INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO
POLITÉCNICO
DO PORTO

M

MESTRADO
Negócio Eletrónico

Business Intelligence como Ferramenta Estratégica para a Otimização de Processos: Estudo de Caso na Mizuru Tech

Fabrício Olo

2023/2024

Fabrício Olo. Business Intelligence como Ferramenta Estratégica para Otimização de Processos: Estudo de Caso na Mizuru Tech
2023/2024

INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO
POLITÉCNICO
DO PORTO

M

MESTRADO
Negócio Eletrónico

Business Intelligence como Ferramenta Estratégica para a Otimização de Processos: Estudo de Caso na Mizuru Tech

Fabrício Olo

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Negócio Eletrónico, sob orientação de Professora Rosalina Babo.

Fabrício Olo. Business Intelligence como Ferramenta Estratégica para a Otimização de Processos: Estudo de Caso na Mizuru Tech
2023/2024

Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu mais profundo agradecimento a todas as pessoas e entidades que me apoiaram ao longo deste percurso, cuja contribuição foi essencial para a concretização deste trabalho.

Em primeiro lugar, à minha orientadora, Professora Rosalina Babo, pela sua orientação incansável, disponibilidade e conselhos valiosos. A sua experiência e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento académico e profissional.

Agradeço também à empresa Mizuru Tech, em particular ao Engenheiro Bruno Almeida, pelo acolhimento e apoio durante o estágio. A oportunidade de integrar esta equipa e de participar em projetos desafiantes permitiu-me aplicar os conhecimentos adquiridos e ampliar a minha experiência profissional de forma significativa.

Não poderia deixar de agradecer à minha família, pelo apoio incondicional, paciência e incentivo ao longo desta jornada. Foram o meu pilar em todos os momentos, e sem o vosso suporte, este trabalho não teria sido possível.

Aos meus amigos e colegas, o meu sincero obrigado pelas palavras de encorajamento e pelo companheirismo. O vosso apoio foi essencial para manter a motivação, especialmente nos momentos mais desafiantes.

Por fim, agradeço a todos os professores do Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, cujos ensinamentos foram cruciais para enfrentar os desafios que surgiram ao longo desta caminhada.

Resumo:

O presente relatório de estágio descreve a colaboração com a Mizuru Tech, uma empresa jovem em crescimento, cujo foco é a fabricação e montagem em série de equipamentos elétricos e eletrónicos. O estágio teve como principal objetivo desenvolver e implementar um sistema de *Business Intelligence* (BI), considerado essencial pela direção para otimizar a gestão da organização. Através do uso do BI, procurou-se aumentar a capacidade de controlo sobre as fases de produção e identificar áreas de melhoria de forma eficiente, visando um crescimento estruturado e escalável da empresa.

Para a realização deste estágio, foi utilizada a metodologia de *Action Research*, que permitiu uma abordagem prática e participativa na identificação e resolução de problemas específicos da organização. As principais atividades realizadas ao longo do estágio incluíram a análise de requisitos, recolha de dados, desenho dos *dashboards* e, por fim, a implementação do sistema de BI.

Os resultados obtidos foram significativos. O sistema de BI proporcionou uma melhoria substancial na tomada de decisões, facilitou a identificação de áreas de melhoria no processo de produção, permitiu um controlo mais eficaz da eficiência produtiva e do desempenho dos colaboradores, e acelerou a digitalização de processos, o que resultou numa melhoria da qualidade da informação disponível e numa poupança de tempo considerável na consulta de dados. Um impacto positivo também foi observado nos colaboradores, que demonstraram maior motivação para atingir os objetivos estabelecidos pela direção e melhorar o seu próprio desempenho.

Além disso, o sucesso do sistema de BI poderá abrir caminho para a digitalização completa de todos os processos da empresa e à criação de um departamento de IT, que daria suporte contínuo à inovação e melhoria tecnológica da organização. Estas mudanças contribuíram para um aumento da competitividade da Mizuru Tech, reforçando a sua capacidade de crescimento no futuro.

Palavras chave: *Business Intelligence*, Tomada de decisão, Recolha de Dados, Otimização de Produção, Power BI, Digitalização e *Production Management Trends.*

Abstract:

This internship report describes the collaboration with Mizuru Tech, a young, growing company whose focus is the serial manufacture and assembly of electrical and electronic equipment. The main objective of the internship was to develop and implement a Business Intelligence (BI) system, considered essential by management to optimize the organization's management. Through the use of BI, the aim was to increase control over the production phases and identify areas for improvement in an efficient way, with a view to structured and scalable growth for the company.

This internship used the Action Research methodology, which allowed for a practical and participatory approach to identifying and solving specific problems in the organization. The main activities carried out during the internship included requirements analysis, data collection, *dashboard* design and, finally, the implementation of the BI system.

The results obtained were significant. The BI system provided a substantial improvement in decision-making, made it easier to identify areas for improvement in the production process, allowed for more effective control of production efficiency and employee performance, and accelerated the digitization of processes, which resulted in an improvement in the quality of the information available and considerable time savings when consulting data. A positive impact was also observed on the employees, who showed greater motivation to achieve the objectives set by management and improve their own performance.

In addition, the success of the BI system could pave the way for the complete digitalization of all the company's processes and the creation of an IT department, which would provide continuous support for the organization's technological innovation and improvement. These changes have contributed to an increase in Mizuru Tech's competitiveness, strengthening its capacity for future growth.

Key words: Business Intelligence, Decision Making, Data Collection, Production Optimization, Power BI, Digitization and Production Management Trends.

Índice geral

Capítulo I - Introdução 1

Capítulo II – Estado de Arte 4

2 Metodologia PRISMA 5

2.1 Business Intelligence 9

2.1.1 BI na gestão de produção 10

2.1.2 Desafios na implementação de BI 12

2.1.3 Ferramentas BI 13

2.2 Power BI 16

Principais Funcionalidades 17

Pontos Fortes do Power BI 17

2.3 Key Performance Indicators 18

2.4 Digitalização de Processos 19

Capítulo III - Caracterização da Empresa 21

Capítulo IV – Abordagem Metodológica 26

4.1 Metodologia 27

4.2 Diagnóstico e identificação do problema 28

4.3 Planeamento 29

4.4 Execução 30

4.4.1 Arranque de Registos de Produção 30

4.4.2 Alojamento de dados 31

4.4.3 Desenho de *Dashboards* 32

4.4.4 Construção de *Dashboards* 33

4.5 Avaliação da implementação 40

Capítulo V –Discussão 43

5.1 Gráficos Disponíveis em Tempo Real 44

5.2 Competitividade Individual e Coletiva 44

5.3 Digitalização de Processos 45

5.4 Melhoria na Comunicação e Redução de Redundâncias 45

Capítulo VI – Conclusão 47

Referências bibliográficas 51

Apêndices 55

Apêndice I – Entrevista estruturada 56

Índice de Figuras

Figura 1- Fluxograma PRISMA 6
Figura 2 - Carregador elétrico produzido pela Mizuru Tech 22
Figura 3- Organograma Mizuru Tech 23
Figura 4- The Action Research Cycle 28
Figura 5 - Dashboard Qualidade 35
Figura 6 - Dashboard Lead Time 37
Figura 7- Dashboard Produtividade 38
Figura 8 - Dashboard Qualidade 2 38
Figura 9 - Dashboard Lead Time 2 39
Figura 10 - Dashboard Produtividade 2 39

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Revisão de literatura - Elaboração própria 7
Tabela 2 - Ferramentas BI - Elaboração própria 14

Lista de abreviaturas

(AR) – Action Research

(BI) – Business Intelligence

(KPI) – Key Performance Indicators

(ERP) – Enterprise Resource Planning

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio descreve a etapa final da formação para a obter o grau de Mestre em Negócio eletrónico no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Após ano e meio de formação tive a possibilidade de escolher a etapa final de avaliação entre as opções de dissertação, desenvolvimento de um projeto ou realização de um estágio numa empresa. A escolha do estágio deu-se por este proporcionar a aplicação dos conhecimentos adquiridos em ambito profissional, assim como adquirir conhecimento prático e aplica-lo em situações reais.

A empresa onde o estágio foi desenvolvido, designa-se por Mizuru Tech Lda e possui as suas instalações em São Mamede de Infesta. Esta caracteriza-se como pequena média empresa, o seu setor de atividade é a mobilidade elétrica, mais propriamente montagem de carregadores para viaturas elétricas.

Este estágio proporcionou uma ponte entre o conhecimento teórico e a prática em ambiente profissional, o que é essencial numa área tão dinâmica e cada vez mais presente no mercado. Segundo Jiménez-Partearroyo e Medina-López (2024), a implementação de sistemas como o Business Intelligence (BI) nas empresas é crucial para manter a competitividade num mercado globalizado e em constante evolução.

O objetivo do estágio passou por dar continuidade a um projeto de implementação de um sistema de BI de forma a colmatar algumas necessidades identificadas pela gestão da empresa. Entre as principais funções propostas destacam-se o aprimoramento da recolha de dados, desenvolvimento e manutenção de base de dados e a criação de relatórios dinâmicos com informação sobre os diferentes setores da empresa, produtividade, qualidade e *lead time*.

Um sistema de BI é fundamental para uma empresa que pretenda ser competitiva e ter um maior controlo sobre os seus processos, este permite transformar grandes volumes de dados brutos em informações úteis. Na prática, o BI facilita a tomada de decisões mais rápidas e informadas ao oferecer *insights* detalhados sobre o desempenho operacional, qualidade de produção e eficiência de recursos. Ao analisar padrões e tendências, o BI ajuda os gestores a identificar áreas de melhoria, otimizar processos e aumentar a competitividade de uma empresa no mercado.

Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se a metodologia de *action research*, conforme descrito por Baskerville (1999), que se concentra em investigar e desenvolver soluções para desafios específicos. Esta abordagem permitiu uma identificação eficaz das

necessidades principais da organização, as quais serviram de base para o desenvolvimento das atividades durante o estágio.

Este relatório procura responder às seguintes as questões de investigação relacionadas com a implementação do BI na Mizuru Tech, com o intuito de avaliar o impacto desta tecnologia nas operações:

Q1: Como são realizados os processos atuais de recolha e consulta de dados relativos à produção na Mizuru Tech?

Q2: De que forma um sistema de *business intelligence* pode melhorar a eficiência e precisão no processo de recolha e análise de dados na Mizuru Tech?

Q3: Quais são as principais vantagens operacionais e estratégicas que a implementação de um sistema de *business intelligence* pode trazer à Mizuru Tech?

Q4: De que forma a digitalização representa uma mais-valia para a Mizuru Tech?

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, o segundo capítulo revisa a literatura sobre BI, detalhando a metodologia PRISMA usada para selecionar estudos relevantes, e explora as funcionalidades e impactos do BI na gestão de produção, destacando as vantagens, desafios e ferramentas específicas como o Power BI. No terceiro capítulo é contextualizado o problema enfrentado pela Mizuru Tech, seguido pelo quarto capítulo, que descreve a metodologia de *action research* adotada, desde o diagnóstico até a execução, incluindo o desenvolvimento e implementação de *dashboards*. O capítulo cinco apresenta os resultados observados, como a digitalização de processos e a melhoria na comunicação interna. Por fim, o sexto capítulo conclui o relatório, refletindo sobre os benefícios e desafios enfrentados durante a implementação do BI na empresa.

Este capítulo dedica-se à revisão da literatura relacionada ao relatório de estágio, com o objetivo de contextualizar e fundamentar a pesquisa realizada. Inicialmente, será apresentada a metodologia PRISMA, que foi utilizada para a seleção dos artigos e estudos mais relevantes sobre BI e sua aplicação na gestão de produção. Em seguida, serão explorados conceitos fundamentais de BI, suas vantagens e desafios na implementação, bem como as ferramentas mais utilizadas atualmente no mercado, com especial destaque para o Power BI da Microsoft.

Através desta revisão, pretende-se identificar as principais contribuições da literatura existente para a compreensão do papel do BI na otimização de processos produtivos, proporcionando uma base teórica sólida para a investigação. O capítulo abrange desde a metodologia utilizada para a revisão da literatura até uma análise detalhada das ferramentas e tecnologias disponíveis, destacando a relevância e os desafios do BI no contexto industrial.

2 Metodologia PRISMA

A metodologia escolhida para a revisão de literatura, foi a metodologia PRISMA, que assenta na pesquisa de informação através de bases de dados e recorrendo a palavras-chave.

A literatura foi levantada a partir de uma revisão sistemática da literatura, com intuito de identificar os estudos mais relevantes ao tema. O método PRISMA proposto por Liberati et al (2009) permite selecionar estudos inerentes ao tema analisado por meio de pesquisas em base de dados relevantes e recorrendo a um conjunto de palavras-chave.

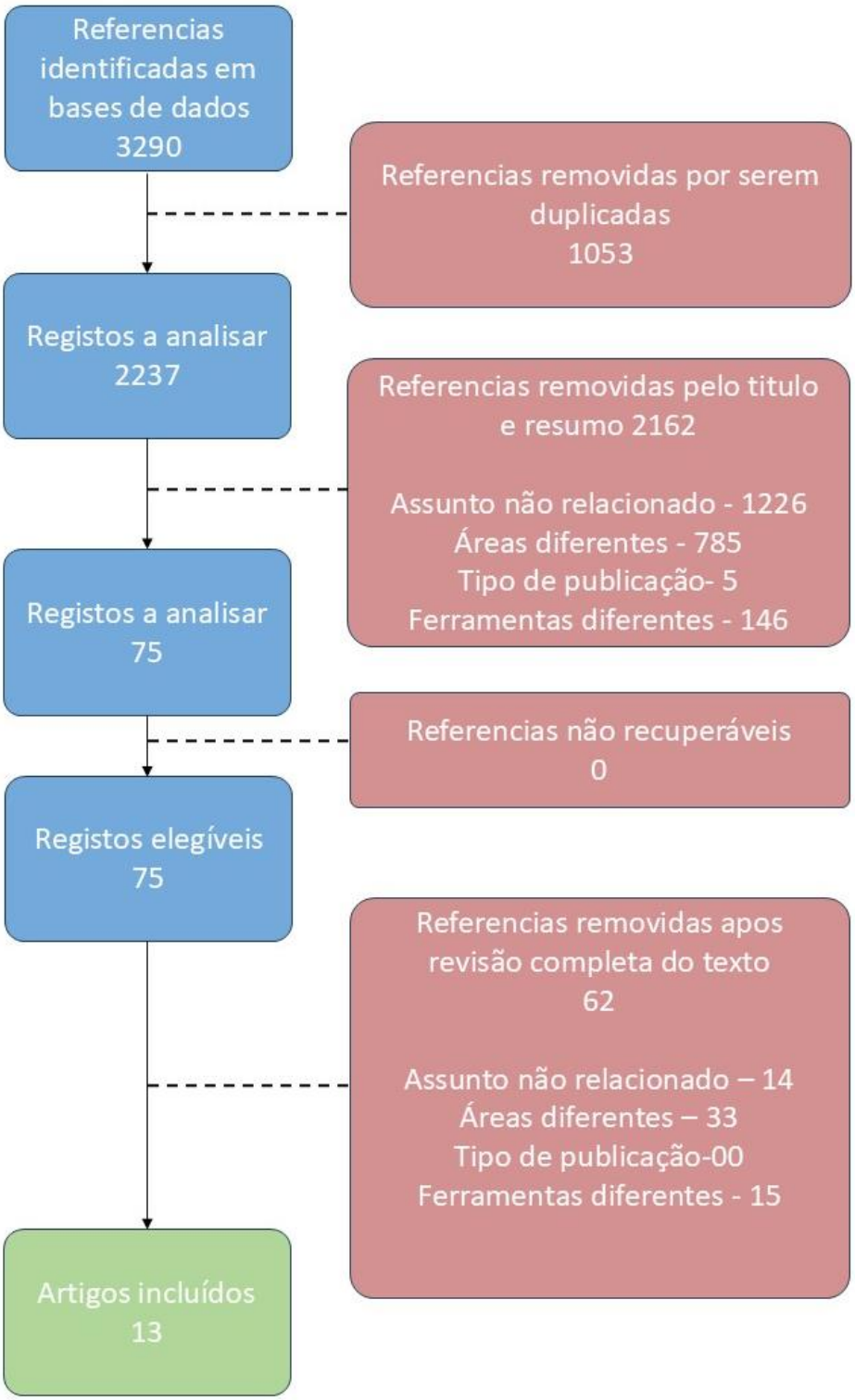

Figura 1- Fluxograma PRISMA

A base de dados utilizada foi o *Goggle Scholar*, as palavras-chave foram, *business intelligence*, tomada de decisão, recolha de dados, otimização de produção e *production manager trends*, o critério de pesquisa foram o título, resumo e palavras-chave, a pesquisa incidiu sobre artigos científicos e revistas, a introdução das palavras-chave na plataforma

Goggle Scholar e Researsh Gate, resultaram 3290 artigos. Como é possível verificar na Figura 1, dos 3290 artigos iniciais retiraram-se os duplicados, obtendo assim 2237 artigos únicos. Na sequência foi realizada a primeira filtragem, que consistiu na verificação dos títulos, resumos e palavras-chaves dos artigos com o objetivo de eliminar aqueles em que o assunto ou a área de estudo não estar relacionada, ou o tipo de publicação e ferramentas serem diferentes, sendo eliminados 2162 artigos. A segunda filtragem consistiu em retirar artigos indisponíveis e artigos, representando uma redução de 0 documentos. Finalmente, o último filtro consistiu na leitura dos artigos. Esta etapa retirou o total de 60 trabalhos que não se enquadravam por serem anteriores ao ano de 2000 ou por o assunto ou área não estarem relacionados ou pelas ferramentas serem diferentes. No fim, 13 artigos foram selecionados.

A seguinte Tabela 1 apresenta uma síntese dos principais autores e obras citadas ao longo da revisão, incluindo títulos, anos de publicação e fontes. Estes artigos foram escolhidos com base na sua relevância para a compreensão dos conceitos de BI, tomada de decisão, e gestão de desempenho, proporcionando uma base teórica sólida para a investigação realizada.

Tabela 1 - Revisão de literatura - Elaboração própria

Autor	**Título**	**Ano**
Ajah, I. A., & Nweke, H. F.	Big data and business analytics: Trends, platforms, success factors and applications.	2019
Bianchini, A., Savini, I., Andreoni, A., Morolli, M., & Solfrini, V.	Manufacturing Execution System Application within Manufacturing Small–Medium Enterprises towards Key Performance Indicators Development and Their Implementation in the Production Line	2024
Chaudhuri, S., &Narasayya, V	New frontiers in business intelligence. Proceedings of the VLDB Endowment, 4(12), 1502-1503	2011
Dresner, D.	The performance management revolution: Business results through insight and action. John Wiley & Sons.	2007
Duan, L., & Xiong, Y	Big data analytics and business analytics. Journal of Management Analytics, 2(1), 1-21.	2015

Fortulan, M. R et al	Uma proposta de aplicação de Business Intelligence no chão-de-fábrica. Gestão & Produção, 12, 55-66.	2005
Garengo, P., Biazzo, S., & Bititci, U. S.	Performance measurement systems in SMEs: A review for a research agenda. International journal of management reviews	2005
Hristov, I., & Chirico, A.	The role of sustainability key performance indicators (KPIs) in implementing sustainable strategies. *Sustainability*,	2019
Jiménez-Partearroyo, M., & Medina-López, A	Leveraging Business Intelligence Systems for Enhanced Corporate Competitiveness: Strategy and Evolution. *Systems*, *12*(3), 94.	2024
Kakouris, A. P et al	Enterprise resource planning (ERP) system: An effective tool for production management. Management Research News, 28(6), 66-78.	2005
Marr, B.	Big Data: Using SMART big data, analytics and metrics to make better decisions and improve performance. John Wiley & Sons.	2015
Primak, F. V.	Decisões com BI (Business Intelligence)	2008
Tsarouhas, P.	New trends in production and operations management. Applied Sciences, 13(16), 9071.	2023

A implementação de um sistema de BI é um processo complexo e desafiante, como identificado em diversos artigos utilizados neste trabalho, os quais destacam a necessidade de ferramentas e conhecimentos especializados. A importância de um sistema de BI, como referido na literatura, reside na sua capacidade de transformar dados em informações precisas, essenciais para a tomada de decisões estratégicas, melhoria da eficiência e redução de custos nas empresas. Os artigos revistos apontam vários desafios no processo de implementação, tais como a qualidade dos dados disponíveis, a seleção das ferramentas mais adequadas, a adaptação dos recursos humanos e os custos envolvidos. A escolha criteriosa das ferramentas, de acordo com as necessidades específicas da empresa e o tipo de dados disponíveis, é enfatizada pelos autores analisados. Assim, a inclusão de um sistema de BI, tal como discutido na literatura, revela-se crucial para a gestão baseada em dados, promovendo decisões mais assertivas e com impacto em todas as áreas do negócio. Os artigos apresentados na Tabela 1 desempenharam um papel fundamental na fundamentação do seguinte capítulo,

oferecendo uma base teórica sólida para a análise e discussão dos desafios e vantagens na implementação de sistemas de BI. Esses estudos permitiram explorar de forma aprofundada questões relacionadas à qualidade dos dados, à seleção de ferramentas adequadas e à adaptação dos recursos humanos, além de abordar os custos associados ao processo. A partir das contribuições desses artigos, foi possível contextualizar a relevância do BI para a gestão baseada em dados e destacar o seu impacto na eficiência operacional e na tomada de decisões estratégicas.

2.1 Business Intelligence

BI na sua definição mais simples pode-se definir por recolher dados e transformá-los em informação para apoio à tomada de decisão, mas na realidade e quando nos debruçamos sobre esse tema, descobrimos que é muito mais do que isso. Segundo Dresner (2007), o BI é o uso de tecnologias, processos e ferramentas para recolher, analisar e transmitir informações aos utilizadores finais. De acordo com Ajah e Nweke (2019),o BI envolve não apenas a recolha de dados, mas também o uso de tecnologias e ferramentas avançadas para fornecer insights estratégicos que melhoram a eficiência operacional e a competitividade da organização.

O principal objetivo do BI é fornecer aos gestores informações precisas e atualizadas sobre as suas operações, recursos humanos e o ambiente competitivo, permitindo uma tomada de decisão mais eficaz. A transformação de dados em informação e de informação em conhecimento é um dos maiores desafios enfrentados pelos gestores, como sublinhado por Ajah e Nweke (2019). A evolução tecnológica nas últimas décadas trouxe consigo um volume crescente de dados gerados diariamente, o que exige das empresas uma abordagem sistemática e eficiente para utilizar esses dados como um ativo valioso.

Com o avanço tecnológico dos últimos anos e o crescimento de competitividade no mundo empresarial tanto a nível interno com externo, as empresas têm a necessidade de se manter na vanguarda ou arriscam ser ultrapassados pela concorrência. Uma forma de fazer face a esta ameaça, passa por fazer uso de todos os dados que rodeiam uma organização. Diariamente passam por uma organização uma enorme quantidade de dados que individualmente não trazem utilidade, mas agrupados e trabalhados, podem-se tornar informação vital para os gestores. Esses dados estão presentes em praticamente todos os processos da organização, desde fornecedores, produção, armazenamento, vendas, promoção, website e cliente. Segundo Marr (2015) os dados estão a tornar-se a nova

matéria-prima do negócio. O recurso a dados é um bem vital e um fator chave na produção. As empresas devem aprender a tratar os dados como um ativo, da mesma forma que tratam o dinheiro, as instalações e os recursos humanos. Conforme Ajah e Nweke (2019), o BI possibilita que as empresas convertam esses dados em informação estratégica, crucial para decisões de gestão de recursos e otimização de processos.

O produto final desses dados irá ser informação vital para os gestores, tanto a nível estratégico para definição de metas e objetivos, como a nível tático através de otimizações, ajustes financeiros e tecnológicos, e também a nível operacional na gestão de fornecedores, clientes e vendas.

As empresas que gerirem eficazmente este recurso terão uma vantagem clara sobre as que não o fazem, como é referido por Chaudhuri e Narasayya (2011) será difícil encontrar uma organização bem-sucedida que não tenha aproveitado os sistemas de BI para o seu negócio.

2.1.1 BI na gestão de produção

Com o avanço tecnológico industrial, a gestão de produção enfrenta desafios complexos e dinâmicos. As organizações procuram continuamente melhorar a eficiência e a rentabilidade dos seus processos produtivos, bem como otimizar a utilização dos recursos disponíveis. Conforme mencionado por Duan e Xiong (2015), o uso de BI e Big Data na produção facilita a análise e a visualização de grandes volumes de dados, o que permite um planejamento mais eficiente e a tomada de decisões estratégicas de maneira mais rápida e precisa. Big Data refere-se ao grande volume de dados que as empresas lidam diariamente. A análise desses dados, que por norma são muito complexos e provenientes de várias fontes, possibilita a extração de perceções valiosas para a otimização dos processos de produção. Fortulan & Filho (2005) referem que os dados gerados no processo de produção normalmente ficam dispersos por vários bancos de dados e folhas de registo que não são informatizadas, esta organização dificulta a recuperação de dados e a consulta de comportamentos históricos. Nesse sentido, o BI emerge como uma abordagem estratégica que desempenha um papel fundamental na gestão de produção, permitindo a recolha e o aproveitamento de grandes volumes de dados.

Com um sistema de BI implementado na produção de uma empresa, é possível monitorizar e analisar todos os processos de uma maneira mais organizada e automatizada, reduzindo o desperdício de tempo e dinheiro e desta forma obter

informação fiável de forma automatizada. Segundo Kakouris e Polychronopoulos (2005), o uso de informação na produção possibilita melhorias no planeamento de produção, planeamento de inventários, processo logístico, acesso a informação entre departamentos e coordenação entre vendas e produção. As empresas procuram cada vez mais automatizar a sua produção através de novas tecnologias, máquinas mais eficientes e sistemas informáticos. A recolha de informação durante o processo de produção é uma mais-valia para a organização. O BI tem a capacidade recolher dados de diversas fontes e exportá-los para um sistema que possibilita uma melhor análise e visualização dos mesmos. Por meio dessa tecnologia, é possível obter informações de forma mais rápida e precisa para tomar decisões estratégicas. Tsarouhas (2023) destaca que novas tendências na gestão de produção e operações focam-se na integração estratégica de sistemas de BI para impulsionar a eficiência, melhorar a tomada de decisão em tempo real e promover melhorias contínuas nos processos produtivos. A adoção dessas tecnologias permite que as organizações aproveitem o poder dos dados em tempo real para excelência operacional e vantagem competitiva.

A implementação de um sistema de BI na produção de uma empresa possibilita um maior controlo de todo o processo de produção e melhorias significativas, entre elas destacam-se a melhoria na qualidade do produto, monitorização e otimização do processo de produção, redução dos custos de produção, gestão de stocks de forma mais eficiente, capacidade de resposta mais ágil às necessidades do mercado e melhoria no processo de decisão.

As vantagens do Business Intelligence (BI) na gestão de produção são diversas e abrangem várias áreas operacionais e estratégicas dentro de uma organização. Segundo Primak (2008), uma das principais vantagens do BI é a tomada de decisão informada. O BI fornece informações detalhadas e em tempo real sobre os processos produtivos, permitindo que os gestores baseiem as suas decisões em dados concretos, em vez de dependerem apenas da intuição ou experiência prévia.

Outra vantagem significativa é a otimização dos processos produtivos, uma vez que o BI analisa os dados recolhidos, identificando ineficiências e falhas nos processos. Isso possibilita a implementação de melhorias e a otimização dos fluxos de trabalho, resultando em maior eficiência e produtividade. Além disso, o BI também auxilia na previsão de vendas e no planeamento de recursos, analisando dados históricos e padrões de vendas para gerar previsões mais precisas. Estas previsões permitem aos gestores planear recursos de forma mais eficaz, evitando excesso de stock ou escassez de produtos.

A monitorização em tempo real é outra grande vantagem do BI, ao oferecer painéis de controlo que exibem indicadores-chave de desempenho (KPIs) relacionados à produção. Esses painéis possibilitam que os gestores monitorizem continuamente a performance, identifiquem problemas de imediato e tomem ações corretivas de forma proativa. Em complemento, o BI contribui significativamente para a redução de custos ao identificar oportunidades para minimizar desperdícios, otimizar o uso de recursos, gerir fornecedores de forma eficiente e reduzir trabalhos desnecessários.

Além disso, o BI melhora a qualidade do produto ao identificar padrões e tendências de defeitos ou problemas de qualidade na produção. Essa funcionalidade permite uma abordagem mais proativa para a melhoria da qualidade, minimizando erros e garantindo maior satisfação do cliente. Por fim, o BI oferece agilidade na adaptação às mudanças, analisando dados em tempo real para que os gestores consigam identificar rapidamente alterações no mercado ou nas condições operacionais. Isso facilita uma resposta ágil e eficaz, ajustando a produção de acordo com as necessidades do momento.

Essas vantagens reforçam o papel estratégico do BI como uma ferramenta indispensável para a gestão eficiente e adaptável no ambiente competitivo das empresas modernas.

2.1.2 Desafios na implementação de BI

A implementação de um sistema de BI requer um planeamento meticuloso, este estudo aborda algumas das dificuldades que uma empresa pode encontrar durante este processo. Inicialmente é importante identificar as necessidades da empresa e objetivos que pretende atingir. O BI pode ser útil em vários processos de uma organização, contudo é essencial identificar as principais necessidades da empresa, assim como os principais objetivos, de modo a direcionar a sua implementação para a satisfação dessas mesmas necessidades e objetivos, um bom planeamento aumenta substancialmente a probabilidade de sucesso, assim como previne que a empresa perca o foco e acabe a despender recursos com projetos que não têm valor para a empresa, como refere Moraes et al. (2009).

Segundo Primak (2008), existem vários desafios inerentes à implementação do BI, entre eles destacam-se a escolha da ferramenta, integração de ferramentas e *softwares*, formação de recursos humanos, segurança de dados e custos de implementação.

Existem várias ferramentas disponíveis no mercado, cada uma oferece um conjunto diferente de características, funcionalidades e preços. Um fator que influencia a escolha das ferramentas são os dados disponíveis na empresa, antes da escolha da ferramenta é

necessário identificar os dados disponíveis, a sua qualidade e a possibilidade de integração com a ferramenta pretendida. A ferramenta de BI deve também ser capaz de se integrar com os sistemas existentes, de modo que os dados de fontes diferentes possam ser reunidos e utilizados para análise.

A equipa de gestão deve estar preparada para apoiar a implementação da nova ferramenta, comunicando a sua importância, benefícios e fornecendo formação adequada aos seus funcionários. O sucesso de um sistema de BI depende dos funcionários, visto serem estes que irão lidar com sistema diariamente e a falta de formação ou compromisso por parte destes poderá resultar no fracasso de toda a implementação. É importante assegurar que todos os dados e informação tratada esteja segura e seja usada apenas para os fins a que se destina. Isto ajudará a reduzir os riscos de violação de dados.

Os custos de implementação podem ser uma barreira para muitas empresas, principalmente para pequenas empresas, onde o orçamento para implementação de BI pode representar uma grande fatia da receita, de acordo com a investigação de Ferreira et al., (2021) o autor refere que o custo de implementação de um sistema de BI numa pequena empresa representa no mínimo 14% da sua receita máxima bruta, valor este que pode pôr em causa a saúde financeira da empresa.

2.1.3 Ferramentas BI

O grupo Gartner Inc., (2008) é uma organização que efetua anualmente uma pesquisa de mercado sobre as principais plataformas de BI, as pesquisas são submetidas a uma rigorosa revisão e validação interna pelos pares, seguida de uma revisão factual pelos fornecedores. O resultado da pesquisa do grupo Gartner define as melhores empresas naquele ano. Através da consulta dos resultados obtidos pelo grupo Gartner em 2022, foi possível identificar as ferramentas com melhor cotação, entre elas destacam-se a Power BI, Tableau, Talend e QlikView (Tabela 2).

Tabela 2 - Ferramentas BI - Elaboração própria

Ferramentas	**QlikView**	**Talend**	**Tableau**	**Power BI**
Funcionalidades	Análises e visualizações interativas de dados	Integração de dados em tempo real e processamento em lote	Visualização de dados com recursos avançados de análise e visualização	Conectores de dados e recursos avançados de análise e visualização
Fabricante	Qlik	Qlik	Tableau Software	Microsoft
Tipo de Licença	Paga e gratuita	Paga	Paga	Gratuita e Paga
Nível de Experiência Necessário	Intermediário	Avançado	Avançado	Intermediário
Integrações Disponíveis	Salesforce, SAP, AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, entre outros	Salesforce, SAP, AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure	Salesforce, Google Analytics, Dropbox, Google Sheets, AWS, Microsoft Azure	Salesforce, Google Analytics, Dropbox, Google Sheets, AWS, Microsoft Azure
Quadrante do Gartner	Líder	Líder	Líder	Líder

Fonte: (Gartner Magic Quadrant & Critical Capabilities, 2023; Qlik | Analytics & Data Integration Platform, 2023; Tableau, 2023; Talend | A Complete, Scalable Data Management Solution, 2023; Microsoft, 2023)

A Tabela 2 apresenta uma comparação detalhada entre quatro das ferramentas de BI mais utilizadas no mercado: QlikView, Talend, Tableau e Power BI. Através desta análise, é possível observar as principais funcionalidades de cada ferramenta, bem como as suas diferenças em termos de tipos de licença, integração, nível de experiência necessário e o seu posicionamento no Quadrante Mágico do Gartner.

A comparação evidencia que cada uma das ferramentas possui funcionalidades distintas e focos diferentes, sendo a sua escolha dependente das necessidades específicas da empresa.

A nível de funcionalidades QlikView e Tableau destacam-se principalmente pela capacidade de realizar análises e visualizações interativas de dados, facilitando a compreensão e exploração visual dos dados por parte dos utilizadores. Este tipo de funcionalidade é particularmente relevante para empresas que desejam simplificar o acesso a dados complexos e promover a tomada de decisão baseada em dados. Talend, por outro lado, tem como principal ponto forte a integração de dados em tempo real e o processamento em lote, tornando-se a ferramenta mais adequada para empresas que lidam com grandes volumes de dados de várias fontes. Esta ferramenta é fundamental para organizações que procuram otimizar os processos de recolha, transformação e análise de dados de forma eficiente. Power BI oferece uma abordagem mais ampla, integrando conectores de dados e funcionalidades avançadas de análise e visualização, sendo uma solução robusta para empresas que utilizam o ecossistema Microsoft. A sua integração com outras plataformas da Microsoft, como o Azure e o Excel, facilita a sua implementação, principalmente para empresas que já utilizam essas ferramentas.

A comparação destas ferramentas revela que a escolha deve ser orientada pelas necessidades e capacidades da organização, a nível de custos, tanto o QlikView como o Power BI oferecem versões gratuitas, enquanto o Talend e o Tableau requerem licenças pagas. Para pequenas e médias empresas com recursos limitados, o Power BI e o QlikView podem ser opções mais acessíveis.

Relativamente à experiência necessária, ferramentas como o Talend e o Tableau exigem uma curva de aprendizagem mais acentuada, adequadas para utilizadores avançados e equipas com um nível elevado de competência técnica. Em contrapartida, o Power BI e o QlikView são mais acessíveis a utilizadores com experiência intermédia, facilitando a adoção por equipas menos especializadas.

Todas as ferramentas analisadas oferecem integrações robustas com plataformas de dados amplamente utilizadas, como Salesforce, SAP, AWS e Microsoft Azure, tornando-as soluções versáteis para organizações que operam em ambientes de dados diversificados. A capacidade de integrar dados de múltiplas fontes permite uma visão holística e em tempo real do desempenho da empresa.

O posicionamento das quatro ferramentas como líderes no Quadrante Mágico do Gartner reflete a sua forte capacidade de execução e visão estratégica, demonstrando que são soluções altamente competitivas no mercado de BI. Este reconhecimento também reforça a confiança na sua implementação, indicando que são ferramentas testadas e aprovadas por diversas empresas globais, tanto em termos de desempenho quanto de inovação.

A análise da Tabela 2 permite concluir que a seleção da ferramenta de BI mais adequada depende diretamente das necessidades específicas da empresa e dos recursos disponíveis. O Power BI surge como uma opção versátil e acessível, especialmente para organizações que já utilizam ferramentas do ecossistema Microsoft. Já o Talend é mais indicado para empresas com uma necessidade forte de integração e processamento de grandes volumes de dados, enquanto o Tableau e o QlikView são soluções preferíveis para quem valoriza análises visuais mais complexas.

Assim, a escolha da ferramenta deve ser ponderada com base no nível de complexidade dos dados, no orçamento da organização e nas competências técnicas da equipa. A implementação de uma solução de BI eficaz pode proporcionar vantagens competitivas substanciais, através de uma melhor compreensão dos dados, otimização dos processos e melhoria da tomada de decisões estratégicas.

2.2 Power BI

Tendo em conta a análise realizada na subsecção anterior, que refere que a escolha de uma ferramenta de BI deve ser ponderada de acordo com vários fatores, nomeadamente o orçamento da organização e as competências técnicas da equipa, a Mizuru Tech decidiu implementar o Power BI para a criação dos *dashboards*. Esta escolha deveu-se ao facto de a Mizuru Tech já utilizar outras ferramentas da Microsoft, garantindo, assim, uma integração fluida entre os sistemas. Além disso, o Power BI destaca-se pela sua interface intuitiva, que facilita a utilização por utilizadores com diferentes níveis de conhecimento técnico. A ferramenta oferece ainda uma ampla variedade de funcionalidades, como a criação de relatórios interativos, a análise de dados em tempo real e a personalização de gráficos e indicadores, tornando-se uma solução completa e eficiente para atender às necessidades da empresa.

O Power BI, desenvolvido pela Microsoft, é uma das ferramentas mais robustas e amplamente utilizadas no campo do BI. Permite a recolha, análise, transformação e visualização de grandes volumes de dados de forma intuitiva e eficiente. Através de uma

interface amigável e funcionalidades avançadas, o Power BI capacita as empresas a tomarem decisões informadas com base em dados concretos. (maggiesMSFT, sem data).

Principais Funcionalidades

O Power BI é composto por um conjunto de serviços e aplicações que trabalham (maggiesMSFT, sem data) em conjunto para transformar dados não processados em perceções interativas e visuais. As principais componentes incluem:

Power BI Desktop: Uma aplicação de desenvolvimento local que permite criar relatórios complexos e detalhados através de uma variedade de fontes de dados.

Power BI Service: Um serviço online onde os relatórios criados podem ser partilhados e acedidos de forma segura pelos membros da organização.

Power BI Mobile: Aplicações móveis que permitem aceder e interagir com os *dashboards* e relatórios em dispositivos móveis, oferecendo flexibilidade e mobilidade aos utilizadores.

Pontos Fortes do Power BI

O Power BI destaca-se por várias funcionalidades que o tornam uma escolha preferida para a implementação de sistemas de BI, a conectividade com múltiplas fontes de dados que possibilita ligar-se a uma ampla gama de fontes de dados, incluindo bases de dados SQL, serviços de nuvem, APIs, ficheiros Excel, e muito mais. Esta capacidade de integrar diversas fontes de dados facilita a consolidação e análise abrangente da informação. Visualizações interativas, o Power BI oferece uma vasta coleção de gráficos, mapas, tabelas e outros tipos de visualizações interativas. Os utilizadores podem criar *dashboards* dinâmicos que permitem explorar os dados de maneira intuitiva e interativa, facilitando a identificação de tendências e padrões. Fórmulas e linguagens avançadas, Power BI utiliza a linguagem DAX (*Data Analysis Expressions*) para a criação de cálculos e métricas avançadas. Esta funcionalidade permite análises complexas e detalhadas, possibilitando uma compreensão mais profunda dos dados. E o *Power Query*, uma ferramenta de transformação de dados poderosa integrada ao Power BI que permite aos utilizadores extrair, transformar e carregar dados de maneira eficiente, preparando-os para análises mais aprofundadas. Esta funcionalidade é essencial para garantir que os dados utilizados nos relatórios sejam limpos e precisos.

A implementação do Power BI como ferramenta de BI permite uma avaliação detalhada de diversos processos dentro de uma organização. A sua flexibilidade e a potência do são essenciais para transformar dados brutos em perceções valiosas, apoiando decisões estratégicas fundamentadas em dados concretos. Assim, o Power BI revela-se uma ferramenta indispensável para a melhoria contínua e a otimização dos processos, independentemente do sector ou do tamanho da empresa.

2.3 Key Performance Indicators

Num mercado em constante evolução, as organizações necessitam alinhar as suas operações com os objetivos estratégicos e identificar áreas de melhoria contínua. A utilização de Key Performance Indicators (KPIs) no setor industrial proporciona uma visão clara sobre a eficiência, produtividade e qualidade dos processos, permitindo que as empresas melhorem a sua performance e a capacidade de resposta às necessidades do mercado.

Os KPIs são ferramentas essenciais para medir, monitorizar e avaliar o desempenho organizacional, especialmente em ambientes industriais. Os KPIs orientam as empresas na monitorização do desempenho e na implementação de melhorias. Segundo Hristov e Chirico (2019), a aplicação eficaz de KPIs permite às organizações otimizar a produção, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos. No contexto industrial, estes indicadores permitem que as organizações ajustem os seus recursos de acordo com a procura, melhorando a sua capacidade de resposta e competitividade.

A escolha adequada dos KPIs é fundamental para garantir que os indicadores selecionados estão alinhados com os objetivos estratégicos da organização. Hristov e Chirico (2019) sublinham que a implementação de KPIs deve ser realizada com uma abordagem estruturada, assegurando que os dados recolhidos são consistentes e fiáveis e que deve refletir tanto os objetivos a curto como a longo prazo. Além disso, sistemas de BI facilitam a recolha de dados em tempo real, oferecendo insights mais precisos o que permite ajustes rápidos nas operações.

Um sistema eficaz de KPIs tem impacto direto no desempenho organizacional ao encaminhar a tomada de decisões baseada em dados. Com dados precisos e indicadores bem definidos, as empresas podem identificar ineficiências, gargalos e oportunidades de melhoria em tempo real. Esta capacidade de analisar e agir rapidamente sobre os

resultados torna-se crucial para otimizar a gestão de recursos e melhorar a competitividade em mercados globais.

2.4 Digitalização de Processos

A digitalização de processos produtivos é uma etapa fundamental na transição de pequenas e médias empresas para uma gestão mais eficiente e orientada por dados. Um exemplo dessa transformação é o estudo realizado por Bianchini et al. (2024), que descreve a aplicação de *Enterprise Resource Planning* (ERP) numa empresa do setor industrial. Este estudo apresenta a implementação de tecnologias, como tablets e smartphones, para substituir os registos em papel no chão de fábrica, facilitando a recolha e a análise de dados em tempo real. Este modelo digital permitiu monitorizar o progresso da produção com mais precisão e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade da informação disponível para a tomada de decisões estratégicas.

Segundo Bianchini et al. (2024), a introdução de tablets e smartphones para a recolha de dados eliminou a necessidade de registos manuais, que antes eram realizados em papel. Esta mudança não só reduziu os erros humanos associados ao registo manual, mas também acelerou o processo de recolha de informação, que passou a ser acessível em tempo real através do ERP. Além disso, o uso de tablets e smartphones permitiu que os operadores registassem diretamente os tempos de produção, falhas de máquinas, e outras variáveis críticas, otimizando a transparência e a comunicação entre os diferentes departamentos da empresa.

O estudo também sublinha a importância dos KPIs no processo de digitalização. A integração dos dispositivos móveis com o ERP facilitou o desenvolvimento e monitorização de KPIs, oferecendo uma visão mais clara e imediata do desempenho da produção. Com a implementação desta tecnologia, foi possível identificar gargalos produtivos com maior rapidez e responder de forma mais eficiente às necessidades operacionais, o que melhorou a competitividade da empresa no mercado Bianchini et al. (2024).

Outro benefício foi a simplificação do processo de recolha de dados para auditorias de qualidade e relatórios de desempenho. Em vez de recorrer a arquivos físicos, os gestores podiam consultar as informações diretamente no sistema, poupando tempo e reduzindo custos operacionais. Este exemplo é relevante para outras empresas, pois ilustra como

podem ultrapassar os desafios iniciais da digitalização, ao adotar tecnologias acessíveis e eficazes para melhorar os seus processos internos.

A digitalização acarreta alguns desafios, especialmente em pequenas e médias empresas, que frequentemente enfrentam restrições orçamentais e dificuldades na adaptação dos colaboradores às novas ferramentas. No entanto, o estudo de Bianchini et al. (2024) demonstra que, com uma formação adequada e uma implementação cuidadosa, os benefícios da digitalização superam largamente os custos iniciais e contribuem para uma gestão mais ágil e eficiente.

A empresa Mizuru Tech foi fundada em março de 2023 e situa-se em São Mamede Infesta. É uma empresa que trabalha num modelo *business to business*, isto é, faz negócios com outras empresas. Neste caso, a Mizuru Tech tem como atividade principal a fabricação e montagem em série de equipamentos elétricos e eletrónicos, mais concretamente carregadores de viaturas elétricas, A Figura 2 apresenta um carregador de viaturas elétricas fabricado pela Mizuru Tech, em parceria com a empresa que os distribui.

Figura 2 - Carregador elétrico produzido pela Mizuru Tech

A equipa Mizuru Tech divide-se por cinco departamentos, gestão, produção, logística, qualidade e tecnologias da informação (Figura 3), é constituída por uma equipa flexível com cerca de sessenta funcionários, com uma destacável capacidade de adaptação e motivação para novos desafios, privilegiando a excelência na entrega dos nossos serviços.

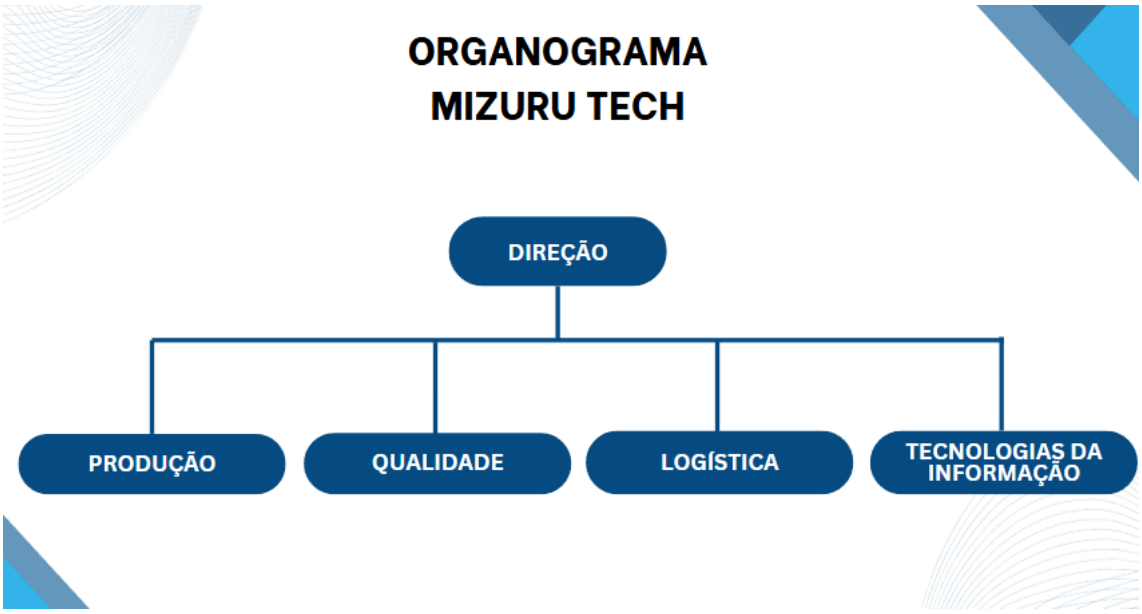

Figura 3- Organograma Mizuru Tech

A Mizuru Tech apresenta-se com a seguinte missão, valores e visão.

Missão

A missão da Mizuru Tech, focada em fornecer serviços de qualidade na indústria de equipamentos elétricos, reflete o seu compromisso em atender e superar as expectativas do mercado com soluções inovadoras e eficientes. Esta missão não apenas direciona as operações do dia a dia, mas também molda a cultura organizacional, incentivando uma busca contínua por excelência, inovação e confiabilidade nos produtos fabricados. O empenho em manter altos padrões de qualidade, garante que cada equipamento produzido atenda às normas técnicas vigentes e as necessidades específicas dos clientes.

Visão

A visão da empresa é estabelecer-se como referência no setor de equipamentos elétricos, investindo continuamente na qualidade dos processos de fabrico e na satisfação dos seus colaboradores. Este objetivo ambicioso envolve aprimorar constantemente as técnicas de produção e as práticas de gestão para garantir produtos excecionais e um ambiente de trabalho estimulante. O foco no bem-estar e motivação dos funcionários é essencial, reconhecendo que uma equipa comprometida e satisfeita é fundamental para inovar e manter a qualidade que os clientes esperam. Assim, a Mizuru Tech não só aspira a liderar

em termos de qualidade dos produtos, mas também a criar um modelo de negócio que valoriza e investe nas pessoas que contribuem para o seu sucesso.

Valores

Com a missão de fornecer serviços de qualidade na indústria de equipamentos elétricos, a Mizuru Tech almeja ser uma referência no setor por meio do investimento contínuo na qualidade dos processos de fabrico e no bem-estar e motivação dos seus colaboradores. Seus valores incluem a excelência no atendimento aos clientes, a dinamização das ligações entre organizações, a conquista da fidelização dos clientes, o incentivo ao crescimento profissional e pessoal dos colaboradores, o rigor ético e profissional, e a responsabilidade social e ambiental como pilares fundamentais.

A empresa adota uma abordagem inovadora e tecnológica, integrando soluções que vão além das expectativas dos clientes. Desde a conceção inicial até à produção final, cada etapa do processo de fabricação é cuidadosamente planejada e executada para assegurar a máxima eficiência e qualidade.

Além disso, a Mizuru Tech valoriza profundamente as relações humanas e acredita que o sucesso empresarial está diretamente ligado ao bem-estar de seus colaboradores. Por isso, a empresa investe continuamente no desenvolvimento pessoal e profissional de sua equipe, promovendo uma cultura de respeito, colaboração e inovação. A responsabilidade social e a adoção de práticas sustentáveis são igualmente importantes, com a empresa empenhada em contribuir positivamente para a comunidade e em promover um futuro mais verde e responsável.

No contexto empresarial, a eficiência e eficácia na gestão dos processos de produção são cruciais para a competitividade e sustentabilidade de uma organização. No entanto, muitas empresas enfrentam desafios significativos no controlo dos seus processos produtivos e na avaliação do desempenho de seus colaboradores de forma precisa e objetiva, Garengo et al. (2005) destacam que pequenas e médias empresas, em particular, enfrentam grandes dificuldades na implementação de sistemas adequados de controlo e medição de desempenho, devido a limitações de recursos e falta de ferramentas adequadas de monitorização. Este problema é particularmente agravado pela falta de sistemas e ferramentas adequadas para recolher, analisar e interpretar dados operacionais em tempo real.

A Mizuru Tech é uma empresa recente e em constante crescimento, de modo que procura evoluir e melhorar todos os seus processos, desde a produção à gestão. Face a identificar pontos de melhoria, a direção realiza reuniões frequentes onde são identificadas lacunas e projetadas ações de melhoria. Uma das lacunas identificadas foram dificuldades em relação à gestão de seus processos de produção e avaliação do desempenho dos seus colaboradores. A falta de acesso a informações detalhadas e atualizadas sobre o fluxo de trabalho, produtividade e o desempenho individual dos colaboradores, tem impacto direto na capacidade da empresa identificar áreas de melhoria, otimizar seus processos e promover um ambiente de trabalho eficaz e colaborativo.

Parte dos processos da Mizuru Tech eram registados manualmente em papel, o que representava um desafio significativo na sua consulta e análise. Este método não só dificultava a obtenção de informações precisas e atualizadas, como também impedia a identificação rápida de gargalos e consumia um tempo substancial para organizar e avaliar os dados. A falta de automação resultava numa análise pouco eficiente em tempo real, levando a atrasos na tomada de decisões e limitando a capacidade da gestão de reagir prontamente a problemas críticos na produção.

Perante este cenário, uma solução viável passa pela implementação um sistema de BI. Para Ajah & Nweke, (2019) a implementação de um sistema de BI é fundamental para organizações que desejam transformar grandes volumes de dados em insights práticos. A capacidade de recolher, analisar e visualizar dados operacionais em tempo real torna-se uma vantagem competitiva essencial, especialmente em empresas que buscam otimizar processos e melhorar o desempenho. A integração de sistemas e ferramentas de BI obter uma perspetiva global capaz de auxiliar a tomada de decisões informadas em todos os níveis organizacionais.

O objetivo principal do meu relatório foi implementar um sistema de BI na Mizuru Tech e avaliar a sua eficácia e impacto nas operações da empresa. A implementação do BI visou digitalizar os processos produtivos, otimizar a recolha de dados e melhorar a qualidade das informações utilizadas pela gestão na tomada de decisões. O intuito era criar uma solução tecnológica que permitisse à empresa obter uma visão mais detalhada e atualizada dos seus fluxos de produção e do desempenho dos seus colaboradores, possibilitando uma gestão mais eficiente e ágil.

De modo a identificar a melhor metodologia para a realização do presente relatório, o primeiro passo foi perceber o problema e procurar a metodologia que mais se adaptava à resolução. O problema a resolver já estava identificado pela empresa e o meu papel passou por colaborar na sua resolução. A abordagem metodológica escolhida, foi a *Action Research*, por ser uma metodologia que visa resolver problemas práticos, de uma forma coletiva e participativa e permite a adaptação da resolução consoante os resultados que se vão obtendo durante todo o processo de resolução.

4.1 Metodologia

De modo a fazer face ao problema identificado, o método de investigação utilizado recorre aos princípios do *Action Research* (AR). A metodologia AR é uma abordagem participativa que visa resolver problemas práticos em contextos específicos, enquanto contribui para o conhecimento teórico. Para Thiollent (2011), a AR é um tipo de investigação social com função política, associada a uma ação ou a resolução de um problema coletivo. Esse tipo de investigação envolve participantes e investigadores de forma colaborativa ou participativa, em que as pessoas implicadas possuem algo a 'dizer' ou 'fazer'.

A metodologia AR envolve ciclos de planeamento, ação, observação e reflexão, para identificar e implementar soluções para os desafios enfrentados. A colaboração e participação de todos os intervenientes é fulcral para o sucesso da metodologia. Segundo Barbier (2007), a AR possui a característica de poder intervir no decorrer do processo de forma inovadora e não apenas como mais uma metodologia, cuja recomendação se dá ao final de uma investigação. Ela consiste em organizar a investigação em torno da conceção, do desenrolar e da avaliação de cada ação. Esta abordagem é particularmente útil em

situações complexas e dinâmicas, como a gestão de produção em empresas, onde as soluções precisam ser adaptadas e ajustadas continuamente.

Segundo Baskerville (1999) a metodologia AR é amplamente reconhecida pelo seu processo cíclico, geralmente dividido em cinco fases principais: diagnóstico, planeamento, execução, avaliação e especificação do conhecimento adquirido. No entanto, neste estudo, tendo em conta que a Mizuru Tech já havia realizado previamente o diagnóstico e identificado o problema a ser resolvido, o ponto de partida foi diretamente na segunda fase, o planeamento. Assim, este trabalho apresenta apenas quatro fases, que correspondem ao planeamento, execução, avaliação e especificação do conhecimento adquirido, como é possível verificar na Figura 4. Esta abordagem permitiu focar os esforços na aplicação prática e na implementação das soluções necessárias para responder aos desafios identificados pela empresa.

Figura 4- The Action Research Cycle

4.2 Diagnóstico e identificação do problema

A Mizuru Tech já tinha identificado um dos principais desafios, comum a muitas empresas em crescimento, este passa pela dificuldade em controlar, monitorizar e avaliar de forma eficaz os seus processos de produção, bem como o desempenho dos colaboradores e os resultados obtidos. Este diagnóstico realizado pela própria empresa serviu como ponto de partida para a implementação de melhorias. No contexto atual, marcado por rápidas inovações tecnológicas, é crucial que as empresas mantenham uma

gestão eficiente e adaptável, de forma a responder às exigências do mercado e otimizar os seus processos internos.

Apesar de já dispor de ferramentas para a avaliação de resultados, estas revelaram-se limitadas e inadequadas para as crescentes necessidades da empresa. A falta de capacidade de adaptação, monitorização em tempo real e consulta simplificada de dados históricos impedia uma visão mais clara e abrangente do desempenho organizacional. Este problema não é exclusivo da Mizuru Tech, muitas empresas em expansão enfrentam dificuldades semelhantes, à medida que as suas operações se tornam mais complexas e exigentes.

Sendo a Mizuru Tech uma empresa recente e com um grande potencial de crescimento a sua direção identificou a necessidade de criar uma solução robusta com capacidade não só para suprir as necessidades atuais da empresa como também acompanhar o seu crescimento. Neste contexto o BI surge como uma solução ideal para fazer face a este problema, as ferramentas de BI oferecem a capacidade de criar relatórios dinâmicos e detalhados, permitindo uma melhor compreensão da produção e facilitando a identificação de áreas de melhoria. Assim, a Mizuru Tech não só atenderá às suas necessidades atuais, mas também estará preparada para sustentar o seu crescimento futuro.

4.3 Planeamento

Para que um sistema de BI seja implementado com sucesso, é necessário identificar o tipo e qualidade de dados que a empresa dispõem, como esses dados são recolhidos e armazenados e quais ferramentas utilizar para os trabalhar e transformar em informação. Como a empresa já possuía software da *Microsoft* para recolha e armazenamento de dados, a solução mais segura foi optar por continuar a utilizar soluções Microsoft, nomeadamente a ferramenta Power BI para a criação dos *dashboards*. A vantagem de utilizar várias ferramentas da Microsoft passa pela capacidade de integração que estas ferramentas oferecem, tornando muito mais simples e segura a troca de dados entre todas as ferramentas, para além de um custo mais acessível.

Escolhidas as ferramentas iniciou-se a fase de desenho dos *dashboards*, esta fase consiste em identificar as necessidades de informação da empresa e planear a construção do *dashboard*, desde os diversos indicadores, aos diferentes tipos de gráficos e tabelas a utilizar para projetar essa informação. A criação de um *dashboard* deve ser bem planeada

de modo a reunir o máximo de cruzamento de informação sobre cada setor a analisar, caso contrário corre-se o risco de ter informação pouco completa e/ou dispersa, dificultando assim a sua consulta.

Definidos os *dashboards* é necessário estipular prazos de execução, assim como uma ordem de prioridades e dependências entre as diferentes tarefas a executar. Aquisição de software, adaptar a recolha de dados, e posteriormente criação do *dashboard*.

4.4 Execução

Com o planeamento definido iniciou-se a fase de execução. Esta fase inicia com a recolha de dados, para que a implementação de um sistema de BI de frutos, é necessário assegurar que todos os dados são recolhidos e armazenados corretamente, caso contrário poderá comprometer o resultado final, seja pelo facto de não recolher dados essenciais, ou por recolher dados que não irão permitir o cruzamento eficiente de informação.

4.4.1 Arranque de Registos de Produção

A adoção de tablets no processo de produção não só simplificou o registo das atividades, como também otimizou a precisão dos dados recolhidos e reduziu a dependência de materiais físicos, como papel e canetas. Além disso, esta mudança possibilitou uma gestão mais eficiente dos recursos ao tornar o processo mais célere e acessível para os colaboradores. Conforme destacado por Bianchini et al. (2024), a digitalização de processos através de ferramentas tecnológicas como tablets facilita a implementação de KPIs e otimiza a gestão na linha de produção ao reduzir ineficiências operacionais e custos. Encontrada solução para o registo de produção, foi necessário preparar e adaptar os tablets para a sua função. Esta adaptação consistiu em encontrar formas de equipar os tablets de modo a garantir a sua integridade num ambiente de fábrica, através de capas de proteção e películas de hidrogel garantindo maior resistência a eventuais acidentes e ao desgaste diário.

Assegurada a proteção dos tablets foi necessário criar um inventário com a identificação de cada tablet e a sua localização na fábrica. Concluído o inventário prosseguiu-se a configuração dos tablets e instalação do programa *Power Apps* para o registo dos dados de produção.

O Power Apps é uma plataforma de desenvolvimento de baixo código da Microsoft que permite aos utilizadores criar aplicações personalizadas para uma variedade de finalidades, desde gestão de dados até automação de processos de negócios. Com o Power Apps, não é necessário ter experiência extensiva em programação para criar aplicações funcionais e eficazes.

Uma das principais características do Power Apps é a sua facilidade de uso. A interface intuitiva permite aos utilizadores construir aplicações sem escrever uma única linha de código. Isso significa que pessoas com diferentes níveis de habilidade técnica podem criar aplicações, desde utilizadores comuns até profissionais de tecnologias de informação.

O Power Apps também oferece uma variedade de modelos predefinidos e conectores integrados que simplificam o processo de desenvolvimento. Os utilizadores podem começar com um modelo existente e personalizá-lo de acordo com as suas necessidades específicas. Além disso, o Power Apps é altamente integrado com outros serviços da Microsoft, o que permite conectar facilmente aplicações a dados e processos existentes.

Outro ponto forte do Power Apps é a sua capacidade de criar aplicações multiplataforma. As aplicações desenvolvidas no Power Apps podem ser executadas em uma variedade de dispositivos, incluindo computadores desktop, tablets e smartphones, e são otimizadas automaticamente para cada plataforma. tapanm-MSFT (2023).

4.4.2 Alojamento de dados

Com os meios para a recolha de dados prontos, é essencial possuir uma base de dados que assegure o armazenamento de dados e a partilha dos mesmos na organização. Para esse efeito foi utilizada a base de dados *sharepoint* da Microsoft. A construção da base de dados é um passo muito importante em todo o processo de implementação do BI. A base de dados deve estar dividida por diferentes tabelas, cada uma com um tipo de dados, e como boa prática, deve se evitar o armazenamento de informação repetida, o que pode resultar num grande número de dados desnecessários e consecutivamente uma redução na performance dos softwares que irão ler esses dados, nomeadamente o software de recolha de dados e de criação de relatórios.

4.4.3 Desenho de *Dashboards*

O *dashboard* de um sistema de BI deve ser concebido de acordo com as necessidades da empresa, para isso foram definidos alguns KPI's que serviram com guia para o desenho dos *dashboards*. Os KPI's definidos visaram identificar um conjunto de informações que anteriormente não se encontravam disponíveis para a gestão ou a sua obtenção requeria vários cálculos e consultas de registos em papel, tais como tempos de produção por artigo e por linha de produção, quantidade de erros cometidos durante o processo de produção e medição de eficiência. A seleção dos KPI's foi baseada em uma análise detalhada das necessidades operacionais e estratégicas da organização, conduzida através de entrevistas com gestores e análises de processos internos. A identificação de lacunas nas informações disponíveis para a gestão foi fundamental para determinar quais métricas eram críticas para melhorar a eficiência operacional e a tomada de decisões. Foram priorizados os KPI's que abordavam áreas críticas, como a monitorização dos tempos de produção, a redução de erros e a medição da eficiência, uma vez que estas áreas foram identificadas como essenciais para otimizar os processos e aumentar a competitividade da organização.

De modo a agrupar as diferentes métricas foram necessários três *dashboards*. O primeiro para avaliar a qualidade da produção, o segundo para avaliar os tempos de produção e um terceiro para avaliar a produtividade.

O primeiro *dashboard* permite avaliar a qualidade de produção, disponibiliza informação sobre o número de artigos produzidos e os erros que ocorreram durante a sua produção. Neste *dashboard* é possível consultar o número de artigos produzidos e número de erros ocorridos durante determinado período de tempo. Esta informação pode ser filtrada por data, verificador de qualidade, artigo, linha de produção e colaborador.

O segundo *dashboard* agrupa informações sobre os tempos de produção. O objetivo deste *dashboard* passa pela consulta dos diferentes tempos de produção, por linha e artigo, esta consulta compara os tempos de produção com os tempos teóricos de produção, permitindo identificar atrasos. Para uma análise precisa, foram criados gráficos com evolução do tempo de produção que podem ser filtrados por data, artigo e linha de produção. Como suporte à análise de tempos foi disponibilizada uma área do gráfico com os tempos médios de produção nas diferentes fases e também uma referência com os tempos teóricos de produção.

O terceiro *dashboard* reúne informações de produtividade. Este *dashboard* permite avaliar a eficiência de produção e eficiência dos colaboradores. A eficiência pode ser consultada e filtrada por evolução temporal, por artigo produzido, por linha de produção e por colaborador. Este *dashboard* conta ainda com a referência de eficiência pretendida e atual, de modo a avaliar o estado de eficiência em tempo real.

4.4.4 Construção de *Dashboards*

Para a construção dos *dashboards* foram utilizados os dados recolhidos através de tablets que foram instalados em todos os postos de trabalho de modo a cada colaborador registe a execução de cada tarefa realizada. Os dados recolhidos contêm todos os registos de produção, desde que uma unidade entra na linha de montagem, até ao fim de produção. Através destes registos também é possível ter acesso aos quantitativos de unidades produzidas, duração de cada tarefa, erros ocorridos durante a produção, assim como identificar a linha e colaborador responsável pelo erro. Outros dados essenciais para a construção dos *dashboards*, são os dados sobre colaboradores, linhas de montagem, tipos de artigos produzidos e os respetivos tempos teóricos de produção.

A recolha dos dados resultou na criação de seis tabelas, a tabela "OFs" que contém dados das unidades produzidas, tabela "Erros" com o registo dos erros ocorridos na produção de cada unidade, tabela "Colaboradores" com o informação sobre os colaboradores, tabela "Linhas" com a informação das diferentes linhas de produção, tabela "Registo Colaborador" que contém registos de data e hora de cada tarefa realizada, e a tabela "Tempo Teórico" com a informação dos tempos teóricos de produção referentes aos diferentes artigos produzidos. Para além das seis tabelas com informações sobre os intervenientes e dados de produção, foi também criada uma tabela "Calendário", que permite relacionar todas as datas dos diferentes registos, assim como identificar dias úteis e feriados.

Após a recolha de todos os dados necessários, iniciou-se o tratamento dos mesmos. Através da aplicação *PowerQuery*, funcionalidade integrada no Power BI que permite tratar dados, foi feito o tratamento de dados, que passou pela organização dos dados nas diferentes tabelas, definição do tipo de dados de cada coluna, correção de erros, filtros e formatação da visualização dos dados, como por exemplo, números inteiros ou casas decimais, data e hora, valores percentuais, etc. Com os dados tratados e definido o

desenho do *dashboard* iniciou-se a sua construção. De modo a conseguir expor toda a informação necessária, foi criado um *dashboard* com três páginas.

Como é possível ver na Figura 5, a primeira página tem como objetivo avaliar a qualidade de produção, para isso foram utilizados os dados das ordens de fabrico, registo de erros, linhas e artigos. O topo da página foi dedicado a filtros e principais indicadores. O primeiro filtro é de data, onde é possível filtrar a informação presente na página entre um espaço temporal, de seguida surge um filtro com o nome dos verificadores, cuja função passa por realizar os testes de qualidade ao produto final, são estes que identificam e registam os erros encontrados em cada armário, o filtro de verificador permite filtrar os erros encontrados por cada verificador nos diferentes gráficos do *dashboard*. Ainda no topo da página foram criados três indicadores, um com o número de artigos produzidos, outro com o número de erros registados e um terceiro que representa a taxa de erro por artigo produzido.

Na zona central da página optou-se por dar destaque a um gráfico de evolução temporal, este gráfico permite consultar o número de erros e a taxa de erro por semana, o que possibilita identificar o estado da semana atual e semanas anteriores, assim como filtrar os outros gráficos por uma semana em específico. Neste gráfico foi ainda programado um botão com a funcionalidade de altera a visualização semanal para mensal.

A zona inferior conta com três gráficos e uma tabela. O primeiro gráfico é representa os erros por tipo de artigo e o segundo os erros por linha de produção, mas estes dois gráficos possuem uma funcionalidade em conjunto, através de um botão é possível alternar entre o número de erros por artigo e linha, para taxa de erro nos respetivos gráficos. O terceiro gráfico contém o número de erros por colaborador e é seguido de uma tabela onde é possível consultar a data dos erros, colaborador que cometeu o erro e ainda a descrição do mesmo.

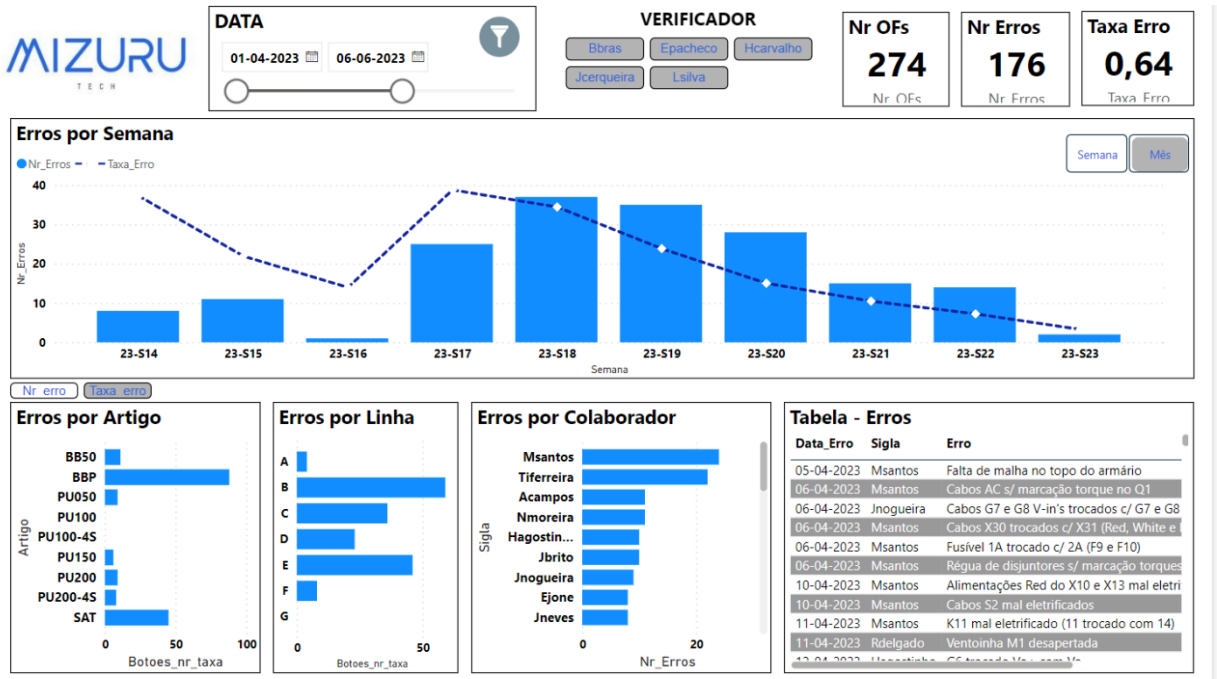

Figura 5 - Dashboard Qualidade

A segunda página do *dashboard*, representada na figura 4, tem como objetivo avaliar os tempos de produção. Para obter os tempos de produção foi necessário identificar os tempos teóricos de cada tarefa e de cada fase de produção, e conforme o colaborador vai concluindo as diversas tarefas, este tem de efetuar o registo das mesmas no tablet, deste modo é possível saber a data e hora de início e fim de produção de cada artigo, assim como o tempo que durou cada tarefa nos diferentes postos das linhas de montagem.

Através do software Power BI é possível aceder aos registos de tempo de produção de cada artigo, estes dados possibilitam identificar a duração total de produção de cada artigo, assim como o tempo despendido em cada tarefa realizada, o que por sua vez e comparando com os tempos teóricos de produção, permite identificar se um determinado artigo foi produzido dentro do tempo estipulado, e no caso de o tempo de produção ser superior ao tempo teórico, é possível identificar qual a linha e colaborador responsável

pela discrepância nos tempos de produção. Esta informação é muito útil para os líderes de equipe, permitindo que estes averiguem o setor onde decorreu o atraso na produção, de modo a identificar o motivo do atraso e tomar medidas corretivas, essas medidas podem passar por um reabastecimento mais rápido de peças de montagem, correções nos processos de montagem ou formação e acompanhamento a algum colaborador.

A estrutura da segunda página segue a mesma estrutura da primeira página, de modo a criar homogenia entre páginas, Figura 6. No topo da página conta com um filtro de data seguido de três cartões com os principais indicadores de tempo de produção, *lead time* de *buffer*, que representa o tempo médio desde que um artigo está pronto para iniciar produção, até que ao tempo que é iniciada a produção. O segundo indicador representa o lead time de produção, duração desde início de produção até ao fim de produção, este indicador devolve dois valores, um valor que representa o tempo médio de produção e um segundo valor com tempo pretendido. O terceiro indicador contém o lead time do teste de qualidade, que é o tempo decorrido desde que um artigo está pronto até que um verificador conclua todos os testes de qualidade, este indicador partilha da mesma funcionalidade do indicador anterior, contendo também o valor de tempo de teste de qualidade pretendido, é de salientar que tanto o indicador de tempo de produção e o indicador de teste de qualidade, possuem a condicionante de alterarem a cor de fundo consoante o seu valor seja superior ou inferior ao valor de tempo pretendido, ativando a cor verde para valores iguais ou inferiores ao pretendido e vermelho para valores superiores ao pretendido, esta condicionante facilita a comparação entre o valor atual e o pretendido.

A zona central da página conta com um gráfico de evolução temporal, onde é possível avaliar a evolução dos tempos de produção por semana ou mês, as colunas neste gráfico representam a média do total do tempo de produção, contudo estão divididas por cores, onde cada cor representa os diferentes tempos, tempo de *buffer*, tempo de produção e tempo de teste de qualidade.

A zona inferior da página conta com dois gráficos, o primeiro representa o tempo de produção por tipo de artigo e a segunda o tempo de produção por linha. Nestes dois gráficos e, tal como acontece no gráfico central, as colunas contêm o valor total do tempo de produção, mas também se encontram divididas por cor, dando informação do tempo de buffer, produção e teste de qualidade.

Figura 6 - Dashboard Lead Time

A terceira página contém informação sobre produtividade, onde o foco passa pela eficiência de produção e eficiência dos colaboradores. No topo da página encontra-se o filtro de data e dois cartões de indicadores, um para a eficiência de produção da fábrica, onde é possível ver a eficiência atual e a eficiência esperada, de modo a que a que seja possível identificar se a produção está acima ou a baixo do esperado, este indicador possui a vertente de alterar de cor consoante o objetivo é alcançado ou não, caso a eficiência de produção se encontre inferior a 95% a cor será vermelho e caso se encontre igual ou superior a 95%, a cor será verde, o outro indicador serve para consultar eficiência de produção dos colaboradores. A zona central da página conta com um gráfico de evolução temporal, onde é possível avaliar a evolução da eficiência de produção, este gráfico permite ver o número de artigos produzidos e a eficiência de produção durante as últimas semanas ou meses.

Na zona inferior do *dashboard*, encontram-se três gráficos, o primeiro representa a eficiência de produção por tipo de artigo, o segundo representa a eficiência de produção por linha de produção e o terceiro mostra a eficiência de produção por colaborador, este último está ordenado de forma descendente, onde no topo da lista encontram-se os colaborados com melhor desempenho a nível de eficiência de produção, como é possível ver na Figura 7.

Figura 7- Dashboard Produtividade

Com o desenho dos *dashboards* concluídos e aplicados os filtros, seguiu-se a fase da formatação dos mesmos. De modo a obter uma palete de cores homogénea, foi utilizado o site https://mycolor.space/, que através de uma cor principal, fornece múltiplas combinações de cores coerentes. Para cor principal foi escolhido o azul petróleo com o código *Hex* #042639. Escolhidas as cores, procedeu-se à aplicação das mesmas nos três *dashboards*, Figura 8, Figura 9 e Figura 10.

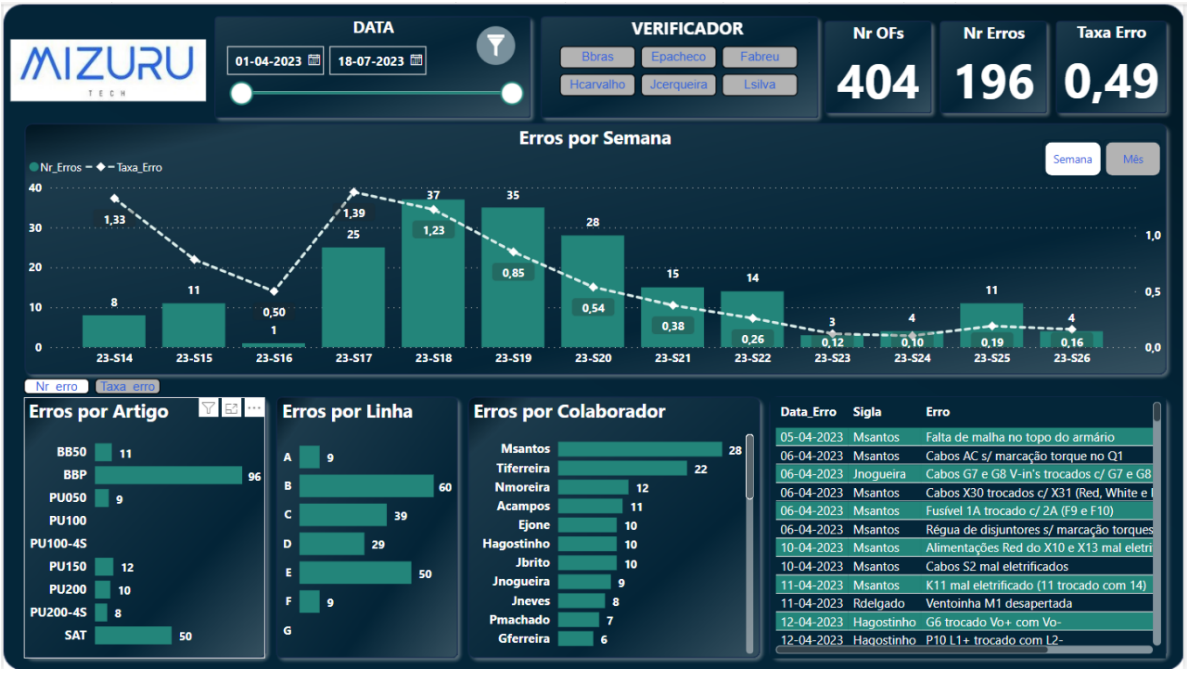

Figura 8 - Dashboard Qualidade 2

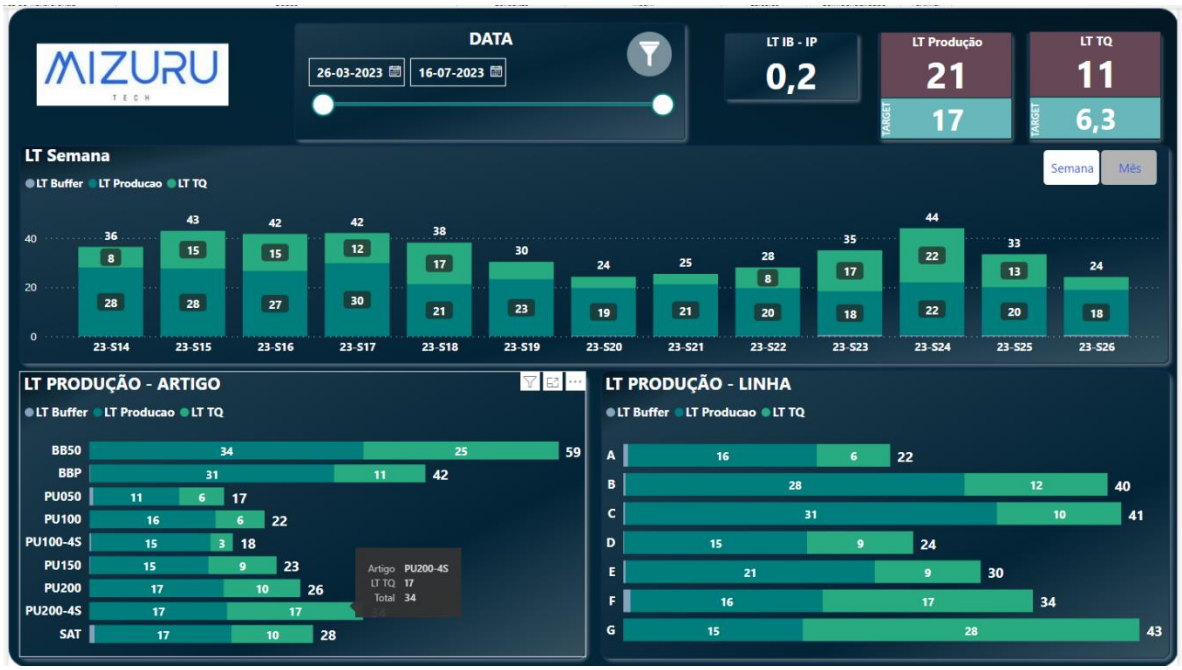

Figura 9 - Dashboard Lead Time 2

Figura 10 - Dashboard Produtividade 2

Após a criação do *dashboard*, foi elaborada uma versão adaptada a cada uma das três equipas de trabalho. Esta versão consiste na aplicação de filtros de modo a que cada versão possua informação específica de cada equipa. O objetivo passou por disponibilizar os *dashboards* nas zonas em que as equipas trabalham, permitindo assim que todos os

colaboradores tenham conhecimento da evolução do seu trabalho em tempo real. Outra vantagem é a possibilidade dos chefes de equipa poderem utilizar os *dashboards* como auxílio nas reuniões diárias. O facto dos *dashboards* possuírem informação com dados atuais e históricos, revelou-se uma grande vantagem comparativamente à quantidade e qualidade de informação disponível durante as reuniões, assim como ao tempo que era despendido na preparação das mesmas anteriormente, o que possibilita aos chefes de equipa fazer uma avaliação tanto da prestação coletiva como da prestação individual e também isolar alguma situação em e/ou colaborador em especifico, fomentando assim uma constante formação dos seus colaboradores.

4.5 Avaliação da implementação

Para avaliar a eficácia da implementação do sistema de Business Intelligence (BI) na Mizuru Tech, foi conduzida uma entrevista estruturada com quatro colaboradores diretamente afetados pelo novo sistema. Estes entrevistados foram escolhidos criteriosamente, uma vez que a implementação da plataforma teve impacto direto nas suas funções diárias. Para garantir o anonimato dos participantes, foram utilizados os códigos C1, C2, C3 e C4, sendo que C1 representa o departamento de gestão e C2, C3 e C4 são chefes de equipa no departamento de produção. O guião utilizado para a entrevista encontra-se no Apêndice 1. Previamente à fase de entrevista, foi explicado aos participantes o propósito da mesma, sendo-lhes questionado se estariam interessados em fornecer feedback sobre o impacto do sistema no seu trabalho e na organização.

A primeira questão, “Como descreveria a sua experiência geral com o sistema de *Business Inteligence* implementado?”, visava obter uma visão geral da perceção dos colaboradores sobre o sistema de BI. Todos os entrevistados relataram experiências positivas. C1 afirmou que a ferramenta *"trouxe maior clareza e organização na análise de dados"*, destacando que superou as suas expectativas em termos de desempenho e utilidade. C2 partilhou uma opinião semelhante, referindo que o sistema é *"fácil de usar, fornece informações precisas e integra-se bem com outros sistemas"*. C3 destacou que a principal melhoria foi a digitalização de processos, comentando que a sua experiência foi *"muito positiva"*, dado que o sistema *"otimizou bastante o quotidiano, simplificando processos que anteriormente eram registados em papel"*. C4 corroborou estas opiniões, referindo que *"toda a informação necessária para o desempenho das minhas funções está disponível no sistema"*, facilitando o seu trabalho diário.

A segunda questão, “Quais são as principais funcionalidades do sistema de *Business Inteligence* que utiliza no seu dia a dia?”, tinha como objetivo identificar as funcionalidades mais utilizadas pelos entrevistados. C1 destacou os dashboards dinâmicos, referindo que estes oferecem *"uma visão clara dos indicadores-chave de desempenho"*, sendo cruciais para a monitorização de métricas de negócio. C2 e C3 sublinharam a importância dos relatórios em tempo real para acompanhar o desempenho da produção. C2 comentou que a capacidade de *"criar dashboards interativos e visualizar KPIs em tempo real"* é fundamental para o controlo da eficiência. C4, por sua vez, destacou o uso frequente de gráficos de eficiência semanais e relatórios de desempenho, afirmando que estas funcionalidades são essenciais para *"o acompanhamento do desempenho e dos erros da equipa"*.

A terceira questão, “Em que medida o sistema de *Business Inteligence* facilitou o acesso a dados relevantes para o seu trabalho?”, explorava o impacto do sistema de BI no acesso a dados. C1 referiu que o sistema *"centralizou a informação, tornando o acesso a dados muito mais simples e imediato"*, eliminando a necessidade de recorrer a várias fontes dispersas. C2 e C3 concordaram que a centralização dos dados foi um fator determinante para a melhoria na eficiência do acesso à informação. C3 afirmou que *"a procura de dados específicos tornou-se mais fácil e rápida"*, enquanto C4 salientou que o sistema *"libertou bastante tempo"*, pois concentrou todas as informações numa única plataforma, facilitando a gestão diária dos dados.

A quarta questão, “O sistema de *Business Inteligence* atende às suas expectativas em termos de usabilidade e funcionalidades?”, tinha como objetivo avaliar a usabilidade do sistema e a adequação das suas funcionalidades às necessidades dos colaboradores. Todos os entrevistados concordaram que o sistema atende ou até supera as suas expectativas. C1 elogiou a *"interface amigável e fácil de usar"*, afirmando que mesmo utilizadores com menos conhecimento técnico conseguem operar o sistema eficazmente. C2 acrescentou que a *"interface intuitiva"* permite navegar e aceder a informações de forma rápida, sem necessidade de formação extensa. C3 e C4 também partilharam uma opinião positiva, afirmando que o sistema *"atende plenamente às expectativas"* e facilita a execução das suas tarefas diárias.

A quinta questão, “Como o sistema de *Business Inteligence* influenciou a sua capacidade de tomar decisões informadas?”, abordava o impacto do sistema de BI na tomada de decisões informadas. C1 afirmou que o sistema *"teve um impacto direto na qualidade das*

decisões", uma vez que permite o acesso a dados em tempo real e relatórios detalhados, o que melhora a capacidade de resposta a problemas operacionais. C2 e C3 mencionaram que a atualização constante dos dados permitiu que as decisões fossem *"baseadas nas informações mais recentes"*, enquanto C4 referiu que o sistema permite uma reação mais célere perante *"problemas de produção e qualidade"*, facilitando a gestão de crises.

A sexta questão, "O sistema ajudou na colaboração entre departamentos? Se sim, de que forma?", pretendia avaliar se o sistema de BI promoveu a colaboração entre departamentos. C1 salientou que o sistema *"melhorou consideravelmente a colaboração"*, permitindo que todos os departamentos acedessem às mesmas informações de forma transparente. C2 e C3 partilharam uma opinião semelhante, mencionando que o sistema eliminou a necessidade de deslocações frequentes entre departamentos para consultar informações. C3 afirmou que a *"partilha de relatórios personalizáveis facilitou o alinhamento de estratégias e ações entre diferentes equipas"*. C4 acrescentou que o sistema permitiu um *"cruzamento de informação mais eficiente entre departamentos"*, promovendo a coesão no fluxo de trabalho.

Na sétima questão, "Que impacto notou na eficiência da produção e gestão de recursos após a implementação do *Business Inteligence*?", os entrevistados foram questionados sobre o impacto do sistema de BI na eficiência da produção e na gestão de recursos. C1 destacou uma *"melhoria notável na eficiência da produção"*, explicando que o sistema permitiu identificar gargalos e otimizar processos de forma mais eficaz. C2 mencionou que as *"decisões são agora tomadas com base em informações precisas"*, o que reduziu significativamente os erros operacionais. C3 realçou que a geração de relatórios, anteriormente feita manualmente, tornou-se muito mais rápida e precisa, libertando tempo para outras tarefas. C4 afirmou que o sistema impulsionou a motivação dos colaboradores, uma vez que a *"transparência dos dados incentiva cada técnico a melhorar o seu desempenho individual"*.

Por fim, a oitava questão, "Quais foram os maiores desafios que encontrou ao usar o sistema de *Business Inteligence*?", abordou os principais desafios encontrados durante a utilização do sistema. C1 referiu que a *"adaptação inicial à nova interface"* foi o maior obstáculo, mas que foi superado após um período de formação adequado. C2 destacou a *"curva de aprendizagem inicial"*, especialmente para colaboradores menos familiarizados com ferramentas tecnológicas, mas reconheceu que o sistema foi bem recebido após este período. C3 mencionou dificuldades técnicas iniciais, como adaptação ao *software*, mas

afirmou que essas dificuldades foram superadas rapidamente. C4, por outro lado, mencionou que *"não houve grandes desafios"*, dado que o sistema foi *"bem apresentado e integrado"*, facilitando a sua adoção por parte da equipa.

A análise das respostas dos questionários revela que a implementação do sistema de BI na Mizuru Tech trouxe melhorias significativas na eficiência da produção, na colaboração entre departamentos e na capacidade de tomar decisões informadas. Apesar de alguns desafios iniciais, como a adaptação à interface e a formação dos colaboradores, o feedback dos entrevistados é maioritariamente positivo, destacando o impacto positivo que o sistema teve no quotidiano da empresa. As respostas dos entrevistados sublinham a importância do sistema de BI na otimização dos processos produtivos e na melhoria da gestão dos recursos, contribuindo de forma decisiva para o sucesso organizacional.

CAPÍTULO V – DISCUSSÃO

A implementação do sistema de BI trouxe melhorias imediatas para a Mizuru Tech, impactando vários setores da empresa. Entre os principais benefícios estão a melhoria da qualidade da informação disponível, a redução do uso de papel, a mudança na perceção dos colaboradores em relação ao seu desempenho, a eliminação de tarefas sem valor acrescentado e um maior controlo das fases de produção pela gestão. Estes fatores permitiram uma tomada de decisão mais ágil e fundamentada, validando o impacto positivo da digitalização na eficiência organizacional, como discutido por autores como Jiménez-Partearroyo e Medina-López (2024).

5.1 Gráficos Disponíveis em Tempo Real

Um dos benefícios mais evidentes foi a disponibilização de dashboards em tempo real nas zonas de produção. Estes dashboards fornecem uma visão clara dos indicadores de desempenho, tanto a nível individual como coletivo. Antes da implementação do sistema de BI, a preparação das reuniões diárias era morosa, envolvendo registos manuais e cálculos em papel. Após a adoção do BI, o processo tornou-se muito mais célere e eficiente. C1 referiu que *"o sistema tornou o acesso a dados muito mais simples e imediato"*, destacando que todos os dados agora estão centralizados e apresentados de forma intuitiva, eliminando a necessidade de reunir informações de várias fontes.

Além disso, os chefes de equipa passaram a ser capazes de isolar dados específicos para identificar anomalias e gargalos na produção. Esta funcionalidade permitiu uma resposta mais rápida e proativa. C3 mencionou que *"o sistema facilitou o acesso a dados relevantes"*, algo que é crucial para a identificação de problemas em tempo real, permitindo uma correção célere. Estes resultados refletem o impacto positivo da digitalização, conforme indicado por Duan e Xiong (2015), ao destacar a importância dos dados em tempo real para otimizar a produção.

5.2 Competitividade Individual e Coletiva

Outro benefício significativo foi o aumento da competitividade individual e coletiva entre os colaboradores, que passaram a ter uma perceção clara e em tempo real do seu desempenho e do desempenho da equipa. Os dashboards são concebidos com um esquema de cores (verde para desempenho positivo e vermelho para negativo), facilitando a interpretação e incentivando os colaboradores a melhorar continuamente. C2 afirmou que *"os gráficos são muito intuitivos"*, o que ajuda os colaboradores a identificar áreas de melhoria, promovendo sinergias dentro das equipas.

A monitorização contínua dos KPIs não só motiva os colaboradores a atingirem as metas, como também promove um ambiente de colaboração e proatividade. Isto está alinhado com as observações de Ajah e Nweke (2019), que referem que a utilização de sistemas de BI pode melhorar significativamente a motivação dos colaboradores ao proporcionar maior transparência e visibilidade nas métricas de desempenho.

5.3 Digitalização de Processos

A digitalização dos processos produtivos foi uma das mudanças mais impactantes. Antes, a recolha de dados era feita manualmente, o que tornava a análise demorada e propensa a erros. Com a introdução de tablets, o registo e análise dos tempos de produção tornaram-se automáticos, o que aumentou a precisão dos dados e reduziu o tempo necessário para a execução dessas tarefas. C4 observou que *"o sistema libertou bastante tempo"*, já que concentrou todas as informações em pontos únicos de acesso. Esta mudança não só otimizou os recursos da empresa, como também facilitou a avaliação de desempenho dos colaboradores.

O uso de tablets na produção permitiram a identificação de problemas e facilitaram a tomada de medidas corretivas. Esta transformação corrobora a literatura que aponta para a eficiência dos sistemas de BI em processos digitais, tal como Bianchini et al. (2024) indicam.

5.4 Melhoria na Comunicação e Redução de Redundâncias

A digitalização também melhorou significativamente a comunicação interna na Mizuru Tech. A criação de formulários online e a centralização dos dados resultaram numa redução drástica nas chamadas telefónicas e e-mails. C1 destacou que *"a centralização das informações reduziu significativamente a necessidade de comunicação redundante"*, o que facilitou a fluidez das operações entre os departamentos. A disponibilização de dashboards com o estado dos pedidos em tempo real também melhorou a transparência e reduziu a necessidade de acompanhamento constante por parte da gestão.

A implementação do sistema de BI na Mizuru Tech trouxe melhorias substanciais na eficiência, produtividade e comunicação interna. A visualização de dados em tempo real, a digitalização dos processos e a centralização da comunicação contribuíram para uma tomada de decisão mais informada e ágil. No entanto, para maximizar o potencial do sistema, é necessário introduzir novos KPIs e criar um departamento de IT dedicado,

como sugerido por Ajah e Nweke (2019), para garantir a manutenção e evolução contínua do sistema de BI a longo prazo.

Este estágio teve como objetivo a investigação da implementação de um sistema de BI e a digitalização de processos na empresa Mizuru Tech.

As questões de investigação foram: Q1: Como são realizados os processos atuais de recolha e consulta de dados relativos à produção na Mizuru Tech? Q2: De que forma um sistema de *business intelligence* pode melhorar a eficiência e precisão no processo de recolha e análise de dados na Mizuru Tech? Q3: Quais são as principais vantagens operacionais e estratégicas que a implementação de um sistema de *business intelligence* pode trazer à Mizuru Tech? Q4: De que forma a digitalização representa uma mais-valia para a Mizuru Tech?

Para responder a estas questões, foi utilizada a metodologia de *action research* que permite uma maior flexibilidade e personalização de modo encontrar uma solução para cada problemática. Esta metodologia também permite ao investigador participar no estudo, o que consegue trazer outra dimensão na procura de uma solução.

Para responder à Q1 é importante relembrar que antes da implementação do sistema de BI, os processos de recolha e consulta de dados na Mizuru Tech eram baseados em registos em papel, o que dificultava a consulta e análise dos mesmos, além de consumir muito tempo e recursos humanos. Segundo os entrevistados C1 e C3, o sistema anterior carecia de eficiência, pois “era necessário reunir informações de várias fontes” (C1), e esse método “não facilitava a centralização de informações” (C3). A partir da implementação do BI, todos os dados passaram a estar centralizados e digitalizados, o que facilitou a consulta e análise imediata, de acordo com a resposta do entrevistado C2: "Toda a informação está agora concentrada num único sistema." Assim, conclui-se que o sistema atual de BI facilita um processo mais ágil e organizado de recolha e consulta de dados, conforme descrito por Bianchini et al. (2024).

Relativamente à Q2 a implementação do sistema de BI permitiu uma transformação significativa na eficiência e precisão da recolha e análise de dados na Mizuru Tech. De acordo com os entrevistados, o sistema proporcionou maior clareza e reduziu o tempo gasto na recolha de dados. C1 destacou que o acesso a dados "se tornou muito mais simples e imediato" e que as informações centralizadas agora estão "apresentadas de forma intuitiva". C2 e C4 também destacaram a importância de relatórios em tempo real para decisões rápidas. Este benefício é corroborado pela literatura, onde Ajah e Nweke

(2019) enfatizam que um sistema de BI eficaz centraliza e processa dados de forma rápida e precisa, otimizando a eficiência das operações.

Sobre a Q3, o sistema de BI trouxe uma série de vantagens operacionais e estratégicas para a Mizuru Tech, incluindo a melhoria na qualidade dos dados, a redução de tempo em tarefas manuais e a capacidade de gerar relatórios detalhados e em tempo real. Um dos impactos mais notáveis, segundo C1 e C3, foi a melhoria na eficiência da produção, com a identificação de gargalos e a otimização dos processos, permitindo uma melhor gestão de recursos. Do ponto de vista estratégico, C2 e C4 mencionaram que o sistema "facilitou a análise de métricas e KPIs em tempo real", o que contribuiu para uma tomada de decisões mais rápida e informada. Estas vantagens estão de acordo com as observações de Bianchini et al. (2024), que realçam o impacto positivo dos sistemas de BI no desempenho estratégico das PME.

Quanto à Q4 a digitalização dos processos produtivos, através do sistema de BI, representou uma mais-valia evidente para a Mizuru Tech, ao transformar processos analógicos em digitais, agilizando o fluxo de trabalho e promovendo maior precisão e transparência. C1 mencionou que a digitalização “reduziu o tempo gasto na procura e compilação de dados”, enquanto C3 destacou a sua importância na "redução de erros e no aumento da clareza dos dados recolhidos". Além disso, a implementação de dispositivos como tablets na linha de produção, conforme mencionado por Bianchini et al. (2024), promoveu uma integração mais eficaz das operações, eliminando o uso de papel e melhorando a monitorização de resultados em tempo real.

A implementação do sistema de BI trouxe benefícios imediatos para a Mizuru Tech. A empresa passou a ter uma visão mais clara e precisa do seu negócio, o que permitiu uma tomada de decisões mais informada e ágil.

Entre os principais benefícios, destaca-se a melhoria na qualidade dos dados. Após a conclusão do projeto, a empresa obteve acesso a informações atualizadas e detalhadas sobre os processos de produção, o que facilitou a tomada de decisões estratégicas e operacionais. Além disso, a Mizuru Tech conseguiu reduzir o tempo anteriormente gasto na recolha manual de dados, permitindo que os colaboradores se concentrassem em atividades de maior valor para o negócio.

Outro benefício foi a melhoria na comunicação entre os departamentos, uma vez que o novo sistema de BI proporcionou uma visão global mais clara e uniforme de todos os

processos. O facto de os relatórios estarem disponíveis para todos os colaboradores revelou-se uma vantagem na criação de sinergia entre estes, resultando em uma participação mais proativa em prol de melhores resultados, tanto individualmente como também a nível coletivo, onde os colaboradores mostravam a preocupação de superar resultados semanalmente.

Embora os benefícios sejam evidentes, alguns desafios permanecem para garantir a maximização do uso do sistema de BI. Um dos desafios principais é a adição de novos KPIs para acompanhar e medir com mais precisão o desempenho de diferentes áreas, como a gestão de inventário, a eficiência energética e a sustentabilidade dos processos de produção. A definição e o acompanhamento destes KPIs permitirão uma visão ainda mais detalhada e estratégica do negócio, identificando novas oportunidades de melhoria.

Outro desafio a ser enfrentado é a necessidade de criação de um departamento de IT dedicado, que possa fornecer suporte contínuo à utilização e expansão do sistema de BI. Esse departamento garantiria a manutenção e a atualização constante das ferramentas tecnológicas, além de promover a formação contínua dos colaboradores no uso das plataformas de BI. Com a digitalização completa dos processos da empresa em vista, a presença de uma equipa de IT dedicada será essencial para assegurar o sucesso a longo prazo.

Com esses desafios em mente, a Mizuru Tech encontra-se numa boa posição para continuar a evoluir e a inovar, aproveitando o potencial das tecnologias de BI para sustentar o seu crescimento e competitividade no mercado.

Ajah, I. A., & Nweke, H. F. (2019). Big Data and Business Analytics: Trends, Platforms, Success Factors and Applications. *Big Data and Cognitive Computing*, *3*(2), Artigo 2. https://doi.org/10.3390/bdcc3020032

Baskerville, R. L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. *Communications of the Association for Information Systems*, *2*. https://doi.org/10.17705/1CAIS.00219

Bianchini, A., Savini, I., Andreoni, A., Morolli, M., & Solfrini, V. (2024). Manufacturing Execution System Application within Manufacturing Small–Medium Enterprises towards Key Performance Indicators Development and Their Implementation in the Production Line. *Sustainability*, *16*(7), Artigo 7. https://doi.org/10.3390/su16072974

Chaudhuri, S., & Narasayya, V. (2011). New frontiers in business intelligence. *Proc. VLDB Endow.*, *4*(12), 1502–1503. https://doi.org/10.14778/3402755.3402806

Dresner, H. (2007). *The Performance Management Revolution: Business Results Through Insight and Action*. John Wiley & Sons.

Duan, L., & Xiong, Y. (2015). Big data analytics and business analytics. *Journal of Management Analytics*, *2*(1), 1–21. https://doi.org/10.1080/23270012.2015.1020891

Ferreira, A., Alves, N., Morgon, S., & Santos, S. (2021). BUSINESS INTELLIGENCE. *SITEFA - Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho*, *3*, 268–274. https://doi.org/10.33635/sitefa.v3i1.113

Fortulan, M. R., & Gonçalves Filho, E. V. (2005). Uma proposta de aplicação de business intelligence no chão-de-fábrica. *Gestão & Produção*, *12*, 55–66. https://doi.org/10.1590/S0104-530X2005000100006

Garengo, P., Biazzo, S., & Bititci, U. (2005). Performance Measurement Systems in SMEs: A Review for a Research Agenda. *International Journal of Management Reviews, 7(1)*. https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2005.00105.x

Gartner Inc. (2008). *Magic Quadrants and MarketScopes: How Gartner Evaluates Vendors Within a Market*. Gartner. https://www.gartner.com/en/documents/486094

Hristov, I., & Chirico, A. (2019). The Role of Sustainability Key Performance Indicators (KPIs) in Implementing Sustainable Strategies. *Sustainability*, *11*(20), Artigo 20. https://doi.org/10.3390/su11205742

Jiménez-Partearroyo, M., & Medina-López, A. (2024). Leveraging Business Intelligence Systems for Enhanced Corporate Competitiveness: Strategy and Evolution. *Systems*, *12*(3), Artigo 3. https://doi.org/10.3390/systems12030094

Kakouris, A. P., & Polychronopoulos, G. (2005). Enterprise Resource Planning (ERP) System: An Effective Tool for Production Management. *Management Research News*, *28*(6), 66–78. https://doi.org/10.1108/01409170510784878

Kelles, R. (2007). *BARBIER Rene A Pesquisa Acao*. https://www.academia.edu/9610023/BARBIER_Rene_A_Pesquisa_Acao

Liberati, A., Altman, D., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P., Ioannidis, J., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *Journal of clinical epidemiology*, *62*, e1-34. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006

maggiesMSFT. (sem data). *Power BI documentation—Power BI*. Obtido 10 de junho de 2024, de https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/

Marr, B. (2015). *Big Data: Using SMART Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance*. John Wiley & Sons.

Moraes, T. K., Quintanilha, S., & Quintella, H. (2009). *VANTAGENS E DESVANTAGENS DO «BUSINESS INTELLIGENCE», COMO FORMA DE PROJETAR A INTELIGÊNCIA NOS NEGÓCIOS DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS*.

Primak, F. V. (2008). *Decisões com BI (Business Intelligence)*. Fabio Vinicius Primak.

tapanm-MSFT. (2023, março 15). *O que é o Power Apps? - Power Apps*. https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-apps/powerapps-overview

Thiollent, M. (2011). Action Research and Participatory Research: An Overview. *International Journal of Action Research*, *7*. https://doi.org/10.1688/1861-9916_IJAR_2011_02_Thiollent

Tsarouhas, P. (2023). New Trends in Production and Operations Management. *Applied Sciences*, *13*(16), Artigo 16. https://doi.org/10.3390/app13169071

Apêndice I – Entrevista estruturada

1. Como descreveria a sua experiência geral com o sistema de *Business Inteligence* implementado?

2. Quais são as principais funcionalidades do sistema de *Business Inteligence* que utiliza no seu dia a dia?

3. Em que medida o sistema de *Business Inteligence* facilitou o acesso a dados relevantes para o seu trabalho?

4. O sistema de *Business Inteligence* atende às suas expectativas em termos de usabilidade e funcionalidades?

5. Como o sistema de *Business Inteligence* influenciou a sua capacidade de tomar decisões informadas?

6. O sistema ajudou na colaboração entre departamentos? Se sim, de que forma?

7. Que impacto notou na eficiência da produção e gestão de recursos após a implementação do *Business Inteligence*?

8. Quais foram os maiores desafios que encontrou ao usar o sistema de *Business Inteligence*?