



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUCAS GOMES FERREIRA

**UTILIZAÇÃO DO BUSINESS INTELLIGENCE PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE
DECISÃO: Um estudo de caso em uma unidade de produção de uma fabricante
de acumuladores de energia**

Caruaru

2024

LUCAS GOMES FERREIRA

**UTILIZAÇÃO DO BUSINESS INTELLIGENCE PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE
DECISÃO: Um estudo de caso em uma unidade de produção de uma fabricante
de acumuladores de energia**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Produção do Centro Acadêmico do Agreste
- CAA da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gestão da
Informação

Orientador (a): Dr. Osmar Veras Araújo

Caruaru

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Ferreira, Lucas Gomes.

Utilização do Business Intelligence para Auxílio na Tomada de Decisão: Um estudo de caso em uma unidade de produção de uma fabricante de acumuladores de energia / Lucas Gomes Ferreira. - Caruaru, 2024.

33 p. : il., tab.

Orientador(a): Osmar Veras Araujo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2024.

Inclui referências.

1. Dados. 2. Resultados. 3. Business Intelligence. 4. Tomada de decisão. I. Araujo, Osmar Veras. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

LUCAS GOMES FERREIRA

**UTILIZAÇÃO DO BUSINESS INTELLIGENCE PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE
DECISÃO: Um estudo de caso em uma unidade de produção de uma fabricante
de acumuladores de energia**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Produção do Centro Acadêmico do
Agreste - CAA da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 25/10/2024 às 19:30

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Osmar Veras Araújo
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Augusto José da Silva Rodrigues
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Antonio Romão Alves da Silva Filho
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho aos meus pais, meus irmãos e minha falecida avó, obrigado
por nunca desistirem de mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que rege e sempre foi refúgio por todas as etapas da minha vida e aos meus pais que nunca mediram esforços para minha formação, por toda a sua paciência pela minha maneira de crescer pessoalmente e profissionalmente, por me permitirem a liberdade de decidir a minha vida, sempre me apoiando nas minhas decisões.

Aos meus amigos do grupo Amores, que sempre foram âncoras uns dos outros, apesar da distância. Aos amigos que fiz durante a graduação, que por muito tempo durante essa jornada foram minha família, nunca me deixando na mão em qualquer necessidade, desde relativas a graduação como na vida. Ao eterno TCD, que me renderam tantas histórias e cumplicidade que não tinha conseguido antes de chegar à faculdade, Edu, Trajano, Luísa, Taniere. Sou grato a todos.

Ao GAMA e a Ciclo Consultoria, que foram os projetos que me formaram muito como profissional, mudando minha percepção de vida e ainda me renderam muitos amigos.

A todos os amigos que fiz em Belo Jardim, que foram meus maiores incentivadores durante o estágio, em especial aos integrantes da república Vegas e nossa maior agregada Renata, que dividiam o dia a dia sendo a corrente holística, tornando a experiência profissional muito melhor.

Agradeço também ao meu orientador Osmar Veras, que aceitou a missão de realizar este trabalho junto comigo.

E por fim, agradecer a todas as minhas escolhas, certas e erradas, que me fizeram chegar até aqui e são base de tudo que sou e tenho. Ainda tenho muitas a tomar e com certeza irão render muitos ensinamentos.

“Sonho e escrevo em letras grandes, de novo, pelos muros do país. João, o tempo andou mexendo com gente, sim.”

(BELCHIOR, “*Comentário a respeito de John*”.)

RESUMO

As organizações estão em constante busca do crescimento e diferenciação devido à grande concorrência e dos avanços tecnológicos e para isso estão sempre ajustando estratégias para fortalecer sua presença no mercado. Na indústria, planejamento e validação dos resultados são essenciais, por isso existe uma demanda para a adaptabilidade e eficiência na coleta, organização e análise de dados. Este trabalho tem como objetivo mostrar como o Business Intelligence pode auxiliar no aprimoramento da tomada de decisão em uma organização. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma unidade de produção de uma fabricante de acumuladores de energia, por meio de uma coleta de necessidades de informação para os gestores e líderes que são de responsabilidade do setor de gestão foi desenvolvido um dashboard interativo no Power BI Desktop para a disseminação online e formação de conhecimento sobre os indicadores de produtividade operacional da fábrica. A solução resulta em uma diminuição de 80% do tempo de encontro entre as partes, devido à sua boa aceitação, maior disponibilidade das informações e um melhor controle dos indicadores. Sendo assim, o estudo conclui que as ferramentas do BI auxiliam na agilidade e construção de informações dentro de uma organização, contribuindo na melhoria contínua da gestão e descentralização nas tomadas de decisão.

Palavras-chave: Dados; Resultados; Business Intelligence; Tomada de decisão.

ABSTRACT

Organizations are constantly looking for growth and differentiation due to great competition and technological advances and to this end they are always adjusting strategies to strengthen their presence in the market. In industry, planning and validating results are essential, so there is a demand for adaptability and efficiency in data collection, organization and analysis. This work aims to show how Business Intelligence can help improve decision making in an organization. For this, a case study was carried out in a production unit of a manufacturer of energy accumulators, through a collection of information needs for managers and leaders who are the responsibility of the management sector, an interactive dashboard was developed in the Power BI Desktop for online dissemination and formation of knowledge about the factory's operational productivity indicators. The solution results in an 80% reduction in meeting time between parties, due to its good accessibility, greater availability of information and better control of indicators. Therefore, the study concludes that BI tools help in the agility and construction of information within an organization, contributing to the continuous improvement of management and decentralization in decision making.

Keywords: Data; Results; Business Intelligence; Decision Making.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Fluxo da metodologia do estudo	20
Figura 2 –	Processo de fabricação da unidade	21
Figura 3 –	Áreas de cada UGB	21
Quadro 1 –	Processo de desenvolvimento da solução	23
Figura 4 –	Páginas dos dashboards	24
Figura 5 –	Página de Produtividade Geral da unidade	25
Figura 6 –	Segmentação em anos	25
Figura 7 –	Página de dashboard referente a uma linha de produção	26
Figura 8 –	Segmentação em anos 2	26
Figura 9 –	Dashboard quando o mês de agosto é selecionado	27
Figura 10 –	Página do dashboard com a tabela de Nomes com Horas	28
Figura 11 –	Página do dashboard com os resultados da Manutenção	29
Figura 12 –	Página do dashboard com os resultados da Movimentação	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	Business Intelligence
GA	Grupo Autônomo
KAh	Kiloampère-hora
LM	Lean Management
UGB	Unidade de Gestão Básica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	JUSTIFICATIVA.....	14
3	OBJETIVOS.....	15
3.1	OBJETIVO GERAL.....	15
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
4.1	LEAN MANAGEMENT.....	16
4.2	BUSINESS INTELLIGENCE.....	17
4.2.1	Data Visualization.....	19
4.2.1.1	Power BI.....	19
5	METODOLOGIA.....	21
6	ESTUDO DE CASO.....	22
6.1	IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MELHORIA.....	22
6.2	ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	23
6.3	DESENVOLVIMENTO DO DASHBOARD INTERATIVO.....	24
6.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
7	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Devido à grande concorrência e à significativa evolução tecnológica, as organizações estão sempre em busca de diferenciação, reformulando suas estratégias de gestão e consolidando sua presença no mercado. Desafiadas a ter sempre força de adaptação e eficiência nas tomadas de decisão, são obrigadas a buscar formas de recolher, estruturar e analisar seus dados cada vez mais.

A rotina industrial requer muito planejamento e constante validação dos resultados de maneira ágil. A espera por informações pode acarretar em atrasos na tomada de decisões, afetando a eficiência operacional e a produtividade tanto dos gestores como dos outros colaboradores da organização.

Nesse contexto de aperfeiçoamento da gestão organizacional, o uso da tecnologia como ferramenta, principalmente na análise e construção de informações, a filosofia do *Lean Management*, tem ganhado cada vez mais espaço tanto nas discussões como nas aplicações da rotina dos gestores.

Como metodologia, o Lean Management, dentro do contexto industrial, se faz presente na melhoria contínua, descentralização das tomadas de decisão, padronização das informações e a constante busca da melhoria contínua dos processos tornando a implementação dessa metodologia uma mudança da cultura industrial.

Para Womack e Jones (2003, p. 15), ter o pensamento lean “fornece uma maneira de fazer cada vez mais com cada vez menos”, para os autores essa maneira de gestão atende as necessidades dos clientes usando menos esforço humano, menos equipamentos, com menos tempo e menos espaço.

Para o alcance desses objetivos o *Business Intelligence* se apresenta como um grande aliado, possuindo ferramentas que auxiliam na captação e transformação de dados em informações de forma clara, objetiva e ágil, como o Microsoft Power BI, ferramenta utilizada nesse estudo para a disseminação de informações necessárias para auxílio na formação e agilidade de estratégias de gestão.

2 JUSTIFICATIVA

No intuito de se manter em alta competitividade, as tomadas de decisão precisam cada vez mais de rapidez e qualidade, e para isso, as informações necessárias precisam estar precisas e de fácil acesso. Para Angeloni (2003), para que as decisões organizacionais sejam ágeis e eficazes, é essencial que a organização recorra a tecnologia para a construção de um sistema de comunicação eficiente que promova uma circulação de informações e conhecimento mais rápida.

A produtividade operacional na empresa onde foi realizado o presente trabalho, é um fator essencial para o planejamento da produção, a avaliação do desempenho dos gestores, a concessão de benefícios pela empresa e a análise da saúde geral do negócio pela direção. Essa métrica é calculada e disseminada pela área de gestão da unidade.

Devido à sua relevância, os gestores da unidade e o setor responsável pelo acompanhamento desses números mantêm uma comunicação constante para o acesso às informações necessárias. A necessidade de acessar todas as informações demandava tempo dentro da agenda tanto do setor quanto dos gestores, tornando difícil encontrar um momento em que ambas as partes estivessem disponíveis. Isso resultava em atrasos na tomada de decisões e impactava a rotina dos setores envolvidos.

Dado que a área de gestão da unidade buscava a implementação do *Lean Management*, este trabalho se apresentou como um suporte valioso para impulsionar o avanço dessa métrica em questão com a utilização do *Microsoft Power BI* como ferramenta do *Business Intelligence* na busca da agilidade, clareza e descentralização das informações sobre a produtividade operacional das equipes e gestores da unidade de produção em estudo.

Alcançando os objetivos, este estudo pode conseguir proporcionar insights estratégicos para gestores e organizações sobre a implementação do BI na sua rotina, contribuindo no alcance de melhor eficiência e eficácia nas tomadas de decisões.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Mostrar como o *Business Intelligence* pode auxiliar no aprimoramento da tomada de decisão em uma unidade de produção de uma empresa de acumuladores de energia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar pontos de melhoria na disseminação de informações da gestão da unidade de produção;
- Propor um modelo de dashboard para a disseminação das informações que dizem respeito ao problema identificado e às necessidades dos stakeholders.
- Mostrar os impactos da implementação da ferramenta na unidade de produção do estudo

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 LEAN MANAGEMENT

Segundo Helmold (2020, p.2), o “*Lean Management* é baseado no Sistema Toyota de Produção que foi estabelecido no final da década de 1940”. Visando reduzir os processos que não agregavam valor, a Toyota aplicou os 5 princípios da Gestão Lean, que são, de acordo com Helmold (2020):

- Identificar valor em todos os processos da cadeia;
- Conduzir o mapeamento de fluxo de valor;
- Criar um fluxo de trabalho contínuo;
- Estabelecer um sistema com o foco no cliente;
- Facilitar uma cultura de melhoria contínua.

Dekier (2012, p. 49), conceitua o Lean Management como “um método de gestão de empresas que pressupõe a adaptação às reais condições do mercado através de alternâncias organizacionais e funcionais”. O autor ressalta que seu foco principal está em aprimorar a empresa através de mudanças em sua estrutura organizacional e práticas de gestão, envolvendo a revisão de ativos e estilos de gestão para otimizar a eficiência e a eficácia operacional.

Norteadada principalmente para a eliminação de desperdícios, tendo como objetivo a alocação de mais recursos para encontrar métodos de atender às necessidades dos clientes de forma mais eficiente. Tem como meta otimizar o fluxo de valor dentro da organização, identificando e aprimorando ou removendo todos os processos desnecessários que usam recursos sem agregar valor ao produto ou serviço final. (YSMYRLIS, 2021)

De acordo com Helmold (2020), o Lean Management facilita a liderança partilhada atuando como um roteiro para o desenvolvimento de uma empresa resiliente, bem-sucedida e em constate evolução, identificando e resolvendo os verdadeiros problemas da organização.

Shaturaev e Bekimbetova (2021, p. 1), afirmam que “o Lean Management tem um impacto sistêmico”. De acordo com os autores, a metodologia promove a otimização de processos ao lidar com as raízes da ineficiência organizacional, desenvolvendo sistemas e habilidades de gestão para sustentar abordagens de

trabalho inovadoras, envolvendo líderes e colaboradores na melhoria contínua das operações diárias.

Conforme Dekier (2012), o LM dedica especial atenção à administração dos recursos humanos dentro da empresa, reconhecendo sua importância para o sucesso organizacional. Em seu estudo, o autor define pontos essenciais que os gestores devem focar na implementação do Lean Management, são eles:

- Boa atmosfera de trabalho;
- Definir objetivos;
- Comunicação;
- Motivação adequada;
- Desperdício de potencial humano;
- Desenvolvimento de funcionários;
- Liderança.

Para Holtskog (2013), a motivação para promover a melhoria contínua resulta de objetivos claramente definidos e liderança comprometida, porém, a adoção de uma visão de longo prazo e a compreensão dos colaboradores para o alcance de metas é primordial. O autor ainda ressalta que a liderança desempenha um papel fundamental ao incentivar, apoiar e direcionar os esforços em direção à realização dos objetivos estratégicos da empresa.

É essencial que a melhoria contínua seja adaptada de forma significativa às condições locais para ser eficaz. Somente adotar ferramentas padronizadas diretamente dos princípios Lean não assegura o sucesso do processo de melhoria (HOLTSKOG, 2013)

De acordo com Womack e Jones (2003), a mudança de um sistema tradicional de produção para um sistema de fluxo contínuo com foco no cliente resulta em uma duplicação da produtividade da mão de obra em todo o sistema, englobando trabalhadores diretos, gerentes, e técnicos, desde a matéria-prima até a entrega do produto final.

4.2 BUSINESS INTELLIGENCE

Sherman (2014, p.4) diz que “no mundo dos negócios, conhecimento não é apenas poder. O conhecimento vem da informação e esta, por sua vez, vem dos

dados.” O autor ressalta a diferença entre dado e informação, onde dados surgem crus, aleatoriamente e desorganizados, e informação, por outro lado, emerge quando esses dados são organizados, estruturados e processados. É pela informação que se adquire o conhecimento necessário que os dados podem fornecer.

Angeloni (2003), no seu estudo, conclui que as tecnologias da informação promovem mudanças significativas na organização, resultando em novos modelos de gestão. Com o aumento de informação e conhecimento, a autora ressalta que é necessária a adoção de estruturas organizacionais e tecnológicas flexíveis para que assim haja uma rápida disseminação desses recursos essenciais para tornar ágil a tomada de decisões.

As empresas cada vez mais buscam a digitalização da organização, para isso recorrem a ferramentas de informação e de apoio à gestão. A tecnologia oferecida pelo BI auxilia as empresas a alcançarem seus principais objetivos. Com a implementação dessa ferramenta, uma série de vantagens se tornam acessíveis como a gestão eficaz da informação e administração dos dados. (CHOI, PANJAITAN & APRILIASARI, 2022)

Business Intelligence (BI) engloba um conjunto de ferramentas e técnicas que oferece aos usuários dados históricos para análise e relatórios, impulsionando a gestão na tomada de decisões críticas e aprimorando a eficiência dos processos empresariais. Além de manter a competitividade, as organizações podem empregar o BI para ampliar a sua receita. (CHOI, PANJAITAN & APRILIASARI, 2022)

Segundo Sherman (2014), a equipe de BI é responsável pela coleta e administração dos dados, capacitando os setores das organizações com as informações essenciais que facilitam a compreensão das operações e stakeholders, formando um conhecimento que os auxilia na análise do negócio resultando em um melhor gerenciamento e tornando mais fácil a tomada de decisões na empresa.

Para Olszak (2020), no nível estratégico, o BI capacita as empresas a definirem metas de forma precisa e a monitorarem sua execução, promovendo análises de resultados históricos, rentabilidade de produtos específicos, e também permite a criação de simulações para prever desempenhos futuros. Em nível tático, o BI serve como alicerce para a tomada de decisões em diversas áreas, capacitando os colaboradores no aperfeiçoamento de atividades futuras e operações empresariais,

visando alcançar de maneira mais eficaz os objetivos traçados no planejamento estratégico. Por sua vez, em nível operacional, os sistemas de BI atendem as perguntas sobre o status atual de desempenho organizacional.

4.2.1 Data Visualization

O processo de *Business Intelligence* envolve gerenciamento de dados, incluindo coleta, limpeza e armazenamento, além de análise e apresentação dos dados. A apresentação dos dados é a interface entre os dados e os usuários, permitindo a compreensão e a interação com as informações. (ZHENG, 2018)

Bikakis (2018, p. 1) conceitua *data visualization* como “a apresentação de dados em formato pictórico ou gráfico”. O autor ressalta que essa representação oferece aos usuários uma maneira intuitiva de explorar e analisar dados de forma interativa, permitindo identificar padrões relevantes, inferir correlações e causalidades e suportar atividades mais críticas.

Conforme Cassarro (2023), é por meio da avaliação dos resultados que podemos decidir se há necessidade de ajustar planos, estratégias, alocação de recursos e até mesmo os objetivos estabelecidos.

Segundo Zheng (2018), os resultados de BI podem ser apresentados na forma de relatórios, dashboards e outras ferramentas analíticas. O autor destaca que entre esses, o dashboard é o mais apropriado para a visualização de dados.

Os *dashboards* são ferramentas vitais para a visualização e compreensão de dados, apresentando indicadores, gráficos e tabelas de forma acessível e intuitiva aos usuários. Por estarem disponíveis por meio de navegadores *web*, eliminam a necessidade de conhecimentos técnicos avançados em TI para acesso aos dados. São projetados como interfaces que fornecem informações cruciais sobre a condição da empresa. Ao se basearem nos principais KPIs e relatórios pertinentes, os gestores podem avaliar e compreender melhor a situação empresarial, garantindo que até a análise de dados mais avançada seja apresentada de maneira útil e relevante. (OLSZAK, 2020).

4.2.1.1 Power BI

O *Power BI* consiste em uma variedade de ferramentas, conectores personalizados e certificados, bem como serviços que capacitam a visualização e

análise de dados provenientes de diversas fontes, incluindo arquivos, servidores de dados e serviços *online*. Nele, está incluído o *Power BI Desktop*, que possibilita a transformação e visualização de dados, principalmente utilizado para criar relatórios que podem ser compartilhados na plataforma do Power BI. (LOUSA, PEDROSA, BERNADINO, 2019)

Desempenhando um papel essencial na visualização e análise de dados, o *Microsoft Power BI* fornece a geração de diversas representações visuais de dashboards, cada um centrado em KPIs diferentes. (BELGHITH, BEN AMMAR, MASMOUDI, ELLOUMI, 2022)

5 METODOLOGIA

Para Guerra e Lunetta (2023), a pesquisa científica é uma boa ferramenta para desvendar a complexidade do mundo e descobrir soluções capazes de modificar a realidade, revelando-se como instrumento de impacto positivo reformulando determinadas práticas da sociedade.

O presente estudo consiste em um estudo de caso. Segundo Guerra e Lunetta (2023), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa científica onde há uma imersão completa em um fenômeno real e suas variáveis, se assemelhando a uma investigação detalhada de uma organização, comunidade ou indivíduo, o que permite um estudo minucioso de fenômenos complexos.

A partir do estudo teórico realizado, definiu-se a seguinte metodologia para esse estudo:

Figura 1 – Fluxo da metodologia do estudo



Fonte: O Autor (2024)

Inicialmente, definiu-se qual o problema seria resolvido com as ferramentas do estudo. Com essa definição, foi iniciada a coleta de dados em relação as necessidades dos stakeholders para a formulação da melhor solução. Etapa crucial para que fosse de fato entendido o “gap” de informações que a organização em questão possuía.

Com o conhecimento das necessidades dos stakeholders, iniciou-se a fase de aplicação da ferramenta, havendo sempre a validação dos mesmos no decorrer da construção da solução. Após construída, foi realizada uma análise dos resultados obtidos de acordo com os objetivos do estudo.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MELHORIA

O seguinte trabalho foi realizado em uma das unidades de produção de um grupo fabricante de acumuladores de energia localizada na cidade de Belo Jardim – PE. Este estudo abrange dados de todos os processos produtivos da unidade que são Laminação, Montagem, Formação e Acabamento. O produto resultado na Laminação segue para outra unidade do grupo, porém os outros 3 processos seguem uma linha de sucessão, demonstrada a seguir.

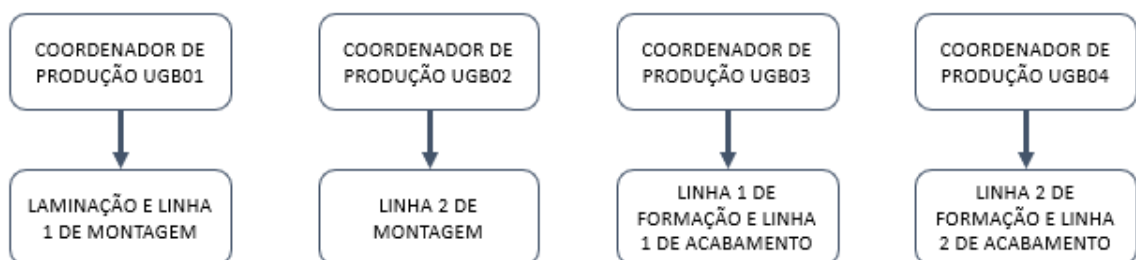
Figura 2 – Processo de fabricação da unidade



Fonte: O Autor (2024)

O Gerente de Planta é responsável pela unidade e a ele respondem 4 coordenadores de produção, a supervisora de gestão, o coordenador de manutenção e o coordenador de logística. Cada coordenador de gestão é responsável por uma Unidade de Gestão Básica, que é um grupo responsável por uma parte da produção da fábrica, a divisão de área para cada UGB segue como mostrada na figura abaixo.

Figura 3 – Áreas de cada UGB



Fonte: O Autor (2024)

Cada UGB possui os Líderes de Manufatura, que são os responsáveis da linha de produção em seu turno. Todos os cargos citados são diretamente ligados a solução proposta deste estudo.

Inicialmente, foi realizada uma conversa com a Supervisora de Gestão, responsável pelos dados gerenciais da unidade para identificar quais os maiores problemas em relação a como estava sendo feita a divulgação desses dados que serviam de *inputs* para os outros gestores que faziam parte da organização.

Segundo a gestora, a demanda de tempo para que os dados em relação a produtividade operacional era muito alta, visto que a maior procura eram nos primeiros dias do mês, pois é justamente esse período que o setor de gestão conseguia os dados necessários para o cálculo e também por métrica ser utilizada para as reuniões de resultados do mês e também para o recebimento de alguns benefícios concedidos pela empresa.

A divulgação dos resultados era realizada apenas por email, contendo o *print* de uma tabela criada no Microsoft Excel pelo setor de gestão, mostrando apenas o resultado final dos cálculos.

Visto que muitos dados em relação à qualidade, manutenção e produção estavam em divulgação em dashboards no Microsoft Power BI Desktop, foi sugerido pela gestão que a solução deveria ser realizada com um modelo nesse mesmo software, para que assim todas as informações estivessem de maneira padronizada.

Identificado o problema e a melhor forma de solução, foi realizada uma conversa junto com os todos os stakeholders para que a solução entregasse todas as informações importantes sobre o tema.

De acordo com os gestores, as informações principais que precisavam visualizar eram:

- resultado da produtividade dos Grupos Autônomos;
- resultado da produtividade da linha de produção;
- resultado da produtividade da UGB;
- quantidade de KAh produzido por cada GA;
- quantidade de horas realizada por cada GA;
- relação de pessoas de cada GA/UGB;
- horas realizadas e extras de cada colaborador.

6.2 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

As informações estavam sendo administradas pelo departamento de gestão em planilhas do Excel, porém dispersas em diversos arquivos, desprovidas de gráficos ou qualquer visualização que tornasse os dados mais claros para avaliação da situação e isso resultava a uma análise ineficiente dos dados. Portanto, tornou-se imprescindível organizar todas as informações no formato adequado para utilização no Microsoft Power BI.

Com a base de dados organizada no padrão necessário e o conhecimento de quais informações os stakeholders necessitavam, foi possível iniciar a estruturação no software de destino, seguindo as etapas do quadro a seguir.

Quadro 1 – Processo de desenvolvimento da solução

ETAPA	DESCRIÇÃO
1 - Extração e organização dos dados	Extrair dados da base de dados envolve o processo de tratamento e classificação dos dados usando o Power Query, disponível dentro do ambiente do Microsoft Power BI Desktop.
2 – Criação do dashboard interativo	Desenvolver os gráficos, quadros e tabelas com as informações requisitadas e criar o design dos dashboards
3 – Disseminação das informações	Divulgar o dashboard online na plataforma utilizada pela empresa facilitando o acesso dos gestores

Fonte: O Autor (2024)

Foi iniciado a extração dos dados da base organizada e o tratamento deles no Power Query, ambiente do Microsoft Power Bi Desktop. Na base de dados tem-se as informações de nome, horas trabalhadas e horas extras realizadas de cada colaborador da unidade de produção deste estudo, KAh produzida e resultado calculado de produtividade operacional de cada Grupo Autônomo e de cada Unidade Básica de Gerenciamento, junto com as porcentagens de diferença já calculadas também em referência do mês anterior, e também o resultado da produtividade operacional geral da unidade, dado esse que é levado para a direção do Grupo que direciona a unidade pelo gerente da planta.

Utilizando o Power Query, ferramenta do Power Bi Desktop, foram tratados os dados extraídos da base com a validação das colunas e do conteúdo de cada uma, classificando-os em Texto, Número Decimal e a quantidade de casas decimais

necessárias, Número Inteiro e Porcentagem. Cada erro encontrado foi ajustado, para que assim seguisse para a próxima fase de construção do dashboard.

6.3 DESENVOLVIMENTO DO DASHBOARD INTERATIVO

Após a etapa de tratamento dos dados realizada, esses foram exportados para o ambiente de criação do dashboard interativo do Microsoft Power BI Desktop.

Como a unidade de produção em que este estudo foi realizado possui quatro Unidades de Gerenciamento Básico, cada uma sendo liderada por um coordenador de produção, viu-se inicialmente a necessidade de dividir o dashboard em 9 páginas, sendo uma página para representar a produtividade geral da unidade, uma página para cada linha de produção, e uma página com o histórico de horas trabalhadas e horas extras realizadas dos colaboradores.

Figura 4 – Páginas dos dashboards

PROD GERAL	LIM01	LAM	LIM02	SEÇ01	LIA01	SEÇ02	LIA02	HHT/ HORAS EXTRAS
------------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------------------

Fonte: O Autor (2024)

A primeira modificação executada em cada página é no design, para que assim haja o espaço para cada gráfico, quadro e tabela que serão utilizados para representar as informações necessárias de cada uma das páginas. Para isso foi construído dois planos de fundo, possuindo o título da página e formas com as cores azul e amarela, representando as cores da empresa.

A primeira tela representa a produtividade geral da fábrica, separada unicamente pois seria usada pela direção para apresentações em reuniões com a diretoria. Logo, foi criado um gráfico de barras representando o resultado de cada mês do ano, com uma linha que representa a meta estipulada pela diretoria para o ano, facilitando assim o entendimento do comportamento durante o ano da fábrica em relação a sua meta.

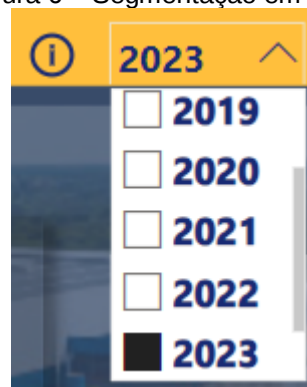
Figura 5 - Página de Produtividade Geral da unidade



Fonte: O Autor (2024)

Para gerar interação, foi realizada a segmentação de dados por ano, logo, caso o usuário do dashboard solicitasse o resultado de anos anteriores só precisaria selecionar o ano em questão.

Figura 6 – Segmentação em anos

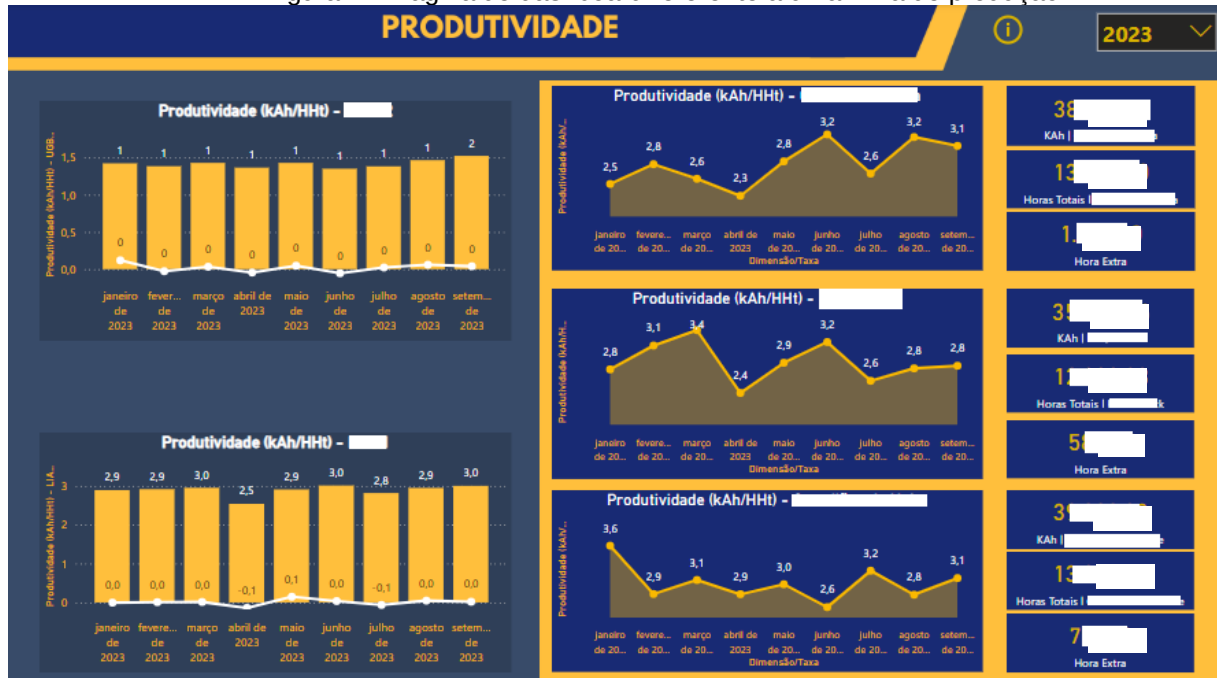


Fonte: O Autor (2024)

Nas próximas sete páginas foram colocadas as informações necessárias para cada linha de produção e seus respectivos Grupos Autônomos. Para conter todos os requisitos, foram executados um gráfico de barras e linha para a produtividade da UGB representada, um gráfico de barras e linha para a produtividade da linha de produção e um gráfico de linha para cada GA que fazia parte da linha de produção em questão. Ao lado de cada gráfico do GA, foram colocados 3 cartões que

representavam o KAh produzido, a quantidade de horas totais e horas extras que foram realizadas pelo grupo.

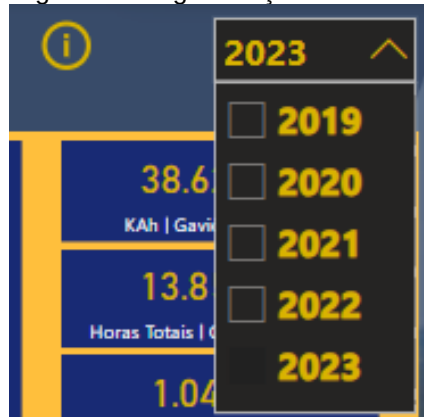
Figura 7 – Página de dashboard referente a uma linha de produção



Fonte: O Autor (2024)

Para interação, a segmentação de dados foi realizada para que os gestores tivessem a opção de ver o comportamento durante o ano e também por mês, como mostram as figuras seguintes.

Figura 8 – Segmentação em anos 2



Fonte: O Autor (2024)

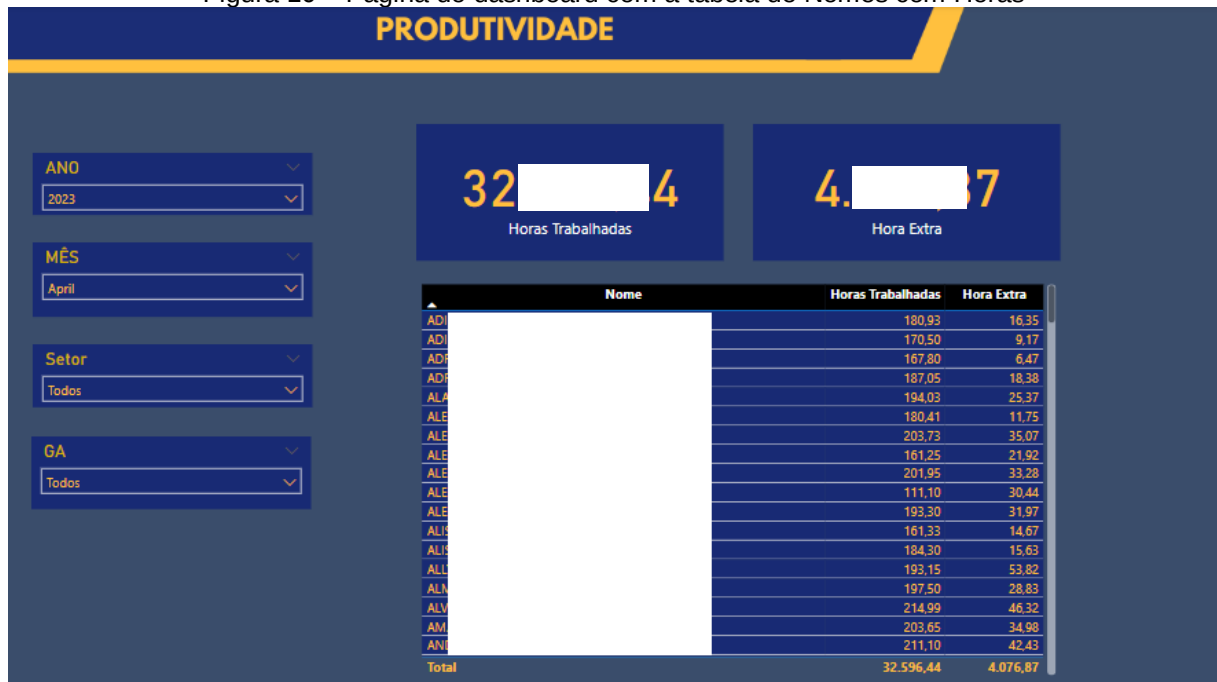
Figura 9 – Dashboard quando o mês de agosto é selecionado



Fonte: O Autor (2024)

A nona página seria para a consulta dos gestores em relação aos colaboradores e suas horas totais e horas extras realizadas historicamente. Nesta página então foram inseridos dois cartões que mostravam as Horas Totais e Horas Extras e uma tabela que possuía 3 colunas: Nome do Colaborador, Horas Totais e Horas Extras com uma segmentação anual, mensal, setorial e de GA, dados esses sempre validados pelo departamento de gestão junto com os gestores ao final de cada mês antes do cálculo da produtividade. Dando assim ao gestor o privilégio de consulta de como estavam alocados seus colaboradores, e em relação as horas extras, que é um fator importante nos custos da fábrica em estudo. A tabela e sua segmentação facilitam a gestão de horas, como mostra a figura a seguir.

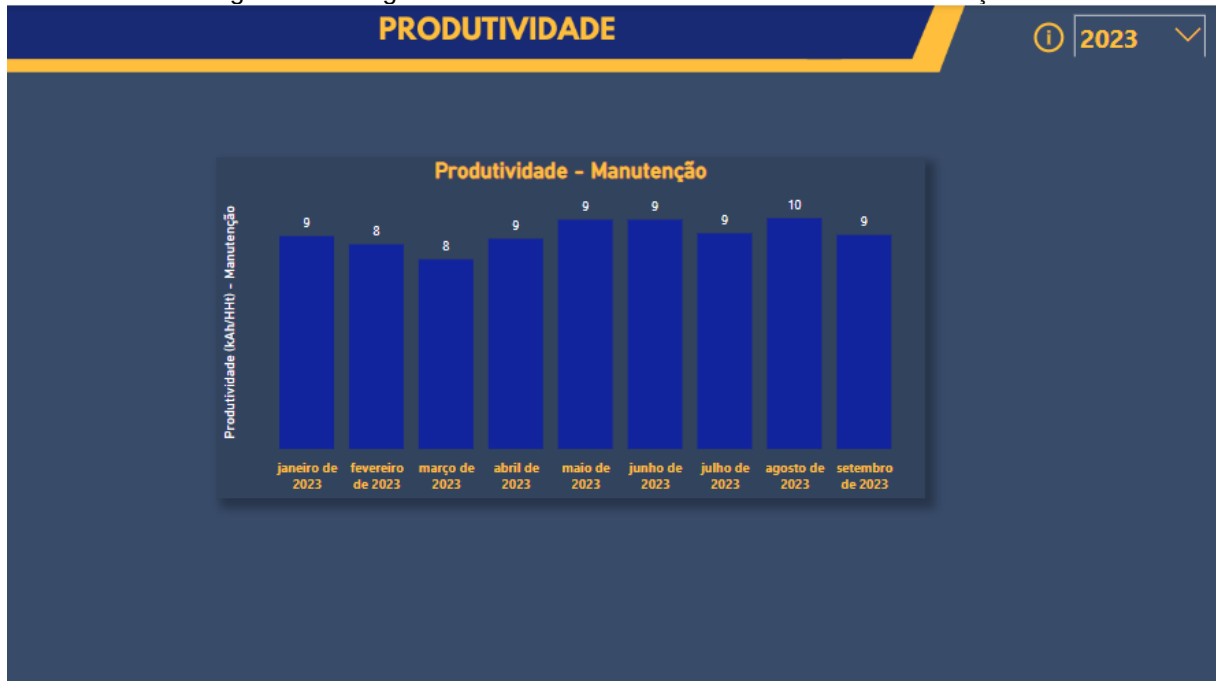
Figura 10 – Página do dashboard com a tabela de Nomes com Horas



Fonte: O Autor (2024)

Após a validação pelo setor de gestão e dos gestores, o Gerente da planta solicitou a inclusão dos resultados da produtividade dos setores de Manutenção e Movimentação, já que esses resultados são utilizados para a avaliação dos gestores e apresentados em reuniões, expandindo a solução não somente para a área de produção em si, mas para todos os setores diretamente ligados à produção da unidade. Foram incluídas mais duas páginas de dashboard, uma para cada setor solicitado, e também foram incluídos os colaboradores desses setores na tabela de Horas Trabalhadas e Hora Extra, como mostram as figuras seguintes.

Figura 11 – Página do dashboard com os resultados da Manutenção



Fonte: O Autor (2024)

Figura 12 – Página do dashboard com os resultados da Movimentação



Fonte: O Autor (2024)

Todos esses dados são atualizados mensalmente pelo setor de gestão e publicados no portal do Power BI da conta da Microsoft da empresa, todos os gestores tem permissão de acesso online a qualquer momento tanto por computadores como por smartphones.

6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução implantada teve grande aderência pelo seu público-alvo, já que durante o desenvolvimento houveram validações com alguns gestores. A aceitação era uma meta importante, já que, como resultado, se esperava a significativa redução de encontros entre os gestores e o setor de gestão para somente a visualização desses dados, sendo somente necessário, a partir da atualização, para contestações ou estruturar planejamento do próximo mês, resultando assim em uma redução de 80% do tempo de encontro entre os dois setores.

Com a visualização dos gráficos de linha, os líderes conseguem entender o comportamento da produtividade de suas equipes durante o ano e correlaciona-lo com os fatores que os levaram àquele resultado. Gestores conseguem ver quais Grupos Autônomos elevaram ou diminuíram a produtividade da linha e consequentemente a mesma coisa com a UGB. Além de ver a quantidade de horas trabalhadas, a inclusão do quadro de KAh produzido possibilita gerar a relação de comportamento entre os dois números que geram o quociente da produtividade operacional da unidade.

Para apresentações com a diretoria, o Gerente consegue mostrar o comportamento da produtividade geral da fábrica e não somente mostrar números, gerando assim conhecimento e oportunidade para discussões e reconhecimentos.

Com os quadros de Horas Extras a ferramenta permite ainda o controle dessa métrica, que na época que a solução foi desenvolvida, estava em grande discussão, já que interfere na meta de custos da fábrica.

7. CONCLUSÃO

Este trabalho pretendeu mostrar como o Business Intelligence pode auxiliar no aprimoramento da tomada de decisão em uma organização industrial a partir de um caso de implementação de uma ferramenta de BI pelo setor de gestão da unidade de produção estudada.

A definição da problemática, a coleta de necessidades junto ao público-alvo e a validação junto deles permitiu o desenvolvimento de uma ferramenta completa para a disseminação de informações que antes demandava muito tempo além de choque de horário entre o setor responsável e os gestores e líderes.

Resultando na melhoria de gestão de tempo, redução de atividades que não agregam valor e descentralização das decisões, a ferramenta desenvolvida possibilita a formação de conhecimento dentro da organização, trazendo de forma ágil informações e visualizações que permitem identificar rapidamente comportamentos dos indicadores, desempenhando um papel significativo no suporte às tomadas de decisão. Logo, aprimorando o modelo de gestão Lean da organização.

Como proposição de melhoria, como a empresa utiliza o portal do Power BI da Microsoft, seria formar um dashboard com os principais indicadores, não somente os que foram colocados na solução apresentada, para que haja uma melhor visualização da realidade da fábrica, gerando assim uma gestão mais completa e mais ágil da organização em geral.

REFERÊNCIAS

ANGELONI, Maria Terezinha. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ciência da informação**, v. 32, p. 17-22, 2003.

BELGHITH, M., BEM AMMAR, H., MASMOUDI, F., ELLOUMI, A. Data Visualization for Industry 4.0: Developing Dashboards with Power BI – A Case Study in a Pharmaceutical Company. In: Walha, L., et al. **Design and Modeling of Mechanical Systems - V**. Springer, 2021, p. 402-408

BIKAKIS, Nikolaos. Big Data Visualization Tools. In: SAKR, S., ZOMAYA, A.Y. **Encyclopedia of Big Data Technologies**. Switzerland: Springer Nature. 2019, p. 336-340.

CASSARRO, A. Carlos. **Sistemas de informações para tomada de decisões**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023. 136 p.

CHOI, L. K.; PANJAITAN, A. S.; APRILIASARI, D. The Effectiveness of Business Intelligence Management Implementation in Industry 4.0. **Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 115–125, 2022.

DEKIER, LUKASZ. The Origins and Evolution of Lean Management System. **Journal of International Studies**, Poznan v. 5, n. 1, p. 46-51, 2012.

GUERRA, R. e LUNETTA, R. de. Metodologia da Pesquisa Científica e Acadêmica. **Revista OWL (OWL Journal) – Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 149-159, 2023.

HELMOLD, MARC. **Lean Management and Kaizen: Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management**. 1 ed.: Springer Nature, 2020. 108 p.

HOLTSKOG, Halvor. Continuous improvement beyond the lean understanding. **Procedia Cirp**, v. 7, p. 575-579, 2013.

ISMYRLIS, VASILEIOS. Lean and Kaizen: The past and the Future os the Methodologies. In: PAZEK, K. et al. **Lean Manufacturing**. IntechOpen. Cap 2, p. 13-28.

LOUSA, A. PEDROSA, I. & BERNADINO, J. Evaluation and Analysis of Business Intelligence Data Visualization Tools. In: **14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, Coimbra: IEEE, 2019, pp. 1-6

SHATURAEV, J.; BEKIMBETOVA, G. Transformation of business efficiency with the lean management. **German International Journal of Modern Science**, n. 22, p. 71-73, 2021.

SHERMAN, RICK. **Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics**. Waltham: ELSEVIER, 2014. 550 p.

OLSZAK, C. M. **Business Intelligence and Big Data**: Drivers of Organizational Success. 1 ed. Boca Raton, FL, USA: Taylor & Francis Group. 194 p.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. **Lean Thinking**: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon and Schuster, 2003. 400p.

ZHENG, J. G. Data Visualization in Business Intelligence. *In*: MUNOZ, J.M. **Global Business Intelligence**. Routledge. Cap 6, p. 67-82.