamentos), sinalizando em amarelo quando o treinamento estiver próximo de vencimento, e em vermelho para quando o treinamento estiver vencido. A guia de próximos vencimentos também pode ser aberta na tela de seleção conforme figura 4.

Figura 6: Tela de formulário de informações e vencimentos previstos

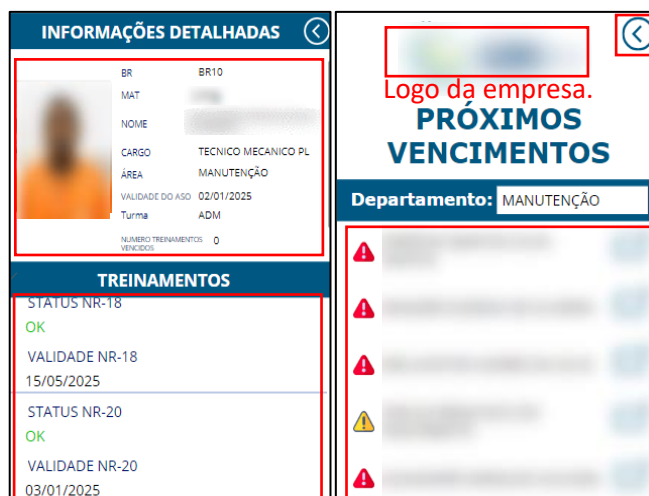


Foto e informações cadastrais do funcionário selecionado para consulta.

Status e validade de treinamentos do funcionário selecionado para consulta.

Botão para voltar a tela anterior.

Listagem dos funcionários com treinamentos próximos do vencimento.

Fonte: O Autor, 2024.

Após o término da construção das telas do aplicativo, o mesmo passou por um período de testes com algumas pessoas do setor de manutenção. Durante o mês de agosto, os usuários constataram que o planejamento de atividades se tornou mais dinâmico, por não ser mais necessário entrar em contato com o setor de RH para verificação de treinamentos. Esse avanço simplificou significativamente o fluxo de trabalho, eliminando etapas burocráticas, e acelerando a programação de atividades da manutenção.

O feedback dos usuários vão de encontro com o objetivo do desenvolvimento da aplicação e com a redução do tempo médio de programação de atividades do setor da manutenção. Isso pode ser conferido analisando diretamente a equação 1, citada anteriormente, onde a mesma reduz-se à equação 3:

Equação 3: Equação reduzida

$$\begin{aligned} \text{Tempo total de programação} &= \sum_{i=1}^n (TR_i + TMPA_i) = \\ &= \sum_{i=1}^n (TMPA_i) = 0,5h \end{aligned}$$

Pois o tempo de solicitação e retorno com o setor de RH não é mais necessário, conseqüentemente, o planejamento de atividades estimado corresponde ao (TMPA). Nesse caso, verificando o percentual de ganho com a utilização do aplicativo no setor de manutenção, podemos utilizar a equação 4:

Equação 4: Percentual de ganho

$$\begin{aligned} \text{Percentual de ganho} &= \frac{\text{Redução de tempo (Tempo médio de retorno)}}{\text{Tempo médio de programação}} = \\ &= \frac{3}{3,5} = 85,7\% \end{aligned}$$

Portanto, na figura 7, é possível observar o fluxo de consulta de treinamento enxuto, onde não é necessário a intermediação do setor de RH para se obter acesso aos treinamentos dos funcionários.

Figura 7: Etapas de consulta de treinamentos depois do aplicativo



Fonte: O Autor, 2024.

Por fim, pode-se verificar que a margem de ganho foi satisfatória. Os resultados obtidos encontram-se em conformidade com trabalhos anteriores que fazem o uso do PowerApps para gestão e produtividade. À exemplo, Barreto (2023), observou um ganho de 100% com a redução do tempo de lançamento de registros e no índice de retrabalho com a utilização do PowerApps em uma indústria cimenteira, desenvolvendo uma aplicação com base em DMAIC. Em paralelo, Gouvêa (2020), obteve um ganho de aproximadamente 75% de produtividade com o desenvolvimento de uma aplicação que viabiliza e facilita o processo de programação de atividades no setor de manutenção, eliminando o fluxo de papéis e o retorno de informações em uma empresa siderúrgica.

É importante ressaltar também que, com base nos testes realizados pelos usuários do aplicativo, foram identificados alguns pontos de melhoria que podem ser abordados para aprimorar ainda mais a experiência e eficiência do sistema. Um dos pontos destacados foi a necessidade de

incluir notificações personalizadas, alertando os funcionários sobre atualizações e mudanças em seus treinamentos.

Outro ponto observado foi algumas falhas de conexão e/ou tempo de resposta longo ao acessar algumas abas do aplicativo. Nesse caso, otimizar o tempo de carregamento e a eficiência do aplicativo para lidar com grandes volumes de dados sem comprometer a velocidade ou o desempenho pode ser abordado de forma aprofundada em trabalhos futuros.

A partir disso, fica evidente que o uso de PowerApps, aliado ao desenvolvimento tecnológico e às necessidades específicas, tem se mostrado eficaz na melhoria de processos e na gestão de atividades em diversas indústrias. Assim, a adoção dessas ferramentas podem ser uma estratégia valiosa para aumentar a eficiência e a produtividade organizacional.

CONCLUSÃO

Em suma, a adoção deste aplicativo reflete um progresso notável no gerenciamento de atividades relacionadas ao treinamento dos funcionários no setor da manutenção. O aplicativo facilita o acompanhamento dos treinamentos próximos do vencimento, prevenindo possíveis atrasos e garantindo a conformidade contínua. Além de otimizar o tempo de execução, o sistema promove a centralização dos dados e aprimora o controle sobre a base de informações, permitindo uma gestão ágil e eficiente dos detalhes individuais de cada funcionário no setor de manutenção.

Foi possível verificar também que o processo de solicitação de consulta de treinamentos foi sintetizado, e com isso, a intermediação de outro setor não será mais necessária para se obter a informação buscada. Conseqüentemente, o tempo necessário para se executar o planejamento de atividades no setor de manutenção diminuiu e o percentual de ganho chegou a

85,7%, aumentando a produtividade e abrindo espaço para o desenvolvimento de outras atividades.

Por fim, a implementação do aplicativo e o uso da plataforma low-code contribuíram para a introdução de conceitos da Indústria 4.0, que anteriormente não eram disseminados no ambiente da fábrica. O aplicativo também se mostrou valioso ao ser uma fonte de consulta fácil e rápida, podendo favorecer futuras melhorias no sistema de manutenção da empresa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE FILHO, A. R. *et al.* Influência da Internacionalização e da Inovação na Competitividade Empresarial. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 01-18, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5575/557563980001/557563980001.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- ARAÚJO, Fernando. **Desenvolvimento de Sistemas de Informação com Tecnologia Low-Code**. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas da Informação) Escola de Engenharia - Universidade do Minho, Portugal, 2022. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/81980/1/Fernando%20Henrique%20Duarte%20Araujo.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- BARRETO, Lara Camila Costa;
MACHADO, Suyane Rodrigues; LIMA, Ana Paula Henriques Gusmão de Araújo. Uma proposta de melhoria a uma ferramenta de SGSST em uma indústria

cimenteira utilizando o DMAIC e PowerApps. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção; Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 23, n. 4, e-5135, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/379502820> Uma proposta de melhoria a uma ferramenta de SGSST em uma indústria cimenteira utilizando o DMAIC e Power Platforms. Acesso em: 28 jul. 2024.

BROWN, N. C.; KIMBROUGH, M. D. Intangible investment and the importance of firm-specific factors in the determination of earnings. **Review of Accounting Studies**, [s. l.], v. 16, 539-573, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/27015731> Intangible Investment and the Importance of Firm-Specific Factors in the Determination of Earnings. Acesso em: 10 jun. 2024.

FRANK, Alejandro G *et al.* Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. **Technological forecasting & social change/Technological forecasting and social change**, [s. l.], v. 141, p. 341–351, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518311156>. Acesso em: 18 jun. 2024.

GOUVÊA, Suellen Santos. **Automatização das ordens de serviço no setor de manutenção industrial**. 2020.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Produção) – Unidade da Serra, Rede de Ensino Doctum, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3826>. Acesso em: 28 jul. 2024.

GHOBAKHLOO, M; FATHI, M. Corporate survival in Industry 4.0 era: the enabling role of lean-digitized manufacturing. **Journal of manufacturing technology management**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 1–30, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/34997482> Corporate survival in Industry 4.0 era the enabling role of lean-digitized manufacturing. Acesso em: 10 jun. 2024.

KHORRAM, F.; MOTTU, J; SUNYÉ, G. Challenges & opportunities in low-code testing. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODEL DRIVEN ENGINEERING LANGUAGES AND SYSTEMS*, 23., 2020, Canadá. **Anais** [...]. Canada: Models 20 Companion, out. 2020. *Virtual*. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/347478419> Challenges opportunities in low-code testing. Acesso em: 10 jun. 2024.

LEANDRO. **Tudo que você precisa saber sobre a Power Platform**. [S. l.]: 4Infra, 2023. *Blog*. Disponível em: <https://4infra.com.br/o-que-e-a-power-platform/#:~:text=Mas%2C%20o%20que%20C3%A9%20a%20Power%20Platform%3F%20A,Power%20Pages%2C%20Po>

[wer%20Automate%20e%20Power%20Virtual%20Agents](#). Acesso em: 19 jun. 2024.

MARR, Bernard. **Why Everyone Must Get Ready For 4th Industrial Revolution**. [S. l.]: Bernard Marr Co, jul. 2021. *Blog*. Disponível em: <https://bernardmarr.com/why-everyone-must-get-ready-for-4th-industrial-revolution/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

O QUE é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo. São Paulo: Top Proj, 2017. *Blog*. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

RAMOS, Fábio; GOMES, Symone. Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias. **E-tech**, [s. l.], v. 15, n. 1, 2022, ed. 22. Disponível em: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article>. Acesso em: 13 jun. 2024.

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**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 12, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338086784_Low-Code_as_Enabler_of_Digital_Transformation_in_Manufacturing_Industry. Acesso em: 10 jun. 2024.

SILVA, Rafael Aldreem Alves da; GHISLANDI, Marcos Gomes. **Desenvolvimento de um aplicativo na power plataforma para gestão de qualidade assegurada em uma indústria alimentícia: matriz qa em ação**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Industrial) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2023. Disponível em: https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/5217/1/tcc_artrafaelaldreemalvesdasilva.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

THE TOTAL Economic Impact of microsoft power platform premium capabilities: cost savings and business benefits enabled by premium capabilities [s. l.]: Forrester, ago. 2022. Disponível em: <https://clouddamcdnprodep.azureedge.net/gdc/gdcyc75Gp/original>. Acesso em: 19 jun. 2024.

WASZKOWSKI, Robert. Low-code platform for automating business processes in manufacturing. **IFAC-PapersOnLine**, [s. l.], v. 52, n. 10, p. 376–381, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319309152>. Acesso em: 19 jun. 2024.

XU, L. D., DUAN, L. Big data for cyber physical systems in industry 4.0: a survey. **Enterprise Information Systems**, [s. l.], v. 13, 148-169, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323500395_Big_data_for_cyber_physical_s

[ystems in industry 40 a survey](#). Acesso em: 10 jun. 2024.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo, por ter me dado saúde, força e determinação ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço a minha esposa, Éllytta Gleicyelly. Por sua paciência, compreensão e apoio nos últimos anos, que foram essenciais para que eu pudesse dedicar o tempo e o esforço necessários para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus pais e irmão (Damiana Felix, Agostinho Pereira e Eduardo Felix), pelo apoio incondicional, amor e incentivo em todos os momentos. Sem vocês, esta conquista não seria possível.

Serei eternamente grato à minha orientadora, Karla Carolina Alves da Silva, pela paciência, orientação, conselhos valiosos e por compartilhar seu vasto conhecimento. Sua dedicação e comprometimento foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela troca de conhecimentos, pela ajuda mútua e pelas palavras de incentivo. Certamente, a amizade e o companheirismo de vocês tornaram essa caminhada mais leve.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, participaram dessa trajetória e que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado a todos!