



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Aplicação da metodologia DMAIC na implantação de *Business Intelligence* no processo de recebimento de grãos

Eduardo Henrique da Cruz

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Beatriz Lavezo dos Reis

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Resumo: No contexto empresarial, a gestão eficiente diante do avanço tecnológico e do crescimento exponencial do volume global de dados torna-se crucial. Este cenário não representa apenas um desafio, mas também uma oportunidade para as organizações implementarem melhorias e conquistarem vantagens competitivas. Este estudo concentra-se na otimização do monitoramento e gestão de indicadores de desempenho no processo de recebimento de grãos em uma cooperativa agroindustrial. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um painel de Business Intelligence (BI) por meio da ferramenta Microsoft Power BI, com o intuito de consolidar 8 bases de dados e implementar cerca de 30 indicadores de desempenho, visando apoiar a tomada de decisão de forma mais ágil e assertiva. Para a condução deste trabalho, foi aplicada a metodologia DMAIC, que possibilitou uma abordagem estruturada e eficaz na implantação do BI com o desenvolvimento do painel de indicadores. Os resultados tangíveis revelaram melhorias significativas na automação da extração e análise de dados, substituindo processos manuais. A modelagem de dados e a construção visual do painel proporcionaram uma compreensão clara e imediata do desempenho da cooperativa no processo de recebimento de grãos, promovendo a padronização e consistência nas análises realizadas pelos gestores. Este estudo busca não apenas atender às necessidades específicas do departamento da cooperativa, mas também disseminar a importância e o diferencial competitivo que o BI oferece às organizações, promovendo uma gestão de indicadores mais confiável e ágil a fim de melhorar a tomada de decisões.

Palavras-chave: *Business Intelligence*, DMAIC, Gestão de Indicadores, Tomada de Decisão, Cooperativa Agroindustrial.

Implementation of the DMAIC methodology in the deployment of Business Intelligence in the grain receiving process

Abstract: In the business context, efficient management in the face of technological advancement and exponential growth in global data volume becomes crucial. This scenario not only represents a challenge but also an opportunity for organizations to implement improvements and gain competitive advantages. This study focuses on optimizing the monitoring and management of performance indicators in the grain receiving process at an agribusiness cooperative. The objective of this work was to develop a Business Intelligence (BI) dashboard using Microsoft Power BI,

aiming to consolidate 8 databases and implement around 30 performance indicators to support quicker and more accurate decision-making. The DMAIC methodology was applied to conduct this work, enabling a structured and effective approach to BI implementation with the development of the dashboard of indicators. Tangible results showed significant improvements in automating data extraction and analysis, replacing manual processes. Data modeling and visual dashboard construction provided a clear and immediate understanding of the cooperative's performance in the grain receiving process, promoting standardization and consistency in analyses conducted by managers. This study aims not only to meet the specific needs of the cooperative department but also to highlight the importance and competitive advantage that BI offers to organizations, facilitating more reliable and agile indicator management to enhance decision-making.

Keywords: Business Intelligence, DMAIC, Performance Indicator Management, Decision Making, Agribusiness Cooperative.

1. Introdução

O ambiente empresarial vem enfrentando desafios cada vez maiores devido aos avanços tecnológicos que estão transformando a dinâmica dos negócios. Para tomar decisões estratégicas acertadas, é crucial manter-se atualizado em relação aos dados que entram e saem da organização, a fim de garantir uma gestão eficaz (RIBEIRO; MOURA, 2022).

Segundo Brum (2019), o aumento da adoção de tecnologias de coleta de dados resultou em um crescimento substancial no volume de informações geradas diariamente. De acordo com a *International Data Corporation* é previsto que até 2025 o volume mundial de dados alcance aproximadamente 175 trilhões de gigabytes. O autor afirma ainda que, fatores como o aumento de dispositivos de captação, maior capacidade de armazenamento e velocidade de transmissão nas redes têm contribuído para esse aumento.

Neste cenário, é imprescindível a utilização de ferramentas e tecnologias capazes de abordar esse processo que permite a conversão de dados em informações úteis e entregues de forma ágil aos tomadores de decisões. Segundo Ribeiro e Moura (2022), o *business intelligence* (BI), através de seu conjunto de ferramentas e técnicas, pode ser utilizado para a transformação dos dados em conhecimento, proporcionando informações cruciais para a tomada de decisões.

Este estudo de caso concentra-se na otimização do monitoramento e gestão dos indicadores de desempenho, aplicado no processo de recebimento de grãos em uma cooperativa agroindustrial que abrange mais de 100 unidades operacionais. Antes, o departamento enfrentava desafios significativos, como a necessidade de atualização dos indicadores, demandando a extração de vários relatórios do sistema de gestão da empresa, seguida pela compilação e transformação das extrações de forma manual diariamente. Esse processo aumentava a propensão a erros e comprometia a precisão das tomadas de decisões estratégicas, além de consumir significativo tempo dos colaboradores.

A justificativa deste estudo está baseada no potencial benefício para a organização, visto que a proposta deste trabalho está alinhada com os objetivos e estratégias do departamento da cooperativa, que antes enfrentava dificuldades na integração e confiabilidade dos dados, resultando frequentemente em tomadas de decisões equivocadas.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver um painel de *business intelligence* que apoie a tomada de decisões de forma mais ágil e com maior segurança. Além disso, este trabalho torna-se necessário e útil, tanto para o departamento de operações da cooperativa, como para contribuir na disseminação da importância e do

diferencial competitivo que empresas obtêm aplicando o BI, buscando uma melhor gestão de indicadores de forma confiável e ágil, possibilitando melhorias na tomada de decisões.

2. Referencial teórico

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados o método DMAIC e *business intelligence* como temas para serem abordados no referencial teórico.

2.1 Método DMAIC

O DMAIC é um método de resolução de problemas e melhorias de processos que consiste em cinco etapas bem definidas: *Define, Measure, Analyse, Improve e Control*, que podem ser traduzidas como definir, medir, analisar, melhorar e controlar (GULTOM; WIBISONO, 2019). Segundo Ramos *et al.* (2017), a aplicação do método é apoiada por ferramentas estatísticas com potencial para solução de problemas específicos. Os autores acrescentam ainda que o DMAIC é uma ferramenta de monitoramento e controle eficiente para solução de problemas, servindo como suporte para atingir metas definidas no projeto.

Segundo Neves e Bromerschenkel (2023), a etapa definir, tem como propósito estabelecer de maneira precisa o escopo do projeto, ao avaliar o histórico do problema em análise e o processo no qual ele se manifesta. Na etapa de medir, Estalai (2018) afirma que o foco recai sobre a compreensão do estado atual do processo, a identificação das causas potenciais do problema e a análise quantitativa da base de dados. Nesta etapa, é essencial realizar a escolha criteriosa de métricas adequadas, a coleta de dados relevantes para o projeto e uma análise abrangente do processo e seu desempenho (HUTTUNEN, 2021).

Em sequência, na etapa analisar, o foco está na fundamentação das causas-chaves e na sua quantificação, utilizando dados adquiridos na etapa de mensuração. A análise do processo e dos dados relacionados ao problema prioritário é essencial, seguida pela identificação das causas raízes (SILVA, 2020). A etapa de melhoria concentra-se em propor e implementar soluções. Para isso, a equipe deve realizar ações que corrijam os problemas, introduzindo melhorias, implementando uma solução apropriada para cada causa raiz por meio de um plano de ação. Além disso, é crucial verificar os impactos e os resultados decorrentes das melhorias implementadas (ESTALAI, 2018).

A última fase, compreendida pela etapa controle, visa monitorar os resultados após a implementação das melhorias, garantindo sua sustentabilidade. É importante ainda, estabelecer controles que assegurem a manutenção dos resultados alcançados. Isso inclui a definição do “dono do processo” e a implementação de controles diários. A avaliação constante, por meio de métricas e indicadores de desempenho, é crucial para garantir que as melhorias permaneçam eficazes ao longo do tempo (ESTALAI, 2018).

2.2 Business Intelligence

O termo *business intelligence*, também chamado de inteligência de negócios, segundo Turban e Volonino (2013) foi criado em 1990 pela Gartner Group, empresa estadunidense de consultoria que desenvolve inteligência em tecnologia. Os autores ainda apresentam que o conceito surgiu nos anos 1970, com suas raízes nos sistemas de geração de relatórios SIG (Sistemas de Informações Gerenciais). Esses sistemas tinham como finalidade a geração de relatórios bidimensionais e estatísticos, sendo sistemas estáticos e que não possuíam recursos de análise devido à limitação tecnológica da época.

Nesse sentido, o BI surgiu como uma solução ao acúmulo de dados e é constituído por um conjunto de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para a transformação dos dados em conhecimento, proporcionando informações cruciais para a tomada de decisões (RIBEIRO; MOURA, 2022). Para a Gartner Group (2023) o BI é o processo de transformar dados em informação e, em sequência, transformar a informação em conhecimento. Já a Microsoft (2023) define o BI como:

“tipos de software de aplicativo que coletam e processam grandes quantidades de dados não estruturados de sistemas internos e externos [...]. Estas ferramentas auxiliam na preparação de dados para análises, possibilitando a criação de relatórios, painéis e visualizações de dados. Os resultados dão aos funcionários e gerentes o poder de acelerar e aprimorar as tomadas de decisões, aumentar a eficiência operacional, localizar potenciais de receita, identificar as tendências do mercado, apresentar KPIs genuínos e apontar novas oportunidades de negócios (MICROSOFT, 2023)

Segundo Brum (2019), BI trata-se de um conjunto de métodos e tecnologias projetados para extrair, integrar, organizar e gerenciar dados e informações provenientes de diversas fontes, com uma abordagem estratégica. Essa abordagem permite que usuários autorizados acessem de maneira flexível esses dados, oferecendo suporte aprimorado aos processos decisórios. Os objetivos fundamentais do BI incluem possibilitar o acesso interativo aos dados, facilitar a manipulação dessas informações e capacitar gestores e analistas de negócios na realização de análises apropriadas.

Oliveira *et al.* (2022) destacam os benefícios primordiais da implementação de BI nas empresas, incluindo a tomada de decisões mais consistente e fundamentada em dados, a mitigação de riscos, agilidade nas respostas, previsões mais precisas através da análise de tendências, redução de custos e aumento dos lucros. Além disso, é aplicável em diversos setores e empresas e facilita significativamente esse processo ao processar tecnicamente informações provenientes de sistemas como ERP, MRP, CRM, e da internet, que são assimiladas e distribuídas pelo software de BI (LAGO; ALVES, 2020).

Conforme afirmam Lago *et al.* (2020), os softwares de BI têm a capacidade de converter grandes volumes de dados em dashboards analíticos e resumidos. Essas ferramentas são configuráveis e automatizam as etapas de coleta, análise e visualização de dados, e em alguns casos, contam ainda com a funcionalidade de tratamento de dados.

A empresa Gartner Group (2023), realiza anualmente uma pesquisa de mercado sobre os principais softwares de BI denominada “Quadrante Mágico de *Analytics* e Plataformas de *Business Intelligence*”, onde são analisados 15 aspectos críticos envolvendo infraestrutura, administração de dados, análise e criação de conteúdo, descobertas e compartilhamento, facilidade de uso e retorno de investimento. Na pesquisa divulgada em 2023, a Microsoft, por meio do Power BI, emerge como uma das empresas líderes no mercado no segmento de BI, seguida por Salesforce, com o Tableau, e Qlik.

A pesquisa ainda diz que o destaque do Power BI se deve à sua posição como um dos softwares de melhor custo-benefício, evidenciado não apenas pelo preço, mas também por suas capacidades analíticas, facilidade de criação de relatórios e integração nativa com serviços do Azure, além de recursos avançados como *Machine Learning* e serviços baseados em Inteligência Artificial (GARTNER, 2023).

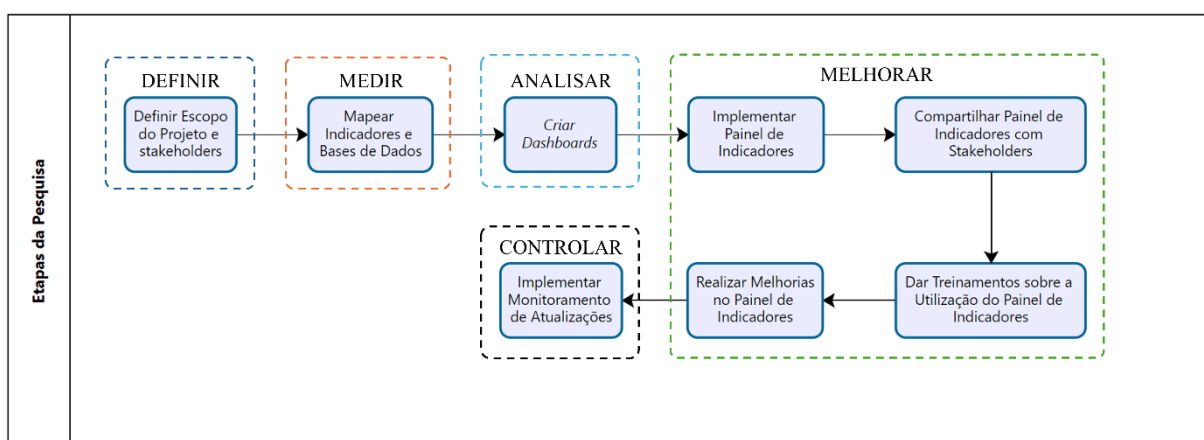
3. Metodologia

O método de pesquisa empregado neste trabalho pode ser classificado como um estudo de caso de natureza exploratória e descritiva. O estudo foi realizado em uma única empresa, justificando o emprego do estudo de caso, a fim de verificar os impactos com a implementação de *Business Intelligence* naquele contexto específico.

Este estudo teve como objetivos específicos: a identificação, mapeamento e otimização dos principais indicadores do departamento de operações de produtos; a identificação e eliminação das atividades de rotina dos analistas com baixo valor agregado associadas a consolidação das bases de dados e dos indicadores; o estudo do conceito de BI; a identificação, mapeamento e automatização das fontes de dados: extrair, transformar e carregar os dados no Microsoft Power BI; e a construção de um painel de monitoramento do recebimento de grãos que é atualizado em tempo real contendo todos os indicadores de interesse ao departamento de operações com produtos.

A metodologia foi baseada no ciclo DMAIC, no método BI, juntamente com a metodologia de análise de dados por Calzon (2021), elaborando assim cinco etapas para o desenvolvimento do trabalho conforme ilustrado na Figura 1: definição do escopo do projeto e seus stakeholders; mapeamento dos indicadores e bases de dados; criação dos dashboards; implementação, compartilhamento, treinamento e melhorias dos painéis de indicadores; implementação do monitoramento de atualizações.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autores (2024)

No primeiro momento, tem-se a etapa “Definir” do ciclo DMAIC, onde foi definido o escopo do projeto, apresentando como se encontrava o cenário do setor antes do desenvolvimento da gestão de indicadores e da sua aplicação no BI, identificado as expectativas com a solução, bem como a realização do detalhamento do plano do projeto, descrevendo os departamentos envolvidos, os integrantes do projeto, o tempo e duração do projeto e os *stakeholders*.

Em seguida, na fase “Medir”, o foco foi na identificação e mapeamento dos indicadores, métricas, base de dados e demais informações relevantes para o acompanhamento dos resultados. Além disso, na terceira etapa, seguindo a fase “Analisar”, foi realizado o desenvolvimento dos dashboards a partir dos indicadores e métricas definidos na etapa anterior. Nesta etapa, foi explorada a capacidade do Power BI na visualização e interpretação de dados, garantindo que os *dashboards* fossem intuitivos, informativos e alinhados com as necessidades específicas dos *stakeholders*.

Posteriormente, na etapa “Melhorar”, foi realizada a implementação efetiva e o compartilhamento do painel de indicadores. Isso incluiu a difusão das informações entre os gestores, analistas do departamento e demais *stakeholders*, proporcionando treinamento detalhado sobre a navegação e análise dos dados. Por fim, nesta etapa foram identificadas e implementadas melhorias nos relatórios, alinhadas às expectativas dos *stakeholders*, promovendo assim a otimização contínua do painel.

Na fase final “Controlar”, foi implementado um sistema de monitoramento das atualizações das bases de dados e do painel de indicadores, evoluindo para um sistema

de alertas, a fim de garantir a identificação e correção de eventuais atrasos ou falhas. Essa abordagem buscou manter a integridade e a disponibilidade contínua das informações, garantindo que o painel de indicadores permanecesse uma ferramenta confiável e eficaz para embasar as tomadas de decisões estratégicas.

4. Resultados e discussões

4.1 Definição do problema

O presente trabalho foi desenvolvido em uma cooperativa agroindustrial fundada em 1963, na cidade de Maringá (PR), presente em vários municípios, por meio de mais de 100 unidades operacionais, espalhadas nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Atualmente conta com mais de 18 mil associados que atuam com a produção de soja, milho, trigo, sorgo, café e laranja e possui mais de 3500 colaboradores.

A empresa se encontra em estágio inicial na implementação do conceito de Business Intelligence. A gestão dos indicadores das diversas áreas, em sua grande maioria, ainda ocorre por meio de relatórios elaborados em planilhas do Excel, utilizando dados extraídos do sistema de ERP (*Enterprise Resource Planning*), ou sistema de gestão integrado. No entanto, o método atual enfrenta desafios, pois a atualização dos indicadores exige a extração de relatórios do sistema, seguida pela compilação e transformação manual desses dados em informações. Além de propenso a erros devido à abordagem manual, esse processo consome significativo tempo dos colaboradores.

Para o entendimento e a definição do problema a ser estudado, compreendido da etapa “Definir”, foi realizada uma reunião inicial com o departamento de operações com produtos da cooperativa. Esta área é responsável pelo controle de armazenagem e movimentação de grãos entre as unidades, além de gerenciar a manutenção e obras nas estruturas de recebimento de cada unidade operacional. A partir da reunião, foi definido quem seriam os stakeholders principais e membros da equipe do projeto, responsável pelo acompanhamento do desenvolvimento do trabalho, além das dificuldades atuais do processo e o detalhamento dos requisitos que a solução deveria atender.

Foram identificados quatro principais problemas: a ausência de padronização dos dados e informações, base de dados dispersas com informações divergentes, considerável tempo no levantamento de informações e a falta de garantia na precisão das decisões estratégicas. Além disso, foi levantado um volume de mais de 3 milhões de toneladas de grãos no ano anterior. Diante do crescente aumento no volume de recebimento e dos desafios enfrentados, tornou-se evidente a necessidade do departamento em estruturar e consolidar, em tempo real, os resultados de todas as suas unidades para tomadas de decisões operacionais, logísticas e comerciais durante o período de entrega dos grãos.

4.2 Estruturação das bases de dados

Após o entendimento do cenário do setor e a criação do escopo do projeto foi possível seguir para a etapa “Medir”, através da identificação e mapeamento dos indicadores e base de dados para o acompanhamento dos resultados. Como primeiro passo da segunda etapa, foi realizado o mapeamento das bases de dados que estavam disponíveis juntamente com o analista da área. Durante esse processo, foram identificadas um total de 8 bases, todas acessíveis para extração dentro do sistema de ERP da empresa.

Após realizar o mapeamento das bases de dados, implementaram-se rotinas de extrações automáticas do sistema, ou seja, um processo de geração dos dados para extrair todos os relatórios e salvar na rede interna da empresa. Assim, durante a madrugada e às 12h, os relatórios são gerados de forma automática e ficam disponíveis para utilização, excluindo,

assim, a necessidade da dedicação de um colaborador exclusivamente para este processo.

O próximo passo foi identificar quais colunas seriam utilizadas, o que se trata cada coluna e quais seus tipos de dados. Esta etapa assume grande relevância ao direcionar o foco exclusivamente para as colunas essenciais, alinhadas com as necessidades, reduzir o tempo de processamento e carga computacional e evitar interpretações equivocadas.

Após a identificação e entendimento das bases de dados e suas respectivas colunas, o próximo passo foi realizar o relacionamento e modelagem de dados entre as tabelas. Nesta etapa, os relacionamentos possibilitam a conectividade entre diferentes bases de dados, enquanto a modelagem, envolve-se na organização das tabelas e seus relacionamentos de maneira estruturada e compreensível, visando facilitar a análise e a geração de insights.

Com a modelagem e os relacionamentos entre as tabelas definidos, o próximo passo envolveu uma reunião com os stakeholders para o mapeamento e padronização de todos os indicadores, bem como suas métricas essenciais para a construção do painel de indicadores. Anteriormente, os indicadores não eram bem definidos, e o acompanhamento era realizado de forma diferente, tanto entre o departamento, como pelos gerentes das unidades. Foi então realizado um compilado dos indicadores e padronizado, visando uniformizar o processo de acompanhamento. Durante essa etapa, também ficou estabelecido que o gerente e coordenadores do departamento, além dos gerentes regionais e das unidades operacionais, seriam os responsáveis por acompanhar os indicadores diariamente.

4.3 Construção do painel de indicadores

Com o mapeamento de todas as bases de dados, a implementação de extrações automáticas do sistema, a identificação das colunas e seus significados, do relacionamento e modelagem definidos, finalizando com o mapeamento e padronização dos indicadores e métricas, inicia-se então a etapa “Analisar” – compreendida com a construção do painel de monitoramento do recebimento de grãos utilizando o Microsoft Power BI.

O início do processo no Power BI, consistiu na conexão com as fontes de dados, utilizando o componente Power Query – responsável pela realização dessa tarefa dentro do software. Os dados são importados de formas distintas e individuais, originando consultas em formato tabular. Ao serem importadas para o Power BI, as bases de dados são apresentadas como consultas sem qualquer formatação, para isso é necessário realizar todo o processo de transformação, limpeza, tratamento dos dados e definição de tipagem dos dados para adequá-las às necessidades requeridas.

Para realizar o processo de transformação, tratamento e limpeza dos dados na consulta, inicialmente foram removidas linhas em branco e rótulos de colunas. O Power BI grava cada ação de tratamento realizada, o que permite, além de visualizar os passos, editar etapas anteriores ou excluir algum passo aplicado, conforme necessário. É importante destacar que o processo de transformação pode ser repetido em qualquer fase futura do projeto, seja para importar dados adicionais na criação de indicadores, ajustar a base de dados após alguma mudança ou em caso de alterações nas regras de negócio.

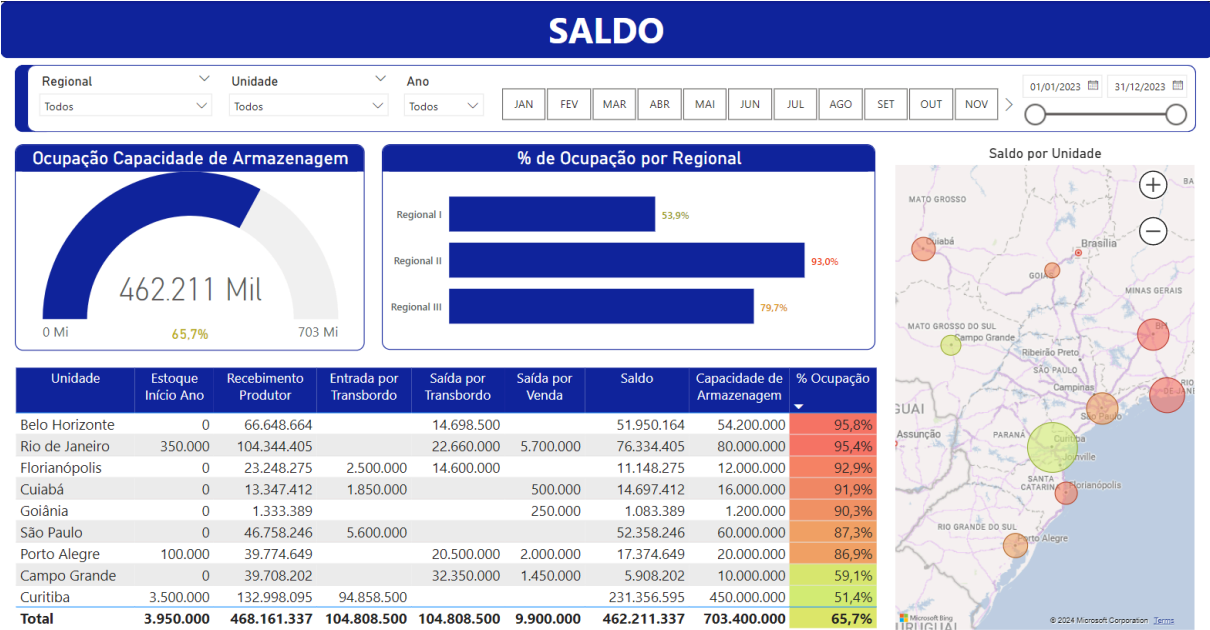
Com todas as transformações e tratamentos nas bases de dados finalizadas, o próximo passo foi a realização do carregamento desses dados para o Power BI. Posteriormente, o projeto prosseguiu com a etapa de modelagem, estabelecendo os relacionamentos entre

as consultas de dados, conforme definido na etapa anterior, “Medir”. E em seguida, deu-se início à extração das informações por meio dos cálculos dos indicadores.

Para efetuar esses cálculos, referidos no Power BI como “medidas”, utilizou-se a linguagem DAX. Essa linguagem, específica do software, é destinada para a análise e manipulação de dados, permitindo a criação de fórmulas e métricas, desde as mais simples até as mais avançadas, para explorar e apresentar as informações. Por fim, foram conduzidos testes para validação dos valores dos cálculos para assegurar a confiabilidade das informações. Ao todo, cerca de trinta medidas de cálculos foram implementadas.

Em seguida, foi iniciado o desenvolvimento da parte visual do relatório, abrangendo a visualização e a aplicação dos dados, onde o usuário final efetivamente interage com a ferramenta. Nesta etapa, a partir de cada análise requerida pelas partes interessadas, foram projetados os layouts e componentes visuais do painel, utilizando os cálculos previamente criados. Além disso, foram adicionadas segmentações de dados de regional, unidade e data, para que o usuário possa realizar filtragens conforme suas preferências. A Figura 2 apresenta a visão final do painel de indicadores referente a análise de saldo.

Figura 2 – Visualização do painel de indicadores da análise de saldo com dados fictícios



Fonte: Autores (2024)

A visualização da análise de saldo, exposta na Figura 2, foi desenvolvida utilizando bases de dados fictícias com o objetivo de elucidar e exemplificar um painel de indicadores construído no Power BI. No primeiro gráfico de velocímetro, é apresentado o volume total de grãos armazenados, a capacidade total e o percentual de ocupação da capacidade de armazenagem das unidades. Em seguida, é indicado o percentual de ocupação da armazenagem, segmentado por regional, no gráfico de barras. À direita, foi incluído um gráfico de mapa, onde cada unidade é representada por uma bolha, sendo o tamanho proporcional ao volume de grãos armazenados e a cor indicativa do percentual de ocupação da capacidade, variando de verde (menos ocupado) a vermelho (mais ocupado). Por fim, a tabela oferece informações detalhadas sobre as entradas e saídas de grãos para cada unidade, seguidas pelo saldo, capacidade de armazenamento e o percentual de ocupação.

É importante destacar que a visão apresentada na Figura 2 representa apenas uma das análises desenvolvidas na ferramenta. Esse processo foi conduzido de maneira análoga para todos os indicadores pertinentes ao processo de monitoramento do recebimento de grãos, conforme descrito no escopo do projeto. Ao concluir o desenvolvimento da parte visual do painel de indicadores, abrangendo um total de seis telas de visualizações, incluindo saldo, recebimento, classificação dos grãos, previsão versus recebimento, transbordo e embarque, foram contemplados todos os resultados consolidados e os desvios de cada análise.

A partir da finalização da criação dos visuais, foi realizada a validação do painel de monitoramento do recebimento de grãos, por meio de reuniões com a equipe, onde todas as visualizações e análises disponíveis na ferramenta foram apresentadas. Além disso, realizou-se uma comparação entre os dados consolidados no painel e os dados consolidados manualmente pela área. Durante esse processo, identificaram-se melhorias nos visuais e algumas divergências nos dados, o que tornou necessário retornar à etapa de tratamento dos dados para a realização de correções nos erros provenientes das extrações.

Após efetuar as correções necessárias e concluir a validação final, foi possível seguir para a próxima etapa “Melhorar”. Nesta etapa, o relatório foi publicado em um Workspace no Power BI Service e compartilhado com todos os stakeholders, para que pudessem ter acesso aos dados e aos indicadores desenvolvidos para fundamentar suas tomadas de decisões.

4.4 Compartilhamento e capacitação

Essa etapa do projeto envolve o compartilhamento da ferramenta, aliado à capacitação dos usuários. Primeiramente foi necessário estabelecer e configurar os níveis de acesso atribuído a cada usuário na ferramenta, ou seja, o gerente de uma unidade deve conseguir visualizar somente os dados referentes à sua unidade e não visualizar das demais unidades, o gerente regional deve visualizar somente os dados das unidades de sua regional, enquanto os membros do departamento de operações com produtos devem conseguir ter uma visão de todas as unidades.

O Power BI disponibiliza uma funcionalidade chamada RLS, do inglês Row Level Security, ou seja, segurança em nível de linha, onde é possível criar regras de acesso para restringir o acesso aos dados para cada nível de usuário. Assim, ao publicar o relatório, deixando-o disponível para o acesso, basta atribuir o e-mail de cada usuário com suas respectivas regras de acesso. Esse processo foi realizado para cada uma das unidades operacionais, os gerentes regionais e um acesso geral para o departamento de operações com produtos, resultando na criação de 110 funções, aproximadamente.

Após estabelecer o controle de acesso aos dados da ferramenta, foi disponibilizado o link de acesso ao painel de indicadores para todos os interessados. O próximo passo consistiu na condução de um treinamento destinado a todos os envolvidos que utilizam a ferramenta. Esse treinamento foi realizado por meio de reuniões gerais, apresentando a todos os usuários as funcionalidades disponíveis, demonstrando a aplicação de filtros, ilustrando as interações entre os visuais e elucidando as análises disponíveis. Além disso, foram criados vídeos explicativos mais concisos para consultas rápidas e compartilhados com os usuários.

4.5 Monitoramento contínuo do painel de indicadores

Na última etapa da metodologia, compreendida pela fase “Controlar”, consistiu na realização da implementação de um controle para monitoramento das atualizações das bases de dados e do painel de indicadores. Como primeiro passo, a leitura das datas de modificação de todas as bases de dados utilizadas no desenvolvimento do painel de indicadores. Para realizar esta análise, utilizou-se um novo relatório desenvolvido no Power BI, configurando a conexão com a fonte de dados como uma pasta, permitindo a apresentação de todos os arquivos na pasta juntamente com suas datas de modificação.

Em seguida, foi realizado o carregamento dos dados e a publicação desse novo painel no mesmo Workspace do painel de indicadores do monitoramento da entrega de grãos. Para automatizar o processo de monitoramento das atualizações, foi utilizado a ferramenta de automação de tarefas Microsoft Power Automate. Por meio dessa ferramenta, criou-se um fluxo automatizado com horário agendado diariamente, que lê os dados da tabela de histórico de atualização do novo painel, verificando as datas de atualização de cada base de dados. Caso uma ou mais bases de dados não tenham sido atualizadas recentemente, a ferramenta envia alertas por e-mail e pelo Microsoft Teams, a plataforma de comunicação utilizada pela organização, notificando a equipe de suporte da TI para análise e correção.

Por fim, foi configurado notificações de falhas na atualização do painel de indicadores desenvolvido, enviadas por e-mail. Essa configuração é realizada nas configurações do relatório publicado no portal de serviço online do Power BI, onde foram inseridos os e-mails dos colaboradores responsáveis pela manutenção do painel, assegurando uma resposta ágil para eventuais correções.

O desenvolvimento do painel de indicadores do monitoramento da entrega de grãos demandou aproximadamente 6 meses. Com a conclusão e a implementação do projeto, não é necessário repetir todas as etapas detalhadas no desenvolvimento do estudo. Uma vez que a ferramenta foi construída, todas as atividades incorporadas no processo são automatizadas por meio dos recursos do Power BI, viabilizando a execução do processo de atualização das bases de dados, tratamentos e visualização. Além da redução de tempo, houve uma economia de recursos financeiros, uma vez que a automação substitui a necessidade de alocar uma carga horária considerável de um analista para realizar as tarefas diárias de consolidação e compartilhamento dos dados.

Ganhos qualitativos também são evidentes, uma vez que a implementação do painel estabelece uma padronização no acompanhamento dos principais indicadores relacionados ao processo de recebimento de grãos, promovendo consistência nas análises realizadas pelos gestores. A uniformidade na interpretação dos dados, aliada à atualização mais frequente dos dados, contribui para uma visão mais clara e imediata do desempenho, permitindo decisões proativas em resposta a eventos ou tendências emergentes e, assim, aprimorando a eficiência operacional ao alocar recursos para atividades mais estratégicas.

Por último, destaca-se a escalabilidade do painel de indicadores no Power BI, possibilitando a inclusão de novos indicadores e adaptações conforme as necessidades evoluem. A flexibilidade da ferramenta garante sua relevância e eficácia contínuas ao longo do tempo. Diante desses ganhos, torna-se evidente que o processo não apenas atendeu às expectativas, mas também se mostra viável e capaz de evoluir de maneira adaptativa.

5. Considerações finais

A cooperativa enfrentava desafios relacionados à gestão de indicadores, principalmente devido à ausência de padronização, dados dispersos e tempo despendido na consolidação manual de informações. Esse cenário demandava uma solução eficiente para facilitar e melhorar a tomada de decisões estratégicas e operacionais.

A metodologia adotada, focada no desenvolvimento e implementação de um painel de indicadores no Power BI, demonstrou-se essencial para superar os desafios enfrentados pela cooperativa. A aplicação do DMAIC foi fundamental para orientar o processo de implementação do Business Intelligence, proporcionando uma abordagem estruturada e eficaz. Isso resultou na automação na extração e análise de dados, substituindo processos manuais demorados. A modelagem de dados e a construção visual do painel permitiram uma compreensão mais clara e imediata do desempenho da cooperativa no processo de recebimento de grãos, promovendo a padronização e consistência nas análises realizadas pelos gestores.

Entre os ganhos obtidos, destaca-se a redução do tempo anteriormente despendido no processo de consolidação dos dados de forma manual. Isso não apenas resultou em economia de recursos financeiros, uma vez que a automatização substituiu a necessidade de ter um colaborador realizando as tarefas diariamente, mas também proporcionou uma padronização no acompanhamento dos principais indicadores do processo de recebimento de grãos, garantindo uma visão uniforme e consistente do desempenho. A ferramenta implementada também incorpora um controle de segurança de acesso, restringindo o acesso aos dados com base nas permissões de cada usuário, garantindo assim a confidencialidade e integridade das informações.

Com a uniformidade na interpretação dos dados e a atualização mais frequente dos mesmos, tornou-se possível uma visão mais clara e imediata do desempenho, permitindo decisões proativas em resposta a eventos ou tendências emergentes. Além disso, a escalabilidade do painel possibilita a inclusão de novos indicadores e adaptações conforme as necessidades evoluem. A partir dos ganhos obtidos, é possível afirmar o cumprimento do objetivo de automatizar a extração dos dados e a consolidação das informações de forma ágil, sem a necessidade de intervenção manual, e permitindo que a equipe se concentre em atividades estratégicas e na tomada de decisões mais ágeis e assertivas.

Entretanto, é importante ressaltar algumas limitações identificadas ao longo da pesquisa. Durante o processo de treinamento, alguns usuários enfrentaram dificuldades, não apenas devido à falta de familiaridade com o Power BI, mas também na análise e interpretação dos dados, destacando a importância da capacitação para aprimorar a maturidade analítica e garantir a eficácia da ferramenta. Além disso, diante da complexidade técnica enfrentada durante o desenvolvimento deste estudo, surgiram obstáculos, indicando a necessidade de pesquisas em documentações específicas e uma formação avançada em Microsoft Power BI, a fim de superar os desafios técnicos.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a aplicação da metodologia em outros setores, nas indústrias da empresa, ou mesmo em empresas de segmentos diversos. Desta forma, abriria espaço para explorar novas áreas de aplicação, ampliando o alcance e a utilidade do Business Intelligence como ferramenta estratégica em um âmbito mais abrangente de negócios.

Referências

- BRUM, L.M.L. **Aplicação de técnicas de business intelligence em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais**. 201 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.
- CALZON, B. Your Modern Business Guide to Data Analysis Methods and Techniques. **Data Analysis, Datapine**, 2021.
- ESTALAI, A.S. **Aplicação da metodologia DMAIC para redução de refugo em uma indústria de embalagens flexíveis**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.
- GARTNER GROUP. **Gartner Magic Quadrant & Critical Capabilities, Business Intelligence and Performance Management**, 2023. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/code/746163>>. Acesso em: 10 abr 2023.
- GULTOM, G.D.P.; WIBISONO, E. A framework for the impact of lean six sigma on supply chain performance in manufacturing companies. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 528, 2019. **Anais [...]**. ISIEM, 2018
- LAGO, K.; ALVES, L. **Dominando o Power BI**. 3. ed. São Paulo, SP, Brasil: DATAB Inteligência e Estratégia, 2020.
- MICROSOFT. **Criar e gerenciar relações no Power BI Desktop**. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/transform-model/desktop-create-and-manage-relationships>>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- MICROSOFT. **O que são ferramentas de business intelligence (BI)?**. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-are-business-intelligence-tools/>>. Acesso em: 12 set. 2023.
- NEVES, H.C.B.; BROMERSCHENKEL, A. S. **Aplicação da metodologia DMAIC para a redução de custos dos insumos de produção em uma indústria de cerâmica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2023.
- OLIVEIRA, R.; RONDINA, J. M. **Business intelligence: ferramentas e métodos**. Rio de Janeiro: FGV, 2022.
- RAMOS F. V. et al. **Gestão de projetos através do DMAIC**. Seis Sigma Coletânea de Artigos, v. 1, n. 5, p. 51-58, 2017.
- RIBEIRO, F. W. S.; MOURA, F. J. C. A Importância do Dashboard Para o Processo de Tomada de Decisão Nas Empresas. I **Livro Interdisciplinar do Cesvale**, [S.L.], p. 86-101, 2022. EPITAYA.
- SILVA, H. K. R. G. A. F. **Aplicação do método DMAIC para melhoria no processo de pesagem de micro ingredientes em uma indústria de nutrição e saúde animal**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de produção. Caruaru, PB, p. 50, 2020.
- TURBAN, E., VOLONINO, L. **Tecnologia da informação para gestão: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.