

## Desenvolvimento de um Aplicativo utilizando Plataforma *Low-Code* para substituição dos Cadernos de Inspeção em uma Fábrica de Adoçantes

*Development of an Application using Low-Code Platform to replace Inspection Notebooks in a Sweetener Factory*

Helloá Passos Almeida<sup>1</sup>, Diogo de Souza Rabelo<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente trabalho traz a proposta de um aplicativo para substituição dos cadernos de manutenção autônoma em uma fábrica de adoçantes. O aplicativo proposto foi desenvolvido por meio das plataformas *PowerApps* e *SharePoint* utilizando programação *low-code*, abordagem que tem sido recebida positivamente pela indústria e sua adoção vem crescendo em grandes níveis. O aplicativo foi proposto com o intuito de facilitar o preenchimento dos *check-lists* de inspeção por parte dos operadores, garantindo a confiabilidade dos dados coletados, diminuindo o tempo gasto para a realização da atividade e o consumo de folhas de papel na fábrica. A implementação do aplicativo proposto foi dividida em duas etapas: treinamento dos operadores e auxílio no uso do aplicativo na linha de produção. Durante o período de acompanhamentos aos operadores na realização das inspeções via aplicativo proposto, foi feita novamente a medição do tempo gasto por eles no preenchimento dos *check-lists*. Obteve-se uma redução de 53% no tempo de realização das inspeções após a implementação do aplicativo proposto, além da possibilidade de identificar o usuário responsável, data e hora da inspeção.

**Palavras-chave:** *PowerApps*; *SharePoint*; Programação *Low-Code*; Manutenção Autônoma.

### ABSTRACT

The present work proposes an application to replace the autonomous maintenance notebooks in a sweetener factory. The proposed application was developed through *PowerApps* and *SharePoint* platforms using *low-code* programming. This approach has been positively received by the industry and its adoption has been growing at great levels. The application was proposed in order to facilitate the completion of inspection checklists by operators, ensuring the reliability of the collected data, reducing the time spent to carry out the activity and the consumption of sheets of paper in the factory. The implementation of the proposed application was divided into two stages: operator training and assistance in using the application on the production line. During the period of monitoring the operators in carrying out the inspections by the proposed application, the time spent by them in completing the checklists was measured again. A 53% reduction in inspection time was achieved after implementing the proposed application, in addition to the possibility of identifying the responsible user, inspection date and time.

**Key words:** *PowerApps*; *SharePoint*; *Low-Code* development; Autonomous Maintenance.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Produção na Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), da Universidade Federal de Goiás (UFG).

E-mail:

helloapassos@discente.ufg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2312-0403>

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Mecânica (UFU). Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)/Universidade Federal de Goiás (UFG), Campus Aparecida de Goiânia.

E-mail:diogo.rabelo@ufg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4383-9466>

## 1. INTRODUÇÃO

Em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado, tornou-se essencial que as organizações procurem adotar estratégias que lhes proporcionem maior desenvolvimento (ALBUQUERQUE *et al.*, 2020), fazendo com que se destaque quanto a capacidade e eficiência para inovar e aplicar seus recursos. Para Santos (2020), a vantagem competitiva pode ser alcançada por uma organização de maior porte e patrimônio, mas se ela não se adequar em seguir uma combinação de ferramentas tecnológicas e consiga combinar seu conhecimento com o uso destas, pensando em algo inovador que seja empregado em seus produtos ou serviços, terá maior probabilidade à estagnação.

Visto isso, o conceito e as tecnologias da Indústria 4.0 têm se tornado cada vez mais difusos, apontando para operações em que os equipamentos comunicam entre si e com um sistema de informação, promovendo a centralização da informação de equipamentos e processos presentes em um ambiente fabril (CHIBANTE, 2019). A centralização dessas informações permite que os dados, indicadores de performance e painéis de controle sejam visualizados de um modo eficaz e automatizado, tornando-se fundamental no processo de tomada de decisão.

Dentro deste cenário, é visto que as organizações têm buscado cada vez mais a automatização e digitalização de suas atividades visando um melhor desempenho de seus processos e conseqüentemente o aumento da produtividade. Para isso, torna-se necessário a adoção de novas tecnologias e ferramentas que permitam essa evolução, o que conseqüentemente traz a necessidade de adaptação dos componentes da organização e/ou até a contratação de mão-de-obra especializada. Pensando nisso, a indústria tem focado no desenvolvimento de plataformas *low-code* visando o desenvolvimento rápido e eficiente de aplicativos de *software* (APPS) e se aproximando cada vez mais da transformação digital.

O termo "*low-code*" foi cunhado pela *Forrester Research* em 2014 que afirma que as empresas preferem escolher alternativas de baixo código para entrega rápida, contínua e de fácil aprendizado (SANCHIS, 2020). Plataformas de desenvolvimento *low-code* enfatizam interfaces visuais para permitir que pessoas sem experiência tecnológica criem e implementem aplicativos de negócios com facilidade.

A empresa estudada neste trabalho atua no ramo alimentício a mais de dezenove anos e desde então tem crescido e se desenvolvido frente aos avanços de seu seguimento. Suas operações estão localizadas em uma fábrica na cidade de Goiânia – GO, onde conta

com mais de 300 funcionários efetivos divididos três turnos de trabalho (A, B e C) de oito horas cada, além de possuir um faturamento anual de aproximadamente R\$ 500 mi, advindo da produção de três grandes marcas de adoçantes nacionais, além de alguns suplementos alimentares. A fábrica é dividida em quatro áreas: pesagem, preparação, envase e logística.

Uma grande dificuldade da empresa em questão é garantir a confiabilidade de dados obtidos em inspeções de manutenção autônoma realizadas por meio de preenchimento manual em caderno, feita por operadores na linha de produção. Essas inspeções são de grande importância para o bom funcionamento das máquinas que compõe a linha de produção, além de garantir a segurança do trabalhador evitando acidentes. Outra dificuldade está relacionada ao uso excessivo de folhas de papel em atividades que poderiam ser digitalizadas, visto que a empresa possui um histórico de alto gasto com este material, como mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Gastos com materiais no ano de 2021

Descrição do Custo	Gastos (JAN 21 - DEZ 21)	
Folha A4	R\$	7.612,29
Impressões	R\$	29.834,24
<i>Total</i>	R\$	37.446,53

**Fonte:** O autor (2022).

Dessa forma, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo utilizando uma plataforma *low-code* para substituição dos cadernos de inspeção de manutenção autônoma em uma fábrica de adoçantes localizada em Goiânia – GO. Para tal feito serão utilizadas as plataformas denominadas *Microsoft Power Apps* para o desenvolvimento da interface do aplicativo e *Microsoft SharePoint*, onde serão armazenados em nuvem os dados obtidos através das inspeções, promovendo a transformação digital, redução no uso de papéis, padronização do processo e garantia da confiabilidade dos dados obtidos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utiliza de natureza aplicada, o qual aborda o problema tanto de forma qualitativa quanto quantitativa com objetivo descritivo e utilizando metodologia denominada Pesquisa-ação.

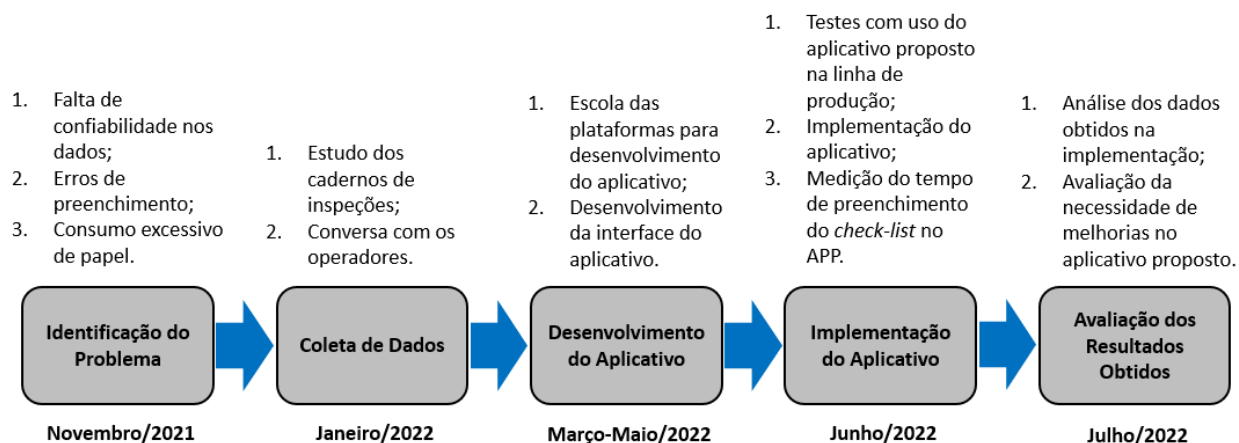
### 2.1 Coleta e Justificativa do Levantamento de Dados

A coleta de dados inicial foi realizada através dos cadernos de inspeção de MA utilizados nas linhas de produção, com o objetivo de entender sua estrutura e quais dados são obtidos com a realização das inspeções e o preenchimento do caderno. Feito isso, foi questionado aos operadores quais as principais dificuldades no preenchimento dos cadernos de inspeção. Segundo eles, seria a complexidade do *check-list* a ser preenchido, o que torna o processo demorado e suscetível a erro. Também foi relatado o fato de o caderno possuir muitas páginas devido ao número de pontos a ser inspecionado, o que causa confusão no momento do preenchimento do *check-list*.

Posteriormente, foi feito um acompanhamento na realização de inspeção em uma das linhas de produção da fábrica com o intuito de observar o preenchimento do caderno e cronometrar o tempo gasto pelo operador nessa atividade. Com esses dados e informações, tornou-se possível planejar as principais funcionalidades do aplicativo proposto e comparar o tempo gasto para o preenchimento do *check-list* de inspeção antes e depois da sua implementação.

### 2.2 Procedimentos Metodológicos

A partir do ciclo de desenvolvimento para realização da pesquisa-ação, foi possível definir as etapas utilizadas para realização deste trabalho, relatado na Figura 4. Em cada uma das etapas está descrito as principais ações levantadas a serem executadas de acordo com o cronograma de trabalho.



**Figura 1.** Etapas de desenvolvimento do aplicativo proposto

Após a etapa de implementação do aplicativo, foi realizada uma medição do tempo gasto pelos operadores no preenchimento do *check-list*, o que permitiu uma análise de comparação com o tempo gasto no preenchimento utilizando o caderno de inspeção. Também foi possível verificar a efetividade dos dados obtidos através da realização das inspeções via aplicativo proposto analisando o banco de dados.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Cenário Atual da Empresa e Proposta

A empresa estudada passa pelo processo de implementação da manutenção autônoma há quatro anos, visando capacitar os operadores em cuidar de suas máquinas e torná-los aptos a identificar anomalias que possam impactar no tempo operacional das linhas de produção. Durante este período, os operadores têm recebido treinamento tanto interno quanto externo (cursos profissionalizantes) onde são reforçados os conceitos de manutenção autônoma e as etapas para sua implementação.

A área de envase da fábrica é composta por 6 linhas de produção formadas por um conjunto de máquinas, onde cada máquina possui um operador responsável. Este estudo dará ênfase na linha de produção Costec, a qual possui a maior capacidade produtiva da fábrica e é composta pela maior quantidade de máquinas. A Costec possui 8 máquinas e 8 operadores responsáveis, além de 6 auxiliares de produção. Atualmente esta linha está na quarta etapa de implementação da manutenção autônoma, denominada “Inspeção geral do

Equipamento”, onde os operadores estão sendo treinados para entender as funções básicas, estrutura e princípios de funcionamento dos equipamentos.

Atualmente a Costec conta com quatro tipos de inspeção em suas máquinas: Limpeza, Ponto “S”, Inspeção e Lubrificação. Esses cadernos são preenchidos manualmente em forma de *check-list* pelos operadores durante as inspeções, as quais, dependendo de sua natureza, podem ser realizadas por turno, semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente. Por se tratar de um preenchimento manual, foi observado que os operadores possuíam dificuldade ao preencher os campos do *check-list* devido ao seu tamanho e proximidade, o que os induz ao erro e conseqüentemente o surgimento de inconsistência nas informações.

Outro ponto observado, foi o tempo gasto pelos operadores na realização das inspeções e preenchimento dos *check-list*. Após observar os 8 operadores da linha Costec no turno A e medir o tempo gasto para a realização da inspeção e preenchimento do *check-list* de Ponto “S” (feita diariamente no início do turno) em seus respectivos equipamentos, foi possível chegar a um tempo médio de 12,75 minutos, mostrado mais à frente na Tabela 2.

É importante frisar que, devido à dificuldade enfrentada pelos operadores no preenchimento do *check-list*, eles têm optado por realizar primeiro a inspeção de todos os pontos a serem verificados no equipamento e só depois preencher o *check-list*, tornando esse processo demorado e impactando no tempo operacional da linha de produção. Por esse motivo, já foi relatado que alguns dos operadores não estavam realizando a inspeção de fato, mas sim copiando os dados preenchidos no *check-list* pelo operador do turno anterior. Este fato faz com que a segurança tanto do operador quanto do equipamento seja colocada em risco, podendo ocasionar em acidentes de trabalho.

Nesse sentido, com o objetivo de ampliar o processo de digitalização na empresa e garantir a confiabilidade na coleta e análise de dados em tempo hábil para a tomada de decisão, foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo utilizando a plataforma *low-code PowerApps* para a substituição dos cadernos de inspeção de manutenção autônoma, o qual alimentaria o banco de dados em nuvem na plataforma *SharePoint*, gerando informações de grande valia para a empresa.

Vale ressaltar que a escolha dessas plataformas se deu devido ao fato de a empresa já possuir licença para a utilização delas, o que otimizaria o uso de recursos para o

desenvolvimento do aplicativo proposto. A ideia é que o APP seja utilizado pelos operadores em *tablets* disponibilizados pela empresa nas linhas de produção.

### 3.2 Desenvolvimento do Aplicativo

A primeira etapa de desenvolvimento do aplicativo proposto teve como objetivo definir quais informações seriam extraídas pelo APP. Para isso foi realizado um estudo detalhado dos cadernos de inspeções para identificar quais seriam os dados de entrada (fornecidos pelo usuário), e quais seriam os dados de saída (utilizados na tomada de decisão).

O próximo passo foi digitalizar todos os dados contidos no caderno e transformá-los em tabelas que foram armazenadas em um site criado na plataforma *SharePoint*. Esse site é o banco de dados do aplicativo proposto, onde serão armazenados os dados para a criação da interface do APP e os dados coletados após o preenchimento do *check-list* pelo usuário (operador). A plataforma *SharePoint* utiliza tecnologia de armazenamento em nuvem, o que é de grande importância para as companhias, visto que a chance de perda de dados se torna mínima. Além disso, ela possui um alto limite de armazenamento.

Feito isso, iniciou-se o desenvolvimento da interface do aplicativo na plataforma *PowerApps*. As informações relativas aos cadernos que já estavam armazenadas no *SharePoint* foram conectadas ao *PowerApps* para que as telas começassem a ser desenvolvidas. Visando a confiabilidade e a segurança dos dados a serem extraídos através do aplicativo proposto, a primeira tela desenvolvida foi a de *login*, mostrada na Figura 2. Nessa tela o usuário precisa se identificar através do número de matrícula e senha para ter acesso ao preenchimento das inspeções.



Figura 2. Tela *login* do aplicativo proposto



Após o usuário se identificar ele é direcionado para a segunda tela do aplicativo, onde é possível escolher dentre as opções qual o tipo da inspeção e a linha de produção em que será realizada. Essa seleção é feita através do recurso de “lista suspensa” no *PowerApps*, pois permite o armazenamento de mais de um tipo de dado.

Na terceira tela desenvolvida é onde o usuário escolhe, dentre as opções, qual dos *check-lists* ele deseja preencher. Essa seleção é feita através de botões com o nome dos *check-lists* e a cor referente ao caderno físico com o qual os operadores já estão acostumados. O uso de botões maiores e com as cores associadas aos nomes dos *check-lists* tem o intuito de tornar as experiências dos usuários mais práticas, visto que a atividade requer essa agilidade.

A inspeção de Lubrificação é realizada mensalmente, exceto em alguns pontos que demandam lubrificação mais frequente. Para sua realização, os operadores utilizam uma bomba de graxa pneumática, panos, luvas e jaleco descartável. Já a inspeção de Limpeza, em sua maioria, é realizada diariamente, onde os operadores localizam as fontes de sujeira e realizam a limpeza utilizando pano, álcool 70% e luvas. Na inspeção denominada “Inspeção”, realizada mensalmente, é verificado o estado de funcionamento dos equipamentos utilizando o tato e quando necessário um termômetro digital. Por fim, tem-se a inspeção Ponto S realizada a cada turno, onde os operadores verificam as condições de segurança dos equipamentos, utilizando a visão e o tato.

Em seguida, após o usuário escolher a opção desejada, ele é direcionado para a quarta tela do aplicativo proposto para então de fato, preencher o check-list. Na Figura 3 é mostrado como exemplo a escolha do check-list de lubrificação. O usuário irá selecionar em qual equipamento ele realizará a inspeção e o aplicativo mostrará os pontos de inspeção referentes àquele equipamento, por meio de fotos e descrição. Ao fazer a inspeção do primeiro ponto no equipamento, o operador indicará no aplicativo se o ponto está ou não conforme, ou seja, se possui alguma anomalia que impeça o bom funcionamento do equipamento. Se a opção escolhida for “conforme”, o aplicativo mostrará o segundo ponto a ser inspecionado e assim por diante.



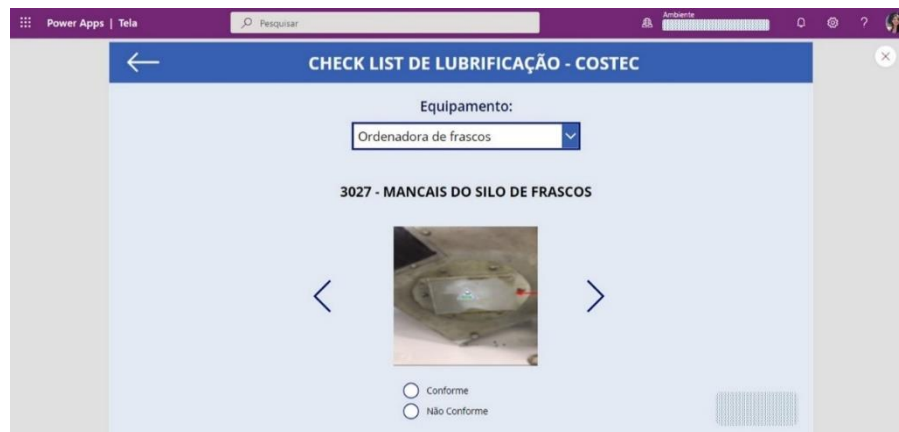


Figura 3. Tela de preenchimento da *check-list* no aplicativo

Caso o operador verifique no equipamento que o ponto o qual ele está inspecionando possui alguma anomalia, ele irá preencher a opção de “não conforme” no aplicativo e será direcionado para a quinta tela do APP. Nessa tela o usuário irá descrever qual a anomalia encontrada, identificando a data e o horário dessa constatação. No campo “plano de ação” o operador irá descrever brevemente o que pode ser feito para a correção do problema: caso seja treinado e esteja apto a solucionar a anomalia ele poderá apresentar uma solução, caso contrário ele comunicará ao time de manutenção corretiva. Por fim, através do botão “adicionar evidência”, o usuário poderá tirar foto do ponto que está não conforme e essas imagens serão anexadas ao relatório.

É importante ressaltar que, após o usuário concluir a inspeção via aplicativo, todos os dados preenchidos são armazenados no banco de dados na plataforma *SharePoint* em forma de lista, como disposto na Figura 4. A partir dessas listas serão realizadas as análises frente as necessidades da empresa, como quem realizou a inspeção, qual inspeção foi feita, em qual horário foi realizada e se houve evidência de não conformidade.

Check-list	Equipamento	Item	Data	Horário	Usuário	E-mail do Usuário
Ponto 5	Ordenadora de Frascos	1001	27/06/2022	06:54	[Avatar]	[Email]
Ponto 5	Ordenadora de Frascos	1002	27/06/2022	06:54	[Avatar]	[Email]
Ponto 5	Ordenadora de Frascos	1003	27/06/2022	06:54	[Avatar]	[Email]
Ponto 5	Ordenadora de Frascos	1004	27/06/2022	06:55	[Avatar]	[Email]
Ponto 5	Ordenadora de Frascos	1005	27/06/2022	06:55	[Avatar]	[Email]
Ponto 5	Emvasadora	1006	27/06/2022	06:56	[Avatar]	[Email]

Figura 4. Dados extraídos da realização das inspeções no aplicativo proposto

### 3.3 Implementação

Após o término da construção das telas do aplicativo proposto foi iniciada a sua implementação no chão de fábrica. Por se tratar de uma nova ferramenta e tendo visto o seu grande impacto na rotina dos operadores, optou-se por implementar a ferramenta inicialmente em apenas uma linha de produção: a Costec.

A primeira etapa da implementação foi apresentar o aplicativo proposto aos operadores. Essa apresentação foi realizada através de uma reunião em que foram expostas todas as funcionalidades do aplicativo. Também foram mostrados quais seriam os benefícios trazidos a esses operadores pelo uso do aplicativo, como o aumento da agilidade no trabalho e diminuição do tempo de realização das inspeções. Outro ponto importante e que foi reforçado aos operadores, foi a importância de eles realizarem corretamente as inspeções a fim de evitar possíveis acidentes de trabalho que coloquem em risco a integridade física deles. Por fim, eles foram treinados a usar o aplicativo proposto. Cabe também ressaltar a importância que o aplicativo tem no sentido de fornecer um histórico de dados de inspeções, que podem corroborar para ações de manutenção preventiva e eventualmente preditivas, em possíveis melhorias futuras no sistema de manutenção da empresa.

A segunda etapa consistiu em acompanhar os operadores no uso do aplicativo proposto para a realização das inspeções na linha Costec. Foram cinco dias acompanhando o uso do aplicativo para monitorar possíveis inconsistências e tirar possíveis dúvidas dos operadores. Durante esse período, foi feita a medição do tempo gasto para a realização da inspeção “Ponto S” utilizando o aplicativo proposto. Assim como a primeira medição, foram observados os mesmos 8 operadores realizando a inspeção em seus respectivos equipamentos. Após a medição, chegou-se a um tempo médio de 6,75 minutos, como mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Tempo médio para realização das inspeções antes e depois da implementação.

Operador	Tempo Antes [min]	Tempo Depois [min]
1	15	8
2	12	5
3	14	7
4	12	7

---

5	10	6
6	15	8
7	13	5
8	11	8
<hr/>		
<i>Tempo Médio</i>	12,75	6,75

---

**Fonte:** Os Autores, 2022.

Durante o período de acompanhamento foram relatados problemas com a internet no chão de fábrica. Em dois dos cinco dias de observação os operadores relataram a falta de sinal *Wi-Fi* próximo a linha de produção, o que impede o uso do aplicativo visto que ele necessita da internet para ser executado. Nessas duas ocasiões, os operadores realizaram as inspeções em seus equipamentos e então se dirigiram com o *tablet* até um local da área onde havia sinal *Wi-Fi* e então preencheram o *check-list* pelo aplicativo.

#### 4. DISCUSSÃO

De acordo com a análise dos dados obtidos através da lista armazenada no *SharePoint*, foi possível observar que o controle e a confiabilidade sobre as informações das inspeções realizadas têm sido satisfatórios. Isso tem sido possível devido o rastreamento dos dados de quem realizou a inspeção além da data e horário exatos da realização, o que não era possível antes através dos cadernos de inspeções.

Em relação ao tempo gasto para realização das inspeções, foi usado como base a inspeção “Ponto S” realizada nos três turnos de trabalho. Após a análise do tempo gasto utilizando o caderno e posteriormente, utilizando o aplicativo proposto, foi possível observar uma redução de 53% no tempo médio gasto para a realização da inspeção. Esse resultado é considerado bastante expressivo, visto que o tempo economizado na realização da inspeção é acrescido no tempo operacional da linha de produção, ou seja, mais tempo para produzir.

Segundo relato dos operadores que são os principais usuários, o aplicativo tem sido de grande valia. Segundo eles, a atividade substituída requeria muito tempo, o que causava resistência por parte deles na realização, mas com o aplicativo tem sido prático e rápido. Um ponto de melhoria levantado por eles seria o problema em relação ao sinal *Wi-Fi* na linha de produção, que por ser inconsistente pode impossibilitar o uso do aplicativo.

Sobre o uso e os gastos com folhas A4 e impressões, como os cadernos de inspeção de MA são impressos no mês de janeiro de cada ano, espera-se que para o ano de 2023 após a implementação do aplicativo proposto nas demais linhas de produção, haja uma redução de aproximadamente 15% no consumo e conseqüentemente nos gastos desses materiais, considerando os valores gastos em 2021 relatados na Tabela 1 e a quantidade de cadernos utilizada em cada uma das linhas de produção.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou as etapas de desenvolvimento de um aplicativo utilizando as plataformas *PowerApps* e *SharePoint*, além de sua implementação na substituição dos cadernos de manutenção autônoma em uma fábrica de adoçantes, uma vez que a partir dos dados coletados diariamente através da realização dessa atividade tem-se informações importantes para a tomada de decisão, como por exemplo a presença de anomalias nos equipamentos da linha de produção que podem prejudicar o seu funcionamento e o tempo operacional.

Foi possível verificar também que a integração entre o aplicativo proposto e o banco de dados possibilitou uma análise mais detalhada das inspeções realizadas, visto que se tornou factível a identificação do operador responsável por realizar a atividade, a data e horário da inspeção. Este ponto atendeu às expectativas de garantia da confiabilidade dos dados obtidos, visto que no aplicativo proposto o operador não consegue visualizar as inspeções realizadas anteriormente, o impossibilitando de preencher dados repetidos sem realizar a inspeção de fato.

Dentre os resultados obtidos, é importante destacar a redução de 53% no tempo de execução da atividade, tornando a realização das inspeções mais rápida e ágil. Este fator contribuiu para a aceitação do aplicativo por parte dos operadores quanto da gerência, visto que essa redução de tempo impacta positivamente no tempo operacional da linha de produção, ou seja, ela terá mais tempo para produzir.

Por fim, conclui-se que a implementação do aplicativo proposto e a utilização da plataforma *low-code* contribuíram para a inserção de conceitos da Indústria 4.0, até então não difundidos no ambiente da fábrica. O aplicativo também se mostrou importante no sentido de fornecer um histórico de dados de inspeções, que podem corroborar para ações de manutenção preventiva e eventualmente preditivas, em possíveis melhorias futuras no sistema de manutenção da empresa. A partir disso, tem-se notado um maior interesse por

parte da gerência e dos colaboradores em digitalizar outros processos e atividades presentes na rotina de trabalho do ambiente fabril.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. R. et al. **Influência da Internacionalização e da Inovação na Competitividade Empresarial**. 2020. 18 p. Artigo Científico - Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5575/557563980001/557563980001.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CAVALCANTI, V. Y. et al. **Indústria 4.0: Desafios e Perspectivas na Construção Civil**. 2018. 12 p. Revista Campo do Saber, Cabedelo, 2018. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/149>. Acesso em: 8 fev. 2022.

CHIBANTE, S. **Digitalização de informação e aplicação de metodologia SMED**. 2019. 65 p. Tese (Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial), Faculdade de engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/121872/2/346307.pdf> . Acesso em: 13 fev. 2022.

SANCHIS, R. et al. **Low-code as enabler of digital transformation in manufacturing industry**. 2019. 17 p. Artigo Científico - Escuela Politécnica Superior de Alcoy, Universitat Politècnica de València, Alcoy, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/1/12>. Acesso em: 13 fev. 2022.

SANTOS, R. T. et al. **A Inovação como Vantagem Competitiva das Empresas**. 2016. 9 p. Artigo Científico - VII International Symposium on Technological Innovation, Aracajú, 2016. Disponível em: <https://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2016/ISTI2016/paper/viewFile/2/51>. Acesso em: 13 fev. 2022.