



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E
GEOGRAFIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GIOVANA DELAI ROSALEM

**PROGRAMAÇÃO LOW CODE E POWER APPS: UMA
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NO ENVIO DE RELATÓRIOS DE
TURNOS**

Área: Engenharia do Trabalho

Novembro, 2025



GIOVANA DELAI ROSALEM

PROGRAMAÇÃO LOW CODE E POWER APPS: UMA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NO ENVIO DE RELATÓRIOS DE TURNO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul.

Orientador: Dr. Marcos Lucas de
Oliveira

BANCA EXAMINADORA,

Prof. Dr. Marcos Lucas de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Diego Rorato Fogaça
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Rafael Sanaiotte Pinheiro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Novembro, 2025



DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Marlon Augusto Rosalem e Juliana Karine Delai Rosalem, dedico este trabalho como expressão da minha mais sincera gratidão. Obrigada por cada conselho, cada gesto de apoio e cada sacrifício silencioso que tornou possível a minha trajetória até aqui. Vocês são meu alicerce, meu exemplo e minha inspiração diária. Todo o esforço e dedicação que coloco nos meus objetivos é reflexo dos valores que me ensinaram: coragem, honestidade, resiliência e amor.

À minha irmã, Livia Delai Rosalem, que sempre foi minha melhor amiga e me mostra, todos os dias, que nunca estarei sozinha. Seu carinho, e a sua presença tornam a vida mais leve.

Este trabalho não é apenas um marco acadêmico, mas também fruto do apoio constante, da confiança e do amor da nossa família.



AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta etapa e revisitar minha trajetória acadêmica, reconheço que cada conquista foi possível por causa da presença daqueles que caminharam ao meu lado. A realização deste trabalho não seria possível sem o apoio das pessoas que estiveram presentes tanto nos momentos de alegria quanto nos de dificuldade.

À minha família, meu alicerce e refúgio, sou imensamente grata por acreditarem no meu potencial, mesmo diante das minhas incertezas. Agradeço o suporte incondicional. Cada conselho e gesto de cuidado foram essenciais para me manter firme, mesmo estando longe nunca me senti sozinha. Os valores que me transmitiram estão presentes em cada página deste trabalho, eles vão estar sempre comigo.

Aos meus amigos, Izabella Thaís, Pedro Vieira, Luana Ricarte, Thaysla Pastro, Mário Magalhães e José Paulo Alcântara Souza, expresso minha profunda gratidão. O apoio de vocês, o convívio e a leveza que trouxeram aos meus dias tornaram esta jornada mais fácil. Obrigado por dividirem o peso da graduação comigo. As memórias construídas ao longo deste percurso permanecerão comigo, vocês são parte da minha família nesta cidade.

Estendo meus agradecimentos ao corpo docente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pelo compromisso com a minha formação. De modo especial, agradeço ao professor Marcos Lucas de Oliveira, cuja orientação, paciência e suporte técnico foram pilares fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, deixo meu muito obrigada.



PROGRAMAÇÃO LOW CODE E POWER APPS: UMA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NO ENVIO DE RELATÓRIOS DE TURNO.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise dos desafios e oportunidades no uso da plataforma *Power Apps* e da programação *Low Code* no desenvolvimento de um aplicativo para envio de relatórios de turno na área de classificação de grãos de uma empresa do ramo agroindustrial. A finalidade do estudo foi padronizar e simplificar o envio dos relatórios por meio de uma plataforma que envia o texto automaticamente às partes interessadas após o preenchimento de um formulário digital. Diante disso, foi proposto um método automatizado e estruturado para relatórios de turno, a partir do diagnóstico dos requisitos do *Lean Manufacturing*. O procedimento metodológico utilizado foi de visitas *in loco*, análise documental da empresa e entrevista não estruturada com colaboradores. Como resultado a proposta gerou uma melhoria na análise dos desperdícios gerados durante o processo, principalmente do tempo. Conclui-se que a ferramenta criada reduziu em 77% o tempo de preenchimento, e poderá ser efetivada assim como replicada em áreas fabris similares a da análise.

Palavras-chave: Lean Manufacturing; Padronização; Power Apps; Relatórios de Turno.



ABSTRACT

This paper presents an analysis of the challenges and opportunities regarding the use of the Power Apps platform and Low Code programming in the development of an application for submitting shift reports in the grain classification sector of an agro-industrial company. The main purpose of the study was to standardize and simplify the report submission process through a platform that automatically sends data to stakeholders after a digital form is filled out. Ideally, an automated and structured method for shift reports was proposed, based on the diagnosis of Lean Manufacturing requirements. The methodological procedure included on-site visits, document analysis, and unstructured interviews with employees. The results showed an improvement in the analysis of waste generated during the process, particularly regarding time. It is concluded that the developed tool reduced the filling time by 77% and can be effectively implemented as well as replicated in similar manufacturing environments.

Keywords: Lean Manufacturing; Standardization; Power Apps; Shift Reports.



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Os sete desperdícios, sua descrição e o seu impacto.	13
Tabela 2: Descrição dos ícones da barra de comando.	26
Tabela 3: Passo a passo do histórico.	32
Tabela 4: Legenda dos elementos do código.	35
Tabela 5: Tempos de preenchimento.	36



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama do Custo Humano do Trabalho.	16
Figura 2: O hexágono das causas do erro humano.	17
Figura 3: Tela de acesso ao Lists.	21
Figura 4: Tela inicial ao acessar o Lists.	22
Figura 5: Adicionando uma coluna ao Lists.	22
Figura 6: Colunas criadas para o Lists.	23
Figura 7: Tela de acesso ao <i>Power Apps</i>.	24
Figura 8: Tela inicial Power Apps.	24
Figura 9: Tela para dar início a criação do aplicativo.	25
Figura 10: Barra superior do Power Apps.	25
Figura 11: Tela inicial para criação do aplicativo.	26
Figura 12: Como copiar o link da lista.	27
Figura 13: Conectando a base de dados no aplicativo.	27
Figura 14: Número de Telas do Aplicativo.	28
Figura 15: Tipos de Tela.	29
Figura 16: Tela inicial do aplicativo criado.	29
Figura 17: Códigos da função OnSelect de cada botão.	30
Figura 18: Códigos de cada botão.	30
Figura 19: Tela Histórico.	31
Figura 20: Passo a passo para que o histórico funcione.	32
Figura 21: Inserindo o formulário de exibição.	33
Figura 22: Códigos do Formulário de exibição.	33
Figura 23: Campo em Html.	34
Figura 24: Código utilizado e como ele fica formatado para ser enviado.	34



Sumário

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	12
2.2 Fatores Cognitivos do Trabalho.....	14
2.3 <i>Power Apps</i>	18
2.4 <i>Microsoft Lists</i>	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
3.1 Classificação da Pesquisa	19
3.2 Local de Estudo	19
3.3 Técnicas de pesquisa	19
4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	21
5 CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS	38



1 INTRODUÇÃO

A Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, trouxe uma mudança nos processos produtivos globais em conjunto com a digitalização e a conectividade, atualmente essenciais para a competitividade das empresas (Shahadat et al., 2023). Toda essa evolução tem um ponto crucial de start, isto é, são originárias de estudos de padronização e melhorias quanto a eliminação de desperdícios. Para o caso podemos afirmar que estas são advindas do Sistema Toyota de Produção, mais especificamente da produção enxuta, pelo qual teve como pai o engenheiro mecânico Tachi Onno.

Assim como na época este apresentou significativas mudanças para sistemas produtivos como, por exemplo quadros de desempenho físicos (manuais), hoje estes são conhecidos como dashboards, isto é, uma visualização de dados reais atualizados momentaneamente com o uso de tecnologias da Indústria 4.0, como a Computação em Nuvem, Automatização e a Internet das Coisas (IOT), fenômeno descrito na literatura como Lean Automation (Kolberg; Zühlke, 2015). Toda essa tecnologia visa aumentar produtividade e reduzir custos, o que é conhecido no campo da engenharia de produção como aprimoramento de eficiência (Kolberg; Zühlke, 2015)."

Dentro deste cenário, o setor agroindustrial, onde se insere a produção de óleo de soja, é um pilar da economia nacional que exige cada vez mais eficiência e rastreabilidade. Conforme destaca a Embrapa, a agroindústria é um dos setores mais dinâmicos do desenvolvimento socioeconômico brasileiro, fundamental para transformar matérias-primas em produtos de maior valor agregado, além de garantir o abastecimento e a segurança alimentar.

Segundo Porter e Heppelmann (2015), os dados gerados em tempo real pelas operações tornaram-se um ativo essencial, permitindo monitorar o desempenho, otimizar recursos e antecipar falhas, o que transforma radicalmente a capacidade de tomada de decisão gerencial. No entanto, a eficácia dessa tomada de decisão depende diretamente dos fatores cognitivos do trabalho. Segundo Iida e Buarque (2016), tarefas altamente repetitivas provocam fadiga localizada em certas partes do corpo. A monotonia do trabalho repetitivo reduz a vigilância e tende a provocar erros e acidentes. Para tanto, a utilização de sistemas padronizados, conectados em nuvem e de visualização fácil por todos (dashboard) podem gerar redução de custos produtivos e refletir melhoria na competitividade.

Diante disso, o estudo tem como objetivo a criação de um padrão simplificado para o



envio de relatórios de turno, com informações importantes relacionadas ao setor de classificação de grãos de uma empresa que produz óleo de soja. Tais informações são necessárias para compreender a qualidade aproximada do produto recebido, como a quantidade recebida durante o turno, a média de grãos avariados, a umidade média das cargas, a quantidade de impureza média recebida em meio às cargas, o destino das cargas do dia e se houve parada durante o turno.

Essa mudança no formato dos relatórios foi pensada pelo fato de que eles eram confeccionados no e-mail com capturas de telas de planilhas do *Microsoft Excel*, que depreendiam muito tempo para serem preenchidas e formatadas para envio, além de conterem informações que não eram mais necessárias para o processo. Buscando a redução do tempo e de possíveis erros foi sugerido a criação de um aplicativo pelo Power Apps, tornando, assim, o processo mais simples e com menos etapas de preenchimento.

Diante disso, o objetivo geral desse estudo é propor um método automatizado e estruturado para visualização e envio dos relatórios de turno no setor de classificação de grãos de uma empresa do ramo agroindustrial, a partir do diagnóstico dos requisitos do Lean Manufacturing. Para o caso, esse estudo se justifica por encontrar na atividade de trabalho, preenchimento dos relatórios de turno, erros humanos relacionados ao envio de informações incompletas, uso de esforço cognitivo, obsolescência e tempo de preenchimento longo.



2 REVISÃO DA LITERATURA

Os tópicos seguintes possuem como objetivo apresentar as bases de estudo utilizadas para o desenvolvimento do estudo. Assim, serão apresentados os seguintes tópicos: *Lean manufacturing*, Ergonomia e *Power Apps*.

2.1 *Lean Manufacturing*

O *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta) é uma filosofia de gestão originária do Sistema Toyota de Produção (TPS) que busca maximizar o valor para o cliente, minimizando, ao mesmo tempo, os desperdícios em todos os processos de produção. Segundo Sayer e Williams (2012), o *Lean Manufacturing* transcende a simples aplicação de ferramentas no chão de fábrica, configurando-se como uma metodologia centrada no cliente e destinada à melhoria contínua de processos através da eliminação sistemática de desperdícios. Os autores defendem que a essência da filosofia Lean reside na capacidade de "fazer mais com menos" (menos tempo, menos espaço, menos esforço humano e menos capital), enquanto se aproxima cada vez mais de fornecer exatamente o que o cliente deseja.

Womack e Jones (2004), em sua obra *Lean Thinking*, redefinem a manufatura enxuta não apenas como um conjunto de ferramentas de chão de fábrica, mas como uma filosofia gerencial focada na completa eliminação de desperdícios (Muda) para a criação de riqueza. Segundo os autores, o pensamento enxuto consiste em uma abordagem sistemática para identificar e eliminar atividades que não agregam valor, guiada por cinco princípios fundamentais: a especificação do valor sob a ótica do cliente; o mapeamento do fluxo de valor para expor etapas desnecessárias; a criação de um fluxo contínuo que permita a produção sem interrupções ou filas; a implementação da produção puxada, onde nada é feito sem a demanda real do cliente; e a busca incansável pela perfeição.

Sob essa ótica, a eficiência não é atingida apenas trabalhando mais rápido, mas garantindo que todas as etapas do processo estejam perfeitamente alinhadas para entregar exatamente o que o cliente deseja, no momento exato e com o mínimo de recursos possível. Nessa perspectiva, o Lean não é apenas uma estratégia de redução de custos, mas uma cultura organizacional fundamentada no respeito pelas pessoas e na busca incessante pela perfeição, onde o valor é definido exclusivamente pela percepção do cliente final e qualquer atividade que



não contribua para essa transformação é classificada como desperdício a ser mitigado.

2.1.1 Os Tipos de Desperdícios

Segundo os autores do livro Administração da Produção, “O desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agregue valor.” (Slack; Chambers; Johnston, 2009, p. 456). De acordo com a definição de desperdício dada pelo livro, os autores identificaram sete desperdícios. Sendo eles, conforme a tabela 1: Superprodução, Tempo de Espera, Transporte, Processo, Estoque, Movimentação Produtos Defeituosos.

Tabela 1: Os sete desperdícios, sua descrição e o seu impacto.

Desperdícios	Descrição	Impacto no Processo
Superprodução	Produzir mais do que o necessário, antes do necessário ou mais rápido que o necessário.	Considerado como o pior dos desperdícios, leva a excesso de estoque e outros desperdícios.
Tempo de Espera	Tempo ocioso de pessoas ou equipamentos aguardando o próximo passo.	Retarda o fluxo de valor e aumento o lead time.
Transporte	Movimentação desnecessária de materiais, produtos ou informações.	Gera custos, riscos de avarias e não agrega valor.
Processo	Realizar atividades que não agregam valor ou que são além do exigido pelo cliente.	Gera custo e tempo desnecessários.
Estoque	Excesso de matéria-prima, produtos em processo ou produtos acabados.	Oculto problemas, exige espaço, capital imobilizado e riscos de obsolescências.
Movimentação	Movimentos desnecessários do operador durante a execução do trabalho.	Gera fadiga, risco de lesão e tempo não produtivo.
Produtos Defeituosos	Produtos ou informações que requerem retrabalho, reparo ou descarte.	Causa insatisfação do cliente, custos com inspeção e desperdício de material.

Fonte: Adaptado de (Slack; Chambers; Johnston, 2009).

Um tempo depois da popularização dos sete desperdícios identificados pelo método Toyota surgiu um oitavo desperdício, relacionado a não-aproveitamento dos talentos, que



ocasiona em perda de tempo, ideias, habilidades e criatividade dos colaboradores. Esse oitavo desperdício causa uma limitação na possível melhoria contínua e no engajamento da equipe.

Levando em consideração a competitividade industrial a identificação e eliminação de desperdícios tornam-se essenciais para um bom desempenho produtivo. Dentre as diversas formas de perdas produtivas classificadas pela literatura, destacam-se três variáveis que afetam diretamente a estabilidade do processo analisado: o desperdício de tempo, a geração de produtos defeituosos e a gestão da padronização. Em relação ao desperdício do tempo, no caso analisado, a problemática está na utilização de tempo além do necessário para realização da atividade. Impactando em atividades mais críticas e com maior impacto na produtividade geral do setor.

Em conjunto ao uso excessivo do tempo, a incidência de produtos defeituosos configura-se como um impacto negativo para o processo. A falha na qualidade acarreta em perdas de informações, mas seu impacto mais severo reside no retrabalho. Ao corrigir uma informação, são necessários recursos em duplicidade para realizar uma tarefa que deveria ter sido concluída corretamente na primeira tentativa. Esse processo gera um efeito cascata, pois o tempo investido na correção, somado ao tempo já excedente da execução original, diminui ainda mais o tempo livre para a realização de outras atividades.

Outro desperdício relacionado ao processo era a falta de uma padronização na atividade, que pode ser definida como a causa raiz em comum dos outros dois desperdícios acontecerem. A ausência de um formato padrão de envio é responsável pela variabilidade na rotina de trabalho. Sem um método definido, não há como garantir que a atividade seja feita no menor tempo possível e com a qualidade exigida. Portanto, a padronização atua como o elemento estabilizador que define o "jeito certo" e mais rápido de trabalhar, mitigando a variabilidade que hoje causa tanto a lentidão nos processos quanto os erros operacionais.

2.2 Ergonomia

A análise dos sistemas produtivos deve ir além da parte técnica e considerar o fator humano como elemento central da eficiência operacional. Nesse contexto, a ergonomia não se limita apenas ao ajuste de mobiliário ou postura, mas propõe uma reestruturação da interação entre o operador e suas tarefas diárias, sua aplicação ocorre por meio de três esferas: (i) ergonomia física; (ii) ergonomia cognitiva; e (iii) ergonomia organizacional (Iida; Buarque, 2016).

A Associação Brasileira de Ergonomia, define a Ergonomia como a área que objetiva



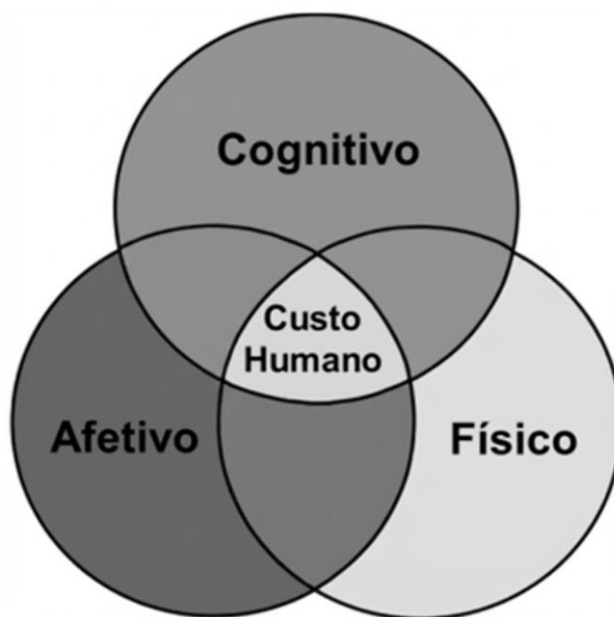
modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro" (ABERGO, 2000). Sob essa perspectiva, a adaptação do trabalho ao homem, e não o contrário, torna-se uma estratégia vital.

Ao respeitar os limites físicos e cognitivos dos colaboradores, as organizações não apenas mitigam riscos de doenças ocupacionais, mas também reduzem a fadiga e a probabilidade de erros operacionais, favorecendo um fluxo de trabalho contínuo e de maior qualidade. Para Grandjean (1998), avaliar a carga de trabalho exige considerar tanto os aspectos fisiológicos quanto os psicológicos, pois a tensão nervosa acumulada no ambiente laboral pode ser tão prejudicial quanto o esforço muscular excessivo.

Segundo Iida e Buarque (2016), os ergonomistas devem analisar o trabalho de forma global, incluindo os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros. Dentro da disciplina, segundo a IEA (International Ergonomics Association), há três domínios de especialização que representam competências em atributos humanos específicos. Sendo eles a Ergonomia Física, Ergonomia Cognitiva e a Ergonomia Organizacional.

Em paralelo a isso, a ótica da Ergonomia e da Psicodinâmica, apresenta o conceito de "custo do trabalho" ultrapassa a visão financeira de salários e encargos. Ele deve ser compreendido como o "Custo Humano", que representa o dispêndio real de energia vital que o indivíduo investe para realizar suas tarefas. O conceito apresentado nesse parágrafo está representado abaixo, na Figura 1.

Figura 1: Diagrama do Custo Humano do Trabalho.



Fonte: Adaptado de Ferreira e Mendes (2007).

Conforme ilustrado no diagrama, esse custo não é unitário. Ele é o resultado de uma equação dinâmica formada pela interação entre três dimensões interdependentes: a física, a cognitiva e a afetiva. A esfera Física refere-se ao desgaste fisiológico e biomecânico. Ela engloba as posturas adotadas, o manuseio de cargas, a repetição de movimentos e o impacto direto do ambiente, como ruído ou calor excessivo.

Por sua vez, a dimensão Cognitiva diz respeito aos processos mentais mobilizados. Isso inclui o uso da memória, a atenção concentrada e a tomada de decisões. Tarefas complexas ou realizadas sob forte pressão temporal elevam drasticamente esse custo mental.

Frequentemente negligenciada, a dimensão Afetiva compõe a terceira parte do diagrama. Ela envolve o impacto emocional da atividade, incluindo sentimentos de ansiedade, medo do erro, frustração ou satisfação, além das relações interpessoais no ambiente de trabalho. O verdadeiro Custo Humano reside na interseção central dessas três esferas. Na prática, nenhuma atividade é isolada; um esforço físico carrega uma intenção mental e uma carga emocional simultâneas.

Portanto, a ergonomia eficiente busca o equilíbrio dessa tríade. Quando uma das esferas está sobrecarregada, seja por peso excessivo, interfaces confusas ou gestão opressora, o custo humano torna-se insalubre, resultando em adoecimento e queda de produtividade. Quando o sistema de trabalho impõe uma carga mental elevada, seja pela complexidade das informações,

pela pressão de tempo ou pela fadiga acumulada, a confiabilidade humana decai naturalmente. Nesse cenário, falhas de memória ou de julgamento deixam de ser descuidos ocasionais e tornam-se consequências previsíveis de um design organizacional inadequado. Ou seja, os “erros humanos”, identificados na Figura 2, são mais comuns de ocorrerem.

Figura 2: O hexágono das causas do erro humano.



Fonte: Adaptado de SILVA, Wesley (2023).

O Custo Humano do Trabalho está diretamente ligado à ocorrência de Erros Humanos. O erro não é um evento isolado, mas o sintoma de que as exigências do trabalho ultrapassaram os limites físicos, cognitivos ou afetivos do operador. Na dimensão cognitiva, a sobrecarga mental leva à falta de atenção e à percepção de incapacidade, pois o processamento de informações entra em colapso. Na dimensão física, esforços excessivos e condições inadequadas geram fadiga, aumentando a probabilidade de falhas motoras. Já na dimensão afetiva, a falta de motivação decorrente de pressão, repetitividade ou ausência de propósito reduz o engajamento e a vigilância, favorecendo erros.

Assim, pode-se considerar que o erro humano é consequência direta do desequilíbrio entre as três dimensões do custo humano. Quando as exigências impostas pela tarefa excedem os limites psicofisiológicos do trabalhador, a confiabilidade do indivíduo é inevitavelmente comprometida. O erro surge, portanto, como o sintoma visível de um sistema de trabalho desajustado, onde a tentativa de manter a produtividade sob alto custo humano resulta, na perda



de qualidade e segurança.

2.3 *Power Apps*

O *Power Apps*, parte da plataforma Microsoft Power Platform, é uma ferramenta *low-code/no-code* que permite a criação rápida de aplicativos personalizados para negócios, sem a necessidade de um desenvolvimento de software complexo. Segundo Richardson e Rymer (2014), essa tecnologia permite a entrega rápida de aplicações com o mínimo de codificação manual.

De Souza et al. (2024) afirmam que o *Power Apps* oferece uma interface visual e recursos de arrastar e soltar, permitindo que os usuários construam aplicativos de forma intuitiva e rápida. Além disso, a plataforma oferece uma ampla gama de componentes pré-construídos e conectores para integração com outros serviços e sistemas, facilitando a criação de aplicativos abrangentes e conectados.

2.4 *Microsoft Lists*

O *Microsoft Lists* é um aplicativo integrante do ecossistema Microsoft 365, desenvolvido para o rastreamento de informações e a organização de fluxos de trabalho. Evolução direta das listas do SharePoint, a ferramenta atua como um repositório de dados estruturado, flexível e baseado na nuvem. Leung (2021) destaca que o uso de listas do SharePoint (base tecnológica do *Microsoft Lists*) como fonte de dados permite que aplicativos *Low-Code* leiam e gravem informações com rapidez, mantendo a integridade dos registros através de colunas tipadas e validações nativas.

No contexto do desenvolvimento de soluções *Low-Code*, o *Lists* assume a função estratégica de fonte de dados (*Data Source*). Sua integração nativa com a Power Platform permite que ele sirva como o banco de dados para aplicações desenvolvidas no *Power Apps*. Isso significa que, quando um operador preenche um formulário no aplicativo, os dados são transmitidos e armazenados de forma segura em uma lista na nuvem, eliminando a necessidade de servidores físicos complexos ou o uso de planilhas que dificultam a gestão da informação.

Além do armazenamento, a ferramenta oferece recursos de visualização personalizada, controle de acesso (segurança da informação) e capacidade de integração com fluxos de automação (*Power Automate*), permitindo que a inserção de um novo dado dispare, por exemplo, notificações automáticas ou processos de aprovação.



3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse tópico serão apresentados os procedimentos utilizados para a realização deste estudo. Diante disso, o tópico é dividido em três itens: (i) classificação da pesquisa, pelo qual busca-se esclarecer a característica do estudo; (ii) local de estudo, e; (iii) técnicas de pesquisa, que são os procedimentos em si utilizados para modular e dar seguimento as análises dentro do escopo deste estudo.

3.1 Classificação da Pesquisa

O presente estudo enquadra-se como uma pesquisa empírica, levando em consideração que houve geração de conhecimento diretamente utilizável na solução de um problema prático a otimização de processos e a redução de desperdícios no setor produtivo, por meio da avaliação de tecnologias de desenvolvimento. Durante a realização do estudo a abordagem ocorreu de forma mista, combinando a abordagem qualitativa e a quantitativa.

Durante a fase inicial utilizou-se a qualitativa na busca por uma compreensão aprofundada dos conceitos de Lean Manufacturing e as implicações do Power Apps e do *Low Code* na gestão empresarial e após isso a quantitativa foi utilizada para a tabulação, a análise estatística descritiva e a interpretação dos dados coletados em relação ao tempo reduzido no processo de elaboração dos relatórios de turno.

3.2 Local de Estudo

O estudo foi realizado dentro de uma empresa do ramo agroindustrial responsável pela produção de óleo de soja no Estado do Mato Grosso do Sul. Inicialmente o estudo foi aplicado no setor de recebimento de grãos e expedição de farelo, na área responsável por realizar a classificação dos grãos recebidos.

3.3 Técnicas de pesquisa

O desenvolvimento da solução proposta seguiu uma abordagem estruturada em cinco fases distintas, as quais foram: (i) fundamentação e levantamento de requisitos; (ii) modelagem de dados; (iii) construção da interface; (iv) implementação da lógica de programação; e (v) teste e validação. A etapa inicial consistiu na revisão da bibliografia, focando nos pilares do *lean manufacturing*, nos conceitos de desperdício (especialmente tempo e defeitos), na ergonomia



cognitiva e nas ferramentas utilizadas (*Power Apps e Lists*). Esse embasamento teórico foi essencial para justificar a substituição dos relatórios antigos por uma solução mais automatizada.

Por conseguinte, foram realizadas entrevistas não estruturadas com dois colaboradores do primeiro turno (turno da manhã), da empresa em questão, do setor analisado, isto é, classificação de grãos. Esta entrevista teve por objetivo entender e mapear o fluxo atual de informações, identificar a demanda do processo, e os requisitos. Não obstante, realizou-se as capturas de tela de cada planilha para a confecção do e-mail com essas imagens, o assunto e os e-mails das partes interessadas gerando, assim, um tempo excessivo gasto no preenchimento.

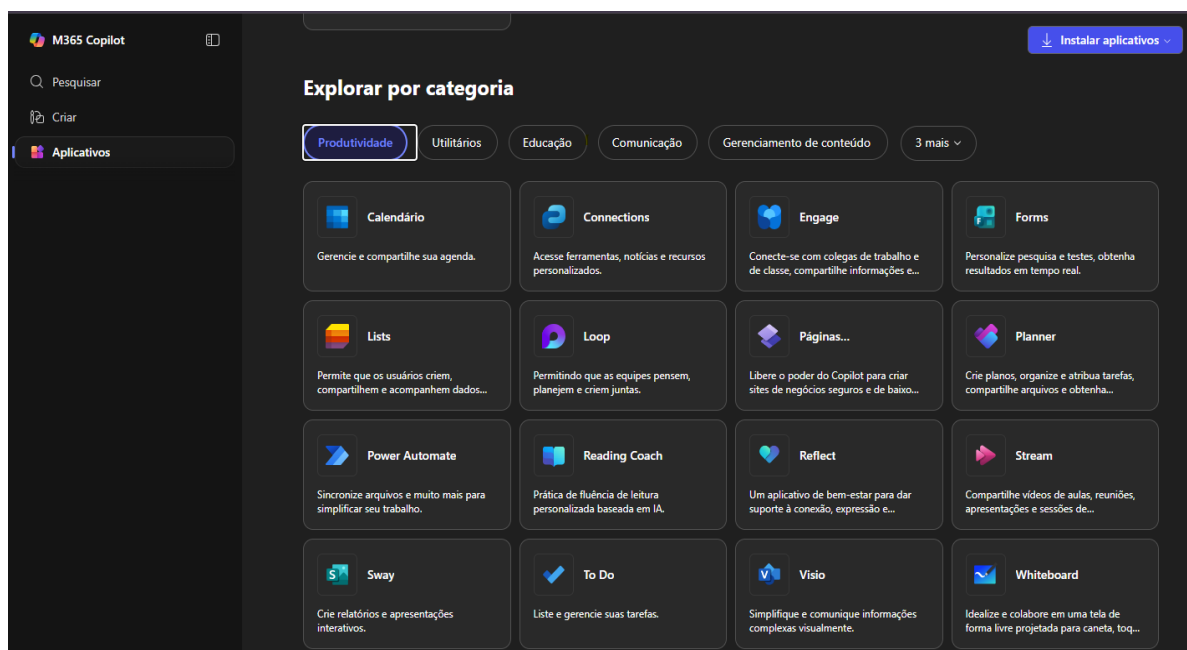
A próxima etapa foi a modelagem dos dados nos programas da *Microsoft Office*, mais especificamente, o *Power Apps e o Lists*, e, a implementação da lógica de programação. Ressalva-se que o sistema criado foi testado e validado, na última etapa do estudo, pelos colaboradores do setor. Além disso, atualmente, o sistema está implementado na organização de estudo, sendo inclusive replicação para outro setor da empresa, que apresenta as mesmas problemáticas apresentadas pelo setor de classificação de grãos, isto é, a falta de padronização no preenchimento do relatório, e, a necessidade de capturas de tela de uma planilha do *Microsoft Excel* para inserção dos dados.



4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com os requisitos definidos, procedeu-se à estruturação do banco de dados. Para acessar a ferramenta do *Lists* o caminho é só acessar a sua conta do Office 365 e descer a tela até aparecer a opção da categoria Produtividade. Essas configurações podem ser observadas na Figura 3.

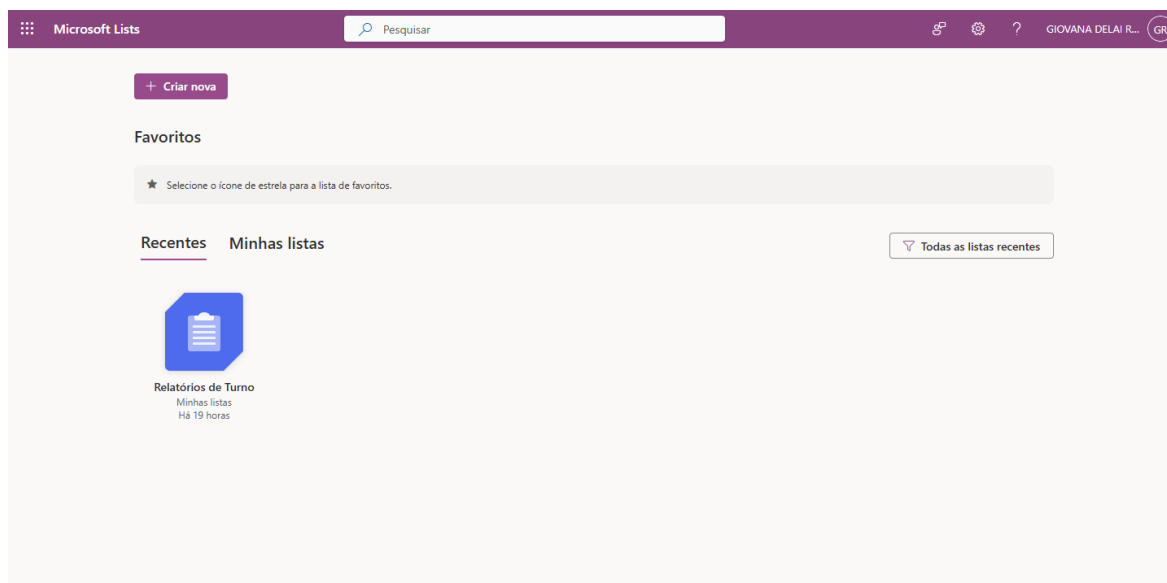
Figura 3: Tela de acesso ao Lists.



Fonte: Autor 2025.

Ao acessar a tela inicial da ferramenta há duas opções principais do que fazer a seguir. Acessar uma lista já criada anteriormente ou criar uma nova. Entre as listas que já existem uma opção interessante é salvar como favoritas as que são mais utilizadas, a fim de facilitar a sua busca. A tela inicial do *Lists* está representada na Figura 4 abaixo.

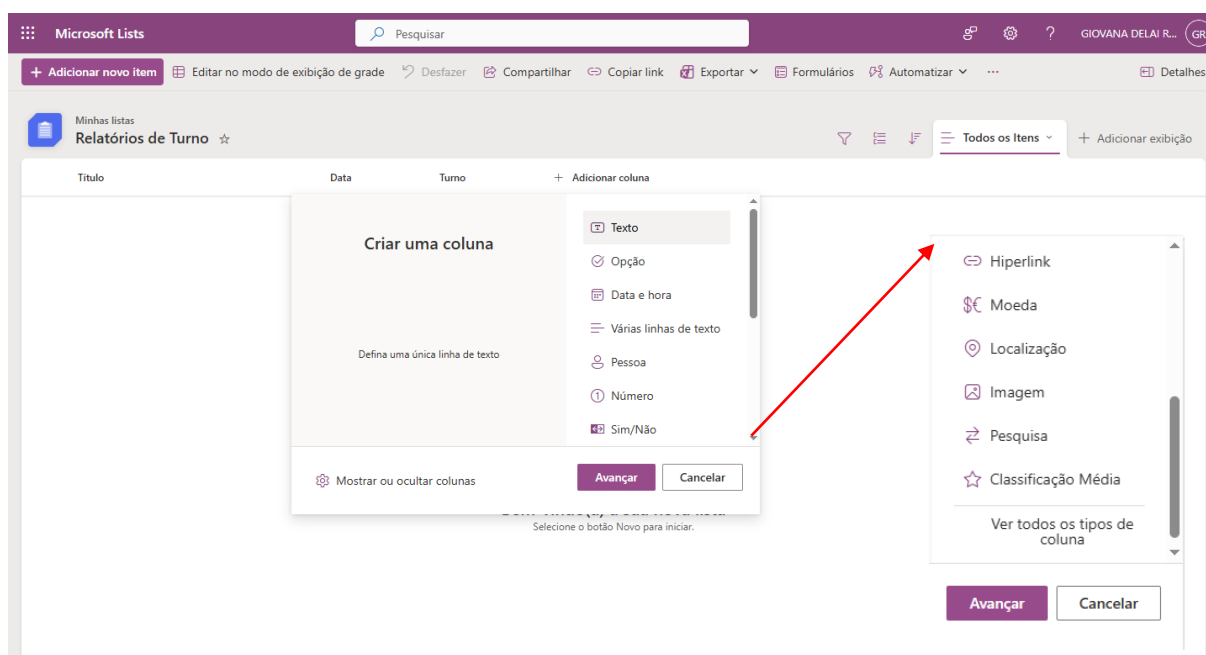
Figura 4: Tela inicial ao acessar o *Lists*.



Fonte: Autor 2025.

O diferencial entre o *Lists* e as planilhas estáticas, é o fato do Microsoft Lists permitir a criação de colunas com tipagem de dados específica (texto, número, data, escolha, pessoa), o que garante a integridade da informação inserida. A Figura 5 abaixo apresenta todos os formatos de dados que podem ser escolhidos.

Figura 5: Adicionando uma coluna ao *Lists*.



Fonte: Autor 2025.

Para a base de dados do aplicativo foram criadas colunas com tipagens específicas (texto, data, seleção única) para garantir a padronização dos dados inseridos, impedindo, por exemplo, que um texto seja colocado em um campo numérico. Dentro do *Microsoft Lists* foram criadas as colunas identificadas abaixo (Figura 6).

Figura 6: Colunas criadas para o *Lists*.

	Linha 1	Linha 2
	Toneladas Descarregadas:	Toneladas Descarregadas:
	Impureza	Impurezas
	Avariado:	Avariado:
	Umidade:	Umidade:
Data:	Parcial Esverdeado:	Parcial Esverdeado:
Turno:	FFA Recebimento:	FFA Recebimento:
Engajamentos:	FFA Preparação:	FFA Preparação:
Comentários:	Destino da Carga:	Destino da Carga:
	Parada:	

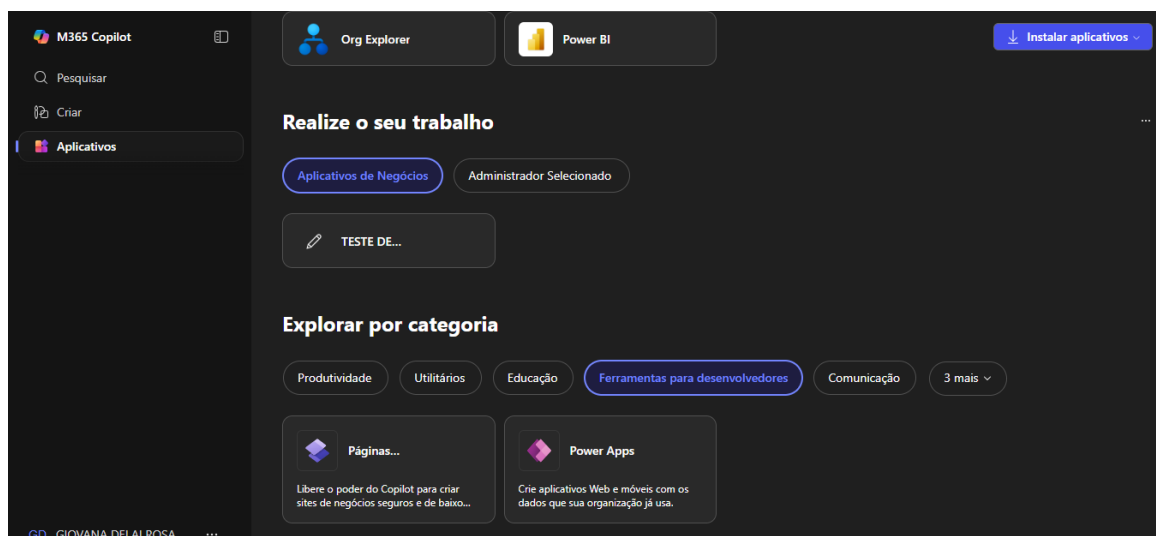
Fonte: Autor 2025.

As cores na imagem acima foram utilizadas para identificar o tipo de dado de cada uma das colunas. Em azul é a data, em laranja são números (com duas casas decimais) e em verde são as colunas com formato de texto.

Com a base de dados pronta já é possível passar a parte inicial do aplicativo. Ao acessar a sua conta do Office 365 é só descer a tela até aparecer a opção de ferramentas para desenvolvedores, ao selecioná-la o Power Apps irá aparecer como uma das alternativas a ser escolhida, como na Figura 07.



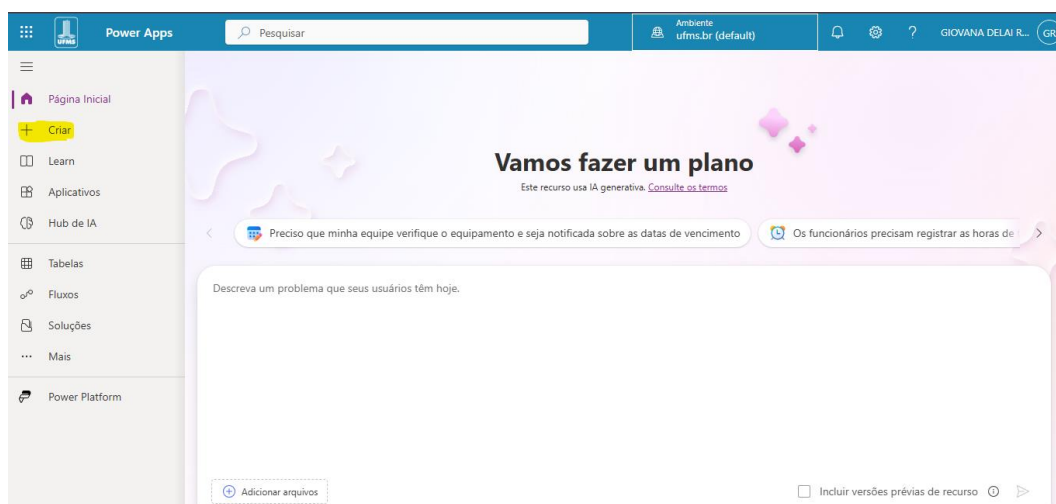
Figura 7: Tela de acesso ao *Power Apps*.



Fonte: Autor 2025.

Ao abrir o *Power Apps* a tela que irá aparecer é semelhante à Figura 8, abaixo. O próximo passo é ir na opção “+ Criar”, que está grifado em amarelo abaixo.

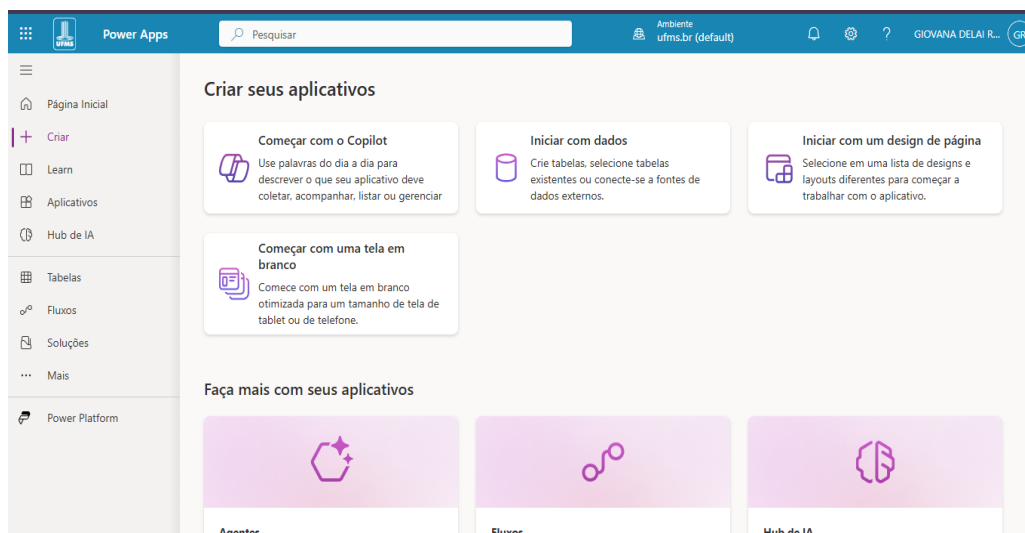
Figura 8: Tela inicial *Power Apps*.



Fonte: Autor 2025.

Após isso, irá aparecer a tela para escolher como será feito o aplicativo, com as opções de: ajuda do *Copilot* (*IA da Microsoft*), iniciar com dados, iniciar com design de página ou começar com uma tela em branco, representado na Figura 9 abaixo. No caso do aplicativo, a opção escolhida foi “Começar com uma tela em branco”.

Figura 9: Tela para dar início a criação do aplicativo.



Fonte: Autor 2025.

Ao dar início à criação de um aplicativo irá aparecer a barra de comandos superior do *Power Apps Studio*. Essa interface centraliza as principais funcionalidades de desenvolvimento, permitindo ao usuário inserir novos componentes visuais, conectar fontes de dados e utilizar ferramentas de verificação de erros. Além disso, destacam-se no canto direito os ícones para salvar o projeto e executar o modo de pré-visualização. Essa barra de comando é ilustrada na Figura 10.

Figura 10: Barra superior do *Power Apps*.



Fonte: Autor 2025.

As funcionalidades acessíveis através dessa barra superior são fundamentais para a construção do aplicativo. A Tabela 2 apresenta a descrição dos principais ícones visualizados na Figura 10, relacionando cada comando à sua respectiva ação dentro do *Power Apps*.

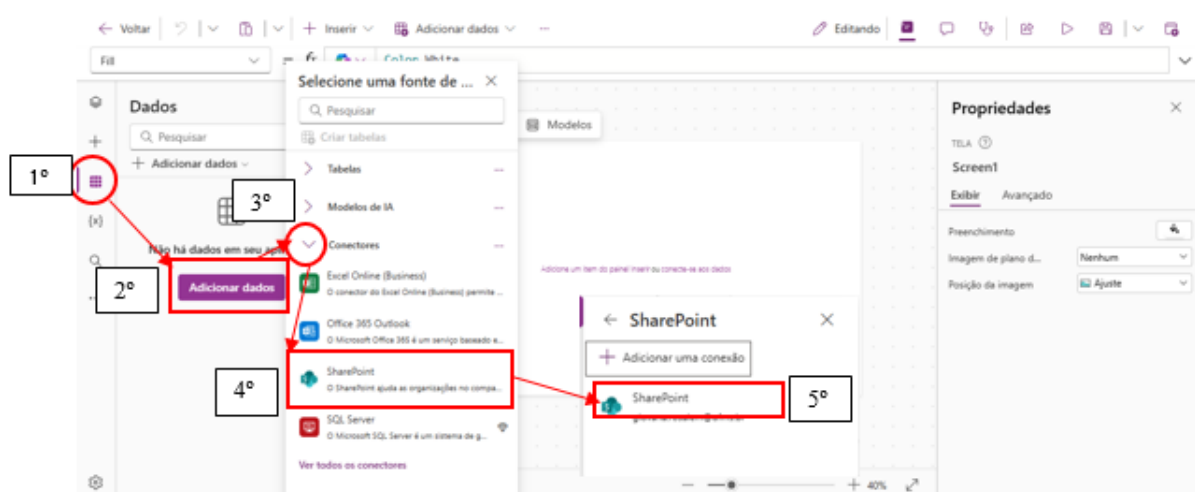
Tabela 2: Descrição dos ícones da barra de comando.

Etapa	Descrição
Voltar	Retorna à lista de aplicativos.
Setas (Desfazer/Refazer)	Desfaz a última alteração no aplicativo.
Inserir	Onde estão os botões, galerias, formulários, etc.
Adicionar dados	Conecta com o SharePoint, Excel ou Dataverse.
Ícone do Estetoscópio	Mostra se há erros nas fórmulas.
Ícone de 'Play' (Triângulo)	Para testar o app como se fosse o usuário final.

Fonte: Autor (2025).

Para conectar a base de dados criada no Lists é necessário ir à opção dados, ir em conectores e adicionar o *sharepoint* para conectar a base de dados, criada no *Lists*, no aplicativo do *Power Apps*. As etapas foram numeradas abaixo, na Figura 11, e estão na ordem que deve ser seguida.

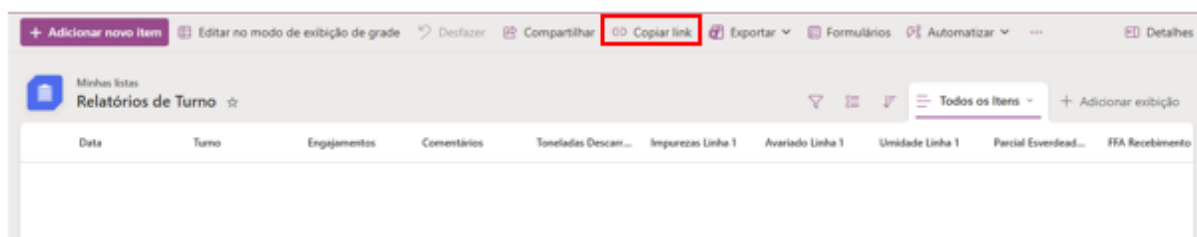
Figura 11: Tela inicial para criação do aplicativo.



Fonte: Autor 2025.

Ao conectar o *sharepoint* irá aparecer uma aba para colar o link da lista criada no *List* e assim conectar a base de dados definitivamente ao aplicativo. Para copiar o link da lista criada pode copiar o link que aparece na barra de pesquisa ao acessá-la ou ir em copiar link, como identificado em vermelho na Figura 12 abaixo.

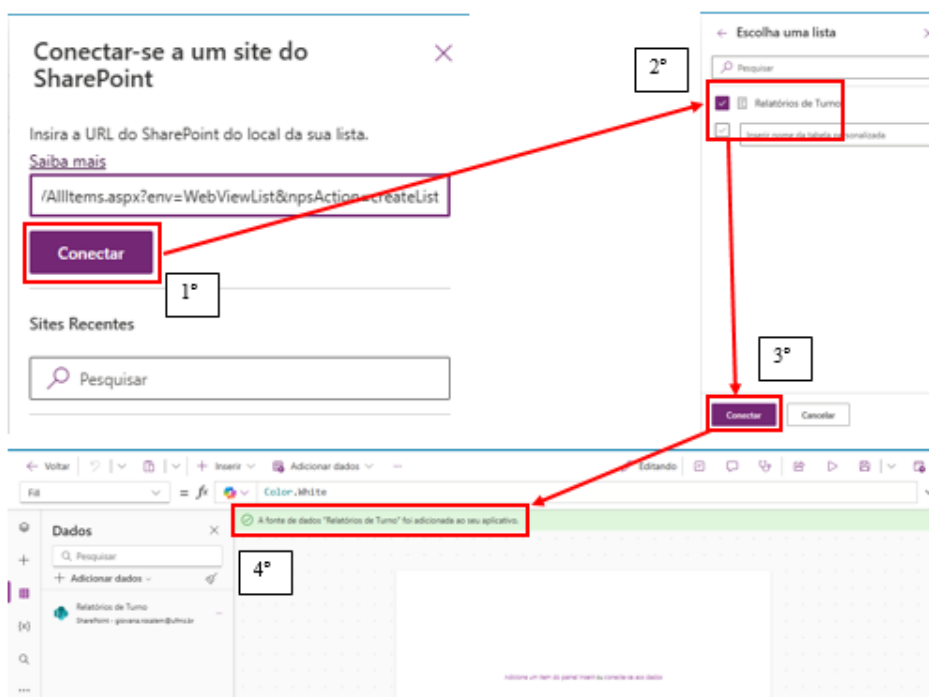
Figura 12: Como copiar o link da lista.



Fonte: Autor 2025.

Após copiar o link abra o Power Apps e cole o link na aba “Conectar-se a um site do SharePoint” ir em conectar (1º), selecionar a lista desejada (2º), ir em conectar novamente (4º) e por fim irá aparecer uma mensagem falando que a fonte de dados foi adicionada ao aplicativo. A Figura 13 apresenta a ordem que deve ser seguida.

Figura 13: Conectando a base de dados no aplicativo.



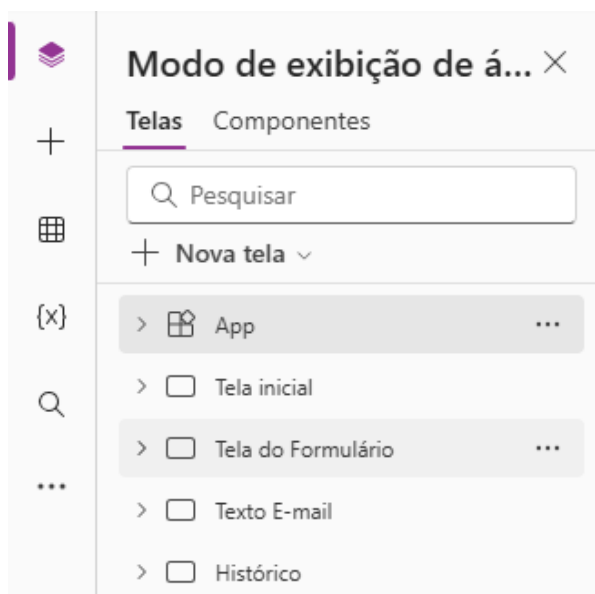
Fonte: Autor 2025.

Da mesma forma que a base de dados foi conectada, pode-se conectar o conector do e-mail. Tendo em vista que o objetivo é que o relatório seja enviado logo após o preenchimento do formulário. Diferentemente da base de dados que teve a etapa de colar o link de acesso para conectar, no e-mail é só selecionar o tipo de e-mail desejado, pode ser utilizado o gmail ou o

hotmail (Outlook), depende apenas de qual tipo de e-mail o relatório será enviado.

Com todos os conectores necessários já conectados é possível partir para a etapa da confecção do aplicativo. No caso do aplicativo de cada uma possuindo uma função no aplicativo, mas não há um limite de telas que podem ser adicionadas, no caso do aplicativo foram necessárias quatro telas, identificadas na Figura 14 abaixo.

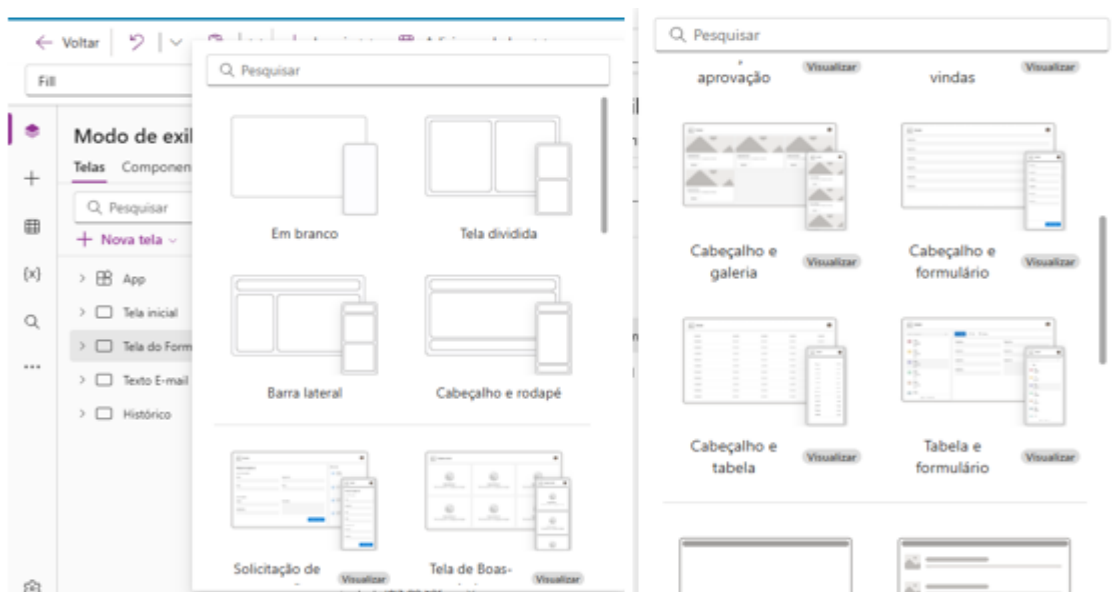
Figura 14: Número de Telas do Aplicativo.



Fonte: Autor 2025.

Para a criação de novas telas basta ir em “Modo de exibição por árvore” e depois em “+ Nova tela”, onde existem vários modelos que podem ser utilizados dentro do aplicativo, como apresentado na Figura 15. Para a tela inicial e a tela Texto E-mail foi utilizada a “Tela em branco”, para a Tela do Formulário a tela “Cabeçalho e Formulário” e para a tela do Histórico o formato foi “Barra lateral.

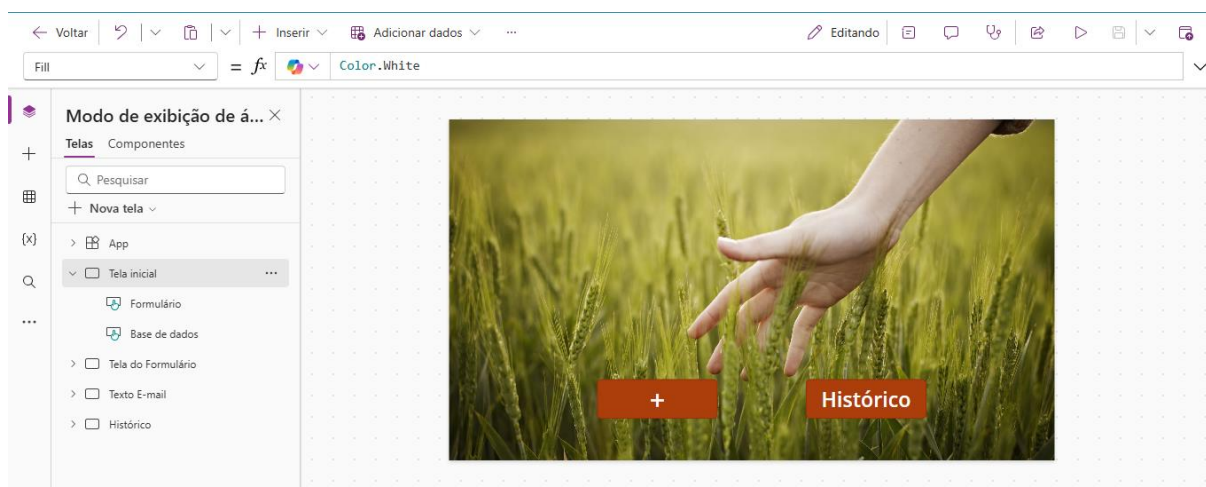
Figura 15: Tipos de Tela.



Fonte: Autor 2025.

A tela inicial do aplicativo de Relatório de Turno, ilustrada na Figura 16, foi projetada para oferecer uma navegação intuitiva. Ela é composta visualmente por uma imagem de plano de fundo e dois botões: um destinado exclusivamente ao preenchimento de novos relatórios e outro para acessar o histórico completo de registros. Essa disposição simplificada visa agilizar a rotina do usuário, permitindo o acesso direto às principais funções do sistema.

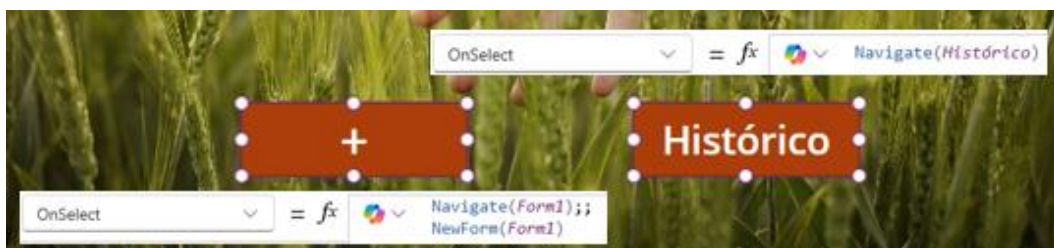
Figura 16: Tela inicial do aplicativo criado.



Fonte: Autor 2025.

No canto esquerdo superior é possível modificar algumas funções ou códigos relacionados ao elemento selecionado. A fim de tornar os botões utilizáveis basta selecioná-los, ir na função “OnSelect” e colocar o código desejado. No presente aplicativo os códigos utilizados foram diferentes para cada um, como é possível visualizar na Figura 17.

Figura 17: Códigos da função OnSelect de cada botão.



Fonte: Autor 2025.

As funções de cada botão definem a sua função, o botão “+” é responsável por criar um novo relatório e por ir até a tela do formulário, por isso duas funções combinadas. Enquanto o botão do histórico serve apenas para ir até a tela de histórico de preenchimento.

Na tela de formulário, Figura 18, tem as linhas de preenchimento das informações necessárias para o Relatório de Turno, com data, turno e todas as outras informações necessárias (Figura 10). Cada uma das linhas de preenchimento está relacionada a uma coluna do *Lists*.

Figura 18: Códigos de cada botão.



Fonte: Autor 2025.

Após o preenchimento dos campos de dados, a função “Enviar” salva o que foi preenchido na base de dados e vai enviar automaticamente um e-mail contendo todas as informações do formulário. A função cancelar serve para limpar o formulário, caso tenha algum erro e a seta para a esquerda serve para retornar à tela inicial.

Na tela Histórico, as informações ficam salvas identificadas pela data e turno e com base nessas informações é possível visualizar todas as informações que foram preenchidas no formulário selecionado. Basta ir na seta do dia desejado e todas as informações irão aparecer. Como ilustrado abaixo, na Figura 19.

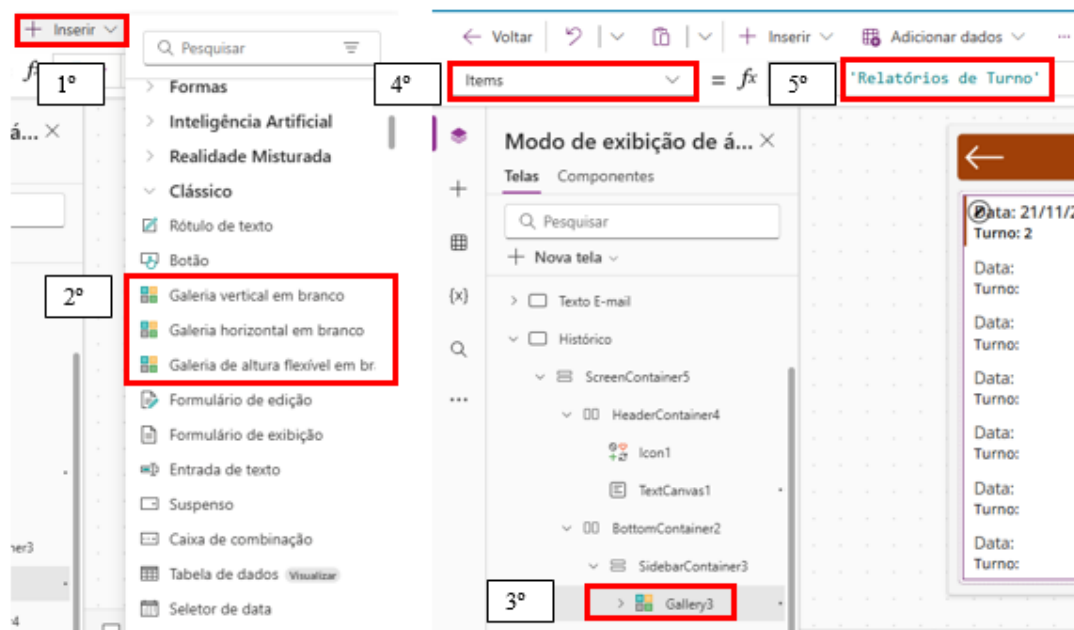
Figura 19: Tela Histórico.

</

Fonte: Autor 2025.

Para que a tela “Histórico” puxe as informações corretamente é necessário utilizar algumas ferramentas e códigos. O passo a passo presente na Figura 20 abaixo identifica as etapas necessárias para que as informações sejam puxadas corretamente.

Figura 20: Passo a passo para que o histórico funcione.



Fonte: Autor 2025.

Na Tabela 3 as etapas apresentadas na imagem do foram descritas para melhor compreensão do processo.

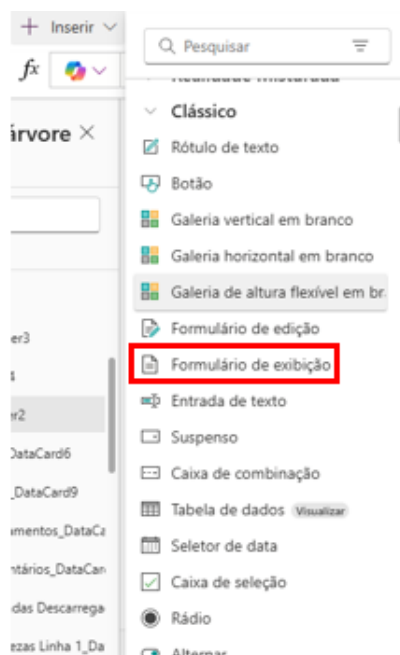
Tabela 3: Passo a passo do histórico.

Etapas	Descrição
Passo 1	Vá em inserir
Passo 2	Escolha o tipo de galeria desejado, no caso foi utilizada a “Galeria Vertical em branco”
Passo 3	Selecione a galeria no modo de exibição de árvore
Passo 4	Selecione o tópico “Items” no canto superior esquerdo da tela
Passo 5	Conecte a galeria à base de dados com o código mostrado, nome da base de dados entre aspas simples.

Fonte: Autor (2025).

No quadro lateral foi adicionado um “*Form Viewer*” ou “Formulário de exibição” para a visualização dos dados. Esse formulário pode ser encontrado na aba inserir e está identificado em vermelho na Figura 21 abaixo.

Figura 21: Inserindo o formulário de exibição.



Fonte: Autor (2025).

No Formulário de exibição serão necessários dois códigos, um no tópico “*Data Source*” e outro no tópico “*Item*”. O código no campo *DataSource* serve para conectar com a base de dados e o código no campo *Item* serve para relacionar a galeria com o formulário de exibição, para que as informações mostradas sejam as relacionadas ao campo escolhido na galeria. Ambos os campos foram identificados abaixo, na Figura 22.

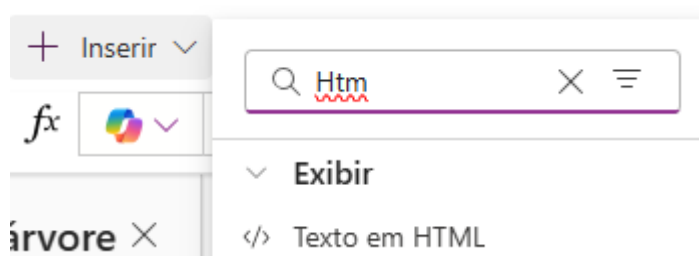
Figura 22: Códigos do Formulário de exibição.



Fonte: Autor (2025).

Por fim, na tela “Texto e-mail” foi adicionado um campo de texto Html, formato de texto utilizado pela web, sendo um tipo específico para que o e-mail fique estruturado de forma que cada informação fique em uma linha, mesmo quando o e-mail é enviado. Pode ser encontrado no campo “inserir”, como ilustrado na Figura 23 logo abaixo.

Figura 23: Campo em Html.



Fonte: Autor (2025).

O código utilizado e o formato em que o texto ficou vão ser apresentados na Figura 24 abaixo. Para que o código em formato Html fique como aparece à direita é necessário o uso de elementos chave para em cada linha.

Figura 24: Código utilizado e como ele fica formatado para ser enviado.

<pre>"<h3>Relatório de Turno - Classificação</h3><hr>" & "Data:" & Cartao_Data.SelectedDate & "
" & "Turno:" & Cartao_Turno.Selected.Value & "
" & "Engajamentos:" & Cartao_Engajamentos.Value & "
" & "Comentários:" & Text(Cartao_Comentarios.Value) & "

" & "--- LINHA 1 ---
" & "Toneladas Descarregadas:" & Toneladas_Linha1.Value & "
" & "Impurezas:" & Impurezas_Linha1.Value & "
" & "Avariado:" & Avariado_Linha1.Value & "
" & "Umidade:" & Umidade_Linha1.Value & "
" & "Parcial Esverdeado:" & Esverdeado_Linha1.Value & "
" & "FFA Recebimento:" & FFA_REC_Linha1.Value & "
" & "FFA Preparação:" & FFA_PREP_Linha1.Value & "
" & "Destino da Carga:" & Text(Destino_Linha1.Value) & "
" & "Parada:" & Text(Paradas.Value) & "

" & "--- LINHA 2 ---
" & "Toneladas Descarregadas:" & Toneladas_Linha2.Value & "
" & "Impurezas:" & Impurezas_Linha2.Value & "
" & "Avariado:" & Avariado_Linha2.Value & "
" & "Umidade:" & Umidade_Linha2.Value & "
" & "Parcial Esverdeado:" & Esverdeado_Linha2.Value & "
" & "FFA Recebimento:" & FFA_REC_Linha2.Value & "
" & "FFA Preparação:" & FFA_PREP_Linha2.Value & "
" & "Destino da Carga:" & Text(Destino_Linha2.Value)</pre>	Relatório de Turno - Classificação Data: Turno: Engajamentos: Comentários: --- LINHA 1 --- Toneladas Descarregadas: Impurezas: Avariado: Umidade: Parcial Esverdeado: FFA Recebimento: FFA Preparação: Destino da Carga: Parada: --- LINHA 2 --- Toneladas Descarregadas: Impurezas: Avariado: Umidade: Parcial Esverdeado: FFA Recebimento: FFA Preparação: Destino da Carga:
--	--

Fonte: Autor (2025).



Abaixo, a Tabela 4 elenca os principais elementos de código utilizados na construção das mensagens do aplicativo, correlacionando cada símbolo ou tag à sua respectiva função de formatação.

Tabela 4: Legenda dos elementos do código.

Código	Função
<code> Texto</code>	Deixa o texto em negrito
<code>
</code>	Pula uma linha
<code><h3> Título </h3></code>	Deixa o texto maior / Título
<code><hr></code>	Cria uma linha física separando o conteúdo
<code>&</code>	Serve para unir o texto com a informação preenchida no formulário

Fonte: Autor (2025).

Com todas as etapas concluídas — desde a criação dos dados até a programação da lógica —, o aplicativo chegou ao ponto em que já pode ser implantado. A etapa final envolve salvar o projeto na nuvem da Microsoft, garantindo uma versão segura, e principalmente publicá-lo. Essa publicação é essencial, pois envia a versão final do ambiente de edição (Studio) para o ambiente de produção, tornando o aplicativo disponível para uso diário pelos colaboradores.

Com a implementação do relatório de turno pelo aplicativo do *Power Apps* houve uma redução no tempo necessário para preenchimento do relatório quando comparado ao formato anterior. Ao reduzir o tempo de preenchimento a atividade torna-se mais simples e diminui o esforço cognitivo utilizado pelo colaborador para preenchê-lo, contribuindo para um processo mais ergonômico e eficiente. É possível visualizar essa redução no tempo de preenchimento abaixo, na Tabela 5.



Tabela 5: Tempos de preenchimento.

Tentativa	Modelo Antigo	Modelo Novo
1	00:10:20	00:02:30
2	00:09:50	00:02:40
3	00:11:05	00:01:55
4	00:09:58	00:02:06
5	00:10:57	00:02:10
6	00:10:15	00:01:56
7	00:09:52	00:02:52
TOTAL	01:12:17	00:16:09

Fonte: Autor (2025).

A Tabela 5 demonstra que, ao longo de sete tentativas, o tempo total de preenchimento caiu de 01:12:17 para 00:16:09, representando uma redução aproximada de 77% no tempo necessário para a mesma atividade. Em uma semana de trabalho, essa diferença equivale a mais de uma hora economizada apenas na tarefa de envio do relatório.

Esse ganho operacional gera impacto direto na produtividade. O tempo médio economizado por preenchimento é de cerca de oito minutos, valor equivalente ao tempo necessário para classificar a amostra de um caminhão. Assim, a otimização do processo possibilita que o colaborador realoque esse tempo para outras atividades produtivas, potencialmente resultando em uma carga adicional descarregada por dia. Dessa forma, os resultados evidenciam que a digitalização do relatório de turno não apenas acelera o processo, mas também contribui para a melhoria do desempenho operacional e para a redução da carga cognitiva associada à atividade.



5 CONCLUSÕES

Esse estudo teve por objetivo a proposição de um método automatizado e estruturado para preenchimento e envio dos relatórios de turno, a partir do diagnóstico dos requisitos do *Lean manufacturing* e com auxílio de ferramentas do sistema *Microsoft Office (Power Apps e Lists)*. Como visto, o aplicativo facilita o envio das informações e torna-se um diferencial para elevar o potencial competitivo da empresa.

Os resultados demonstram que a adoção do relatório de turno no *Power Apps* trouxe ganhos significativos para o processo operacional. A redução de aproximadamente 77% no tempo de preenchimento evidencia que a digitalização tornou a tarefa mais rápida, simples e menos exaustiva cognitivamente, ou seja, que a adoção do aplicativo como ferramenta para envio do relatório reduziu o esforço cognitivo dos colaboradores.

Por conseguinte, pode-se notar que o uso do aplicativo para envio de relatórios de turno no setor foi positiva, a ponto de ser possível sua replicação para outro setor da empresa, que apresentava as mesmas problemáticas apresentadas pelo setor de classificação de grãos, isto é, a falta de padronização no preenchimento do relatório, e, a presença de capturas de tela de uma planilha do *Microsoft Excel*.

Além disso, o tempo economizado pode ser realocado para atividades produtivas, como a classificação de amostras, contribuindo diretamente para o aumento da eficiência diária da operação. De forma geral, a implementação do novo modelo de relatório confirma que soluções digitais bem planejadas têm potencial para otimizar rotinas, reduzir desperdícios de tempo e melhorar o desempenho global dos colaboradores e do setor. Por fim, para trabalhos futuros sugere-se replicar a técnica para outros setores da empresa em questão.



REFERÊNCIAS

- ABERGO. O que é ergonomia? Rio de Janeiro: **Associação Brasileira de Ergonomia**, 2000. Disponível em: <http://www.abergo.org.br>. Acesso em: 01 nov. 2025.
- DE SOUZA, Anderson Ferreira; PIANTINO, Luiz Fernando Moura; MENDONÇA, Pedro Luis et al. Análise dos desafios e oportunidades no uso do Power apps com programação low code no desenvolvimento de aplicações empresariais. **Revista Sociedade Científica**, vol. 7, n. 1, p. 2109-2133, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61411/rsc202439517>.
- EMBRAPA. Agroindústria. **Grandes contribuições para a agricultura brasileira**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribicoes-para-a-agricultura-brasileira/agroindustria>. Acesso em: 01 nov. 2025.
- FERREIRA, Mário César; MENDES, Ana Magnólia. "Inventário sobre trabalho e riscos de adoecimento - ITRA: instrumento auxiliar de diagnóstico de indicadores críticos no trabalho". In: MENDES, Ana Magnólia (Org.). **Psicodinâmica do trabalho: teoria, método e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.
- GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.
- KOLBERG, D.; ZÜHLKE, D. **Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies**. IFAC-PapersOnLine, v. 48, n. 3, p. 1870-1875, 2015. DOI: 10.1016/j.ifacol.2015.06.359.
- LEUNG, Tim. **Beginning Power Apps: The Non-Developers Guide to Building Business Mobile Applications**. 2. ed. New York: Apress, 2021.
- PORTER, Michael E.; HEPPELMANN, James E. How smart, connected products are transforming companies. **Harvard Business Review**, v. 93, n. 10, p. 96-114, 2015.
- RICHARDSON, Clay; RYMER, John R. **New Development Platforms Emerge For Customer-Facing Applications**. Cambridge: Forrester Research, 2014.
- SAYER, Natalie J.; WILLIAMS, Bruce. **Lean para leigos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.
- SILVA, Wesley. **O hexágono das causas do erro humano**. Blog RSData. [S. l.], [2023]. Disponível em: <https://www.rsdata.com.br/o-hexagono-das-causas-do-erro-humano/>. Acesso em: 01 nov.2025.
- SHAHADAT, M. M. H.; NEKMAHMUD, M.; EBRAHIMI, P.; FEKETE-FARKAS, M. Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence in Emerging Countries? **Global Business Review**, p. 1-27, 2023. DOI: 10.1177/09721509221137199.



SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. New York: Free Press, 2004.