



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO - CECAU



PAOLA BRUNO DE MENDONÇA

TRATAMENTO DA EFICIÊNCIA DO LEAD TIME EMPRESARIAL
USANDO BUSINESS INTELLIGENCE

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO

Ouro Preto, 2022

PAOLA BRUNO DE MENDONÇA

**TRATAMENTO DA EFICIÊNCIA DO LEAD TIME EMPRESARIAL
USANDO BUSINESS INTELLIGENCE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Karla Boaventura Pimenta Palmieri, Dr.Sc.

**Ouro Preto
Escola de Minas – UFOP
2022**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CONTROLE E
AUTOMACAO



FOLHA DE APROVAÇÃO

PAOLA BRUNO DE MENDONÇA

Tratamento da eficiência do Lead Time Empresarial usando Business Intelligence

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Controle e Automação.

Aprovada em 13 de Junho de 2022

Membros da banca

Dra - Karla Boaventura Pimenta Palmieri - Orientador(a) - Universidade Federal de Ouro Preto
M.Sc - Fernando dos Santos Alves Fernandes - Universidade Federal de Ouro Preto
M.Sc- Arthur Caio Vargas e Pinto - Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Itabirito

Karla Boaventura Pimenta Palmieri, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 13/06/2022



Documento assinado eletronicamente por **Karla Boaventura Pimenta Palmieri, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/06/2022, às 08:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0344446** e o código CRC **D0281D64**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.007818/2022-64

SEI nº 0344446

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: 3135591533 - www.ufop.br

*Este trabalho é dedicado à minha família,
principalmente aos meus pais,
Andreia e José Donizete.
E meu irmão, Roger*

AGRADECIMENTOS

Deixo aqui meus agradecimentos, primeiramente a Deus pelo dom da vida! A minha mãe Andreia, que sempre buscou, lutou e trabalhou muito para que eu pudesse ter todas as condições para me desenvolver e estudar. Agradeço também ao meu pai Donizete que da mesma forma sempre me apoiou. Ao meu irmão Roger, amigo e companheiro da vida. À toda minha família, avós, tios, tias, primos e primas por todo apoio, carinho e orações.

Agradeço a minha orientadora Karla, com quem pude aprender muito e sempre esteve disposta a ajudar com muito empenho e dedicação.

Agradeço a UFOP, EM e a todos os professores que tive durante o curso, todos foram importantes para minha formação.

Agradeço a Vallourec pelos 1 ano e 5 meses de estágio, que me proporcionou um crescimento exponencial como profissional e pessoa. Toda a minha equipe do planejamento, em especial Júlio, Diego (Cavaco), Rubinho, Alysson (Fera), Thiago Rocha, Thiago Cardoso, Washington e Eli.

Por fim, e não menos importante, ao lugar que me escolheu e tornou minha segunda família, HIPNOSE! Obrigada por todos esse anos, por me apoiar e ajudar durante minha trajetória em Ouro Preto e por me proporcionar as melhores histórias. Eterna gratidão as ex-alunas e hipnóticas, em especial Pinscher e T-rex.

“Nós somos o que fazemos repetidamente. A excelência, portanto, não é um ato, mas um hábito.”
(Aristóteles)

RESUMO

Perante um mercado altamente competitivo, as empresas necessitam do aprimoramento dos métodos e processos. A utilização de indicadores é fundamental para auxiliar na tomada de decisões com base em dados específicos. Por meio deles, é possível compreender se um processo atinge o nível de eficiência e satisfação do cliente. As respostas buscadas para atender às necessidades dos mercados atuais podem estar ligadas a informação implícita na forma de dados não agregados e analíticos. Diante disso, são utilizados *softwares*, ferramentas e metodologias ligadas ao *Business Intelligence* (BI), que permitem a otimização e facilidade na obtenção de informações e no tratamento de dados. Desta forma, o presente trabalho traz um estudo de uma usina siderúrgica localizada no estado de Minas Gerais, e tem como objetivo desenvolver, otimizar e automatizar o processo de um relatório gerencial para medição de *lead time* real industrial dos seus produtos utilizando o Microsoft Power BI. São abordados os conceitos relevantes associados ao *Business Intelligence*, Microsoft Power BI e sobre o *lead time*. Em seguida, a metodologia apresenta os métodos utilizados para o desenvolvimento do relatório, contendo informações sobre os indicadores. Ao final, são apresentados os resultados obtidos e são feitas uma análise da aplicação dos conceitos de BI e da ferramenta Power BI, bem como, sugestões de trabalhos futuros e passos que possam ser seguidos, buscando sempre a melhoria contínua de seus processos a fim de se destacar no mercado e atender as necessidades dos clientes finais.

Palavras-chaves: Power BI, *Business Intelligence*, *lead time* produtivo, indicadores.

ABSTRACT

Faced with a highly competitive market, companies need to improve methods and processes. The use of indicators is essential to assist in decision making based on specific data. Through them, it is possible to understand if a process reaches the level of efficiency and customer satisfaction. The answers sought to meet the needs of today's markets may be linked to implicit information in the form of non-aggregated and analytical data. Therefore, software, tools and methodologies linked to Business Intelligence (BI) are used, which allow for the optimization and ease of obtaining information and processing data. In this way, the present work presents a study of a steel mill located in the state of Minas Gerais, and aims to develop, optimize and automate the process of a management report to measure the real industrial lead time of its products using Microsoft Power BI. Relevant concepts associated with Business Intelligence, Microsoft Power BI and lead time are discussed. Then, the methodology presents the methods used to develop the report, containing information about the indicators. At the end, the results obtained are presented and an analysis is made of the application of the concepts of BI and the Power BI tool, as well as suggestions for future work and steps that can be followed, always seeking the continuous improvement of its processes in order to stand out in the market and meet the needs of end customers.

Key-words: Power BI, Business Intelligence, productive lead time, indicators.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Quadrante Mágico para Plataformas de Análise e <i>Business Intelligence</i>	15
Figura 2 – Power Query Editor - Power BI.	17
Figura 3 – Relacionamento - Power BI.	17
Figura 4 – Relatório - Power BI.	18
Figura 5 – Três principais ambientes do Power BI.	19
Figura 6 – Conceito do Power BI.	19
Figura 7 – Processo Produtivo da Empresa.	22
Figura 8 – Colunas criadas no Excel.	26
Figura 9 – Conexão dos dados com planilha no <i>Sharepoint</i>	26
Figura 10 – Tabela Etapas - LT	27
Figura 11 – Tabela LT Total meta.	27
Figura 12 – Últimas alterações aplicadas à base de dados.	28
Figura 13 – Passos da linguagem “M”.	28
Figura 14 – Modelo de dados.	29
Figura 15 – Relatório: <i>Lead Time</i>	29
Figura 16 – Segmentos de dados.	30
Figura 17 – Status LT.	30
Figura 18 – <i>Lead Time</i> Total por Segment S&OP.	30
Figura 19 – <i>Lead Time</i> de Produção por Família <i>Lead Time</i> Normativo.	31
Figura 20 – <i>Lead Time</i> por etapa de produção.	31
Figura 21 – Relatório: <i>Lead Time</i> - Exemplo.	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	Business Intelligence
BO	Business Objects
CSV	Comma Separated Values
DAX	Data Analysis Expression
DM	Data Mart (Repositório de Dados)
DW	Data Warehouse (Armazém de dados)
KPI	Key Performance Indicator
LT	Lead Time
MLT	Manufacturing Lead Time
OLAP	On Line Analytical Processing (Processamento Analítico On-Line)
PBI	Power BI
PDF	Portable Document Format
SaaS	Software as a Service
SAP	Systems Applications and Products
SIE	Sistemas de Informações Executivas
SIG	Sistemas de Informações Gerenciais
SQL	Structured Query Language
S&OP	Sales and Operations Planning (Planejamento de Vendas e Operações)
TI	Tecnologia da Informação
XLSX	Excel Microsoft Office Open XML Format Spreadsheet file

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Considerações iniciais	10
1.2	Objetivos	11
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	11
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	11
1.2.3	<i>Justificativa do trabalho</i>	11
1.2.4	<i>Estrutura do trabalho</i>	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	<i>Business Intelligence</i>	13
2.2	Power BI	16
2.3	Indicadores	20
2.4	<i>Lead Time</i>	21
3	DESENVOLVIMENTO	25
3.1	Extrair e transformar dados	25
3.2	Transformar dados - Excel	25
3.3	Carga de Dados e Transformação - Power BI	26
3.4	Modelagem de dados	29
3.5	Construindo indicadores	29
4	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A automação simplifica e otimiza atividades gerando maiores resultados para a organização. Reduz o tempo de execução, substitui atividades manuais por *software*, seja em setores de logística, estoque, relacionamento com o cliente, vendas e processos administrativos. Assim, trazendo benefícios como:

- a redução nos custos de treinamentos de processos;
- a garantia da execução confiável e consistente das atividades;
- a agilidade e aperfeiçoamento do processo;
- a eliminação dos riscos com falhas humanas;
- a diminuição dos custos operacionais;
- o aumento da satisfação dos clientes.

A junção da automação com o tratamento de dados está se tornando cada vez mais comum nos ambientes corporativos. Em paralelo, ocorre o desenvolvimento acelerado da tecnologia, com ferramentas, recursos e *softwares* cada vez mais avançados. Assim, a inteligência artificial tem permitido o alcance de indicadores cada vez mais eficientes para tomada de decisão e exibição de informações claras e de fácil entendimento.

Empresas de Tecnologia da Informação (TI) oferecem *softwares* que podem ajudar às necessidades de cada usuário ou corporação, melhorando cada vez mais seus sistemas que administram rotinas e geram relatórios interativos com uma gama de informações. Esta área vem sendo tratada como *Business Intelligence* (BI), termo que vem sendo muito explorado ultimamente.

Estratégias do *Business Intelligence* utilizam de novas tecnologias das plataformas do BI como o Power BI, *software* desenvolvido pela Microsoft. É uma ferramenta que permite o tratamento de dados, automatização de relatórios entre diversas aplicações da gestão de negócios, com uma fácil visualização, manipulação de informação e *dashboards* automatizados, tornando assim um ótimo recurso para tomada de decisão.

No presente trabalho trata-se da aplicação da ferramenta Power BI para gerar um relatório gerencial que mede o *lead time* industrial dos produtos de uma siderúrgica, empresa de manufatura de tubos de aço sem costura, assim possibilitar discussões e otimização com as áreas produtivas e de vendas da empresa.

Lead time pode ser definido como o ciclo de produção, que é o tempo que o produto

leva para chegar ao consumidor, desde o momento em que o pedido é realizado, passando pela produção até o momento em que está pronto para uso. Isso envolve questões como logística de produção, gestão de compras, fornecedores, produção e administração da empresa.

O *lead time* é um conceito detalhado que leva em conta os tempos de conclusão de cada etapa por trás da produção do produto a partir da ordem de compra.

No decurso do trabalho serão apresentados conceitos relevantes acerca de *Business Intelligence*, Power BI e *lead time*, para então, terem suas funcionalidades aplicadas no processo de desenvolvimento do relatório automatizado, por meio do Microsoft Power BI, com informações relevantes e de qualidade.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Apresentar um relatório gerencial no Power BI para medição do *lead time* real industrial dos produtos de uma siderúrgica, de forma automática e otimizada do processo de desenvolvimento e divulgação do mesmo.

1.2.2 Objetivos específicos

A fim de alcançar o objetivo proposto, o trabalho foi dividido em várias etapas:

- Estudar o conceito de *Business Intelligence* (BI);
- Estudar e entender o funcionamento do programa Microsoft Power BI;
- Selecionar as bases de dados a serem utilizadas;
- Extrair e transformar os dados conforme necessário (Excel e Editor do Power Query PBI);
- Desenvolver os relatórios no Power BI, contendo o *lead time* real de acordo com os parâmetros relevantes.

1.2.3 Justificativa do trabalho

O uso do BI e suas tecnologias são de muita importância para gerência das organizações, tendo em vista que são orientadas por informações e decisões. Assim, surge cada vez mais a necessidade de tornar o processo decisório mais automatizado e eficiente.

Justificando-se pelo fato de ser necessário monitorar e verificar os maiores desvios dos indicadores, tais variáveis estarão expostas e relacionadas em relatórios interativos, que podem ser utilizados como base para a tomada de decisões.

1.2.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho é constituído por quatro capítulos. O primeiro capítulo traz uma breve introdução, de forma a contextualizar o presente estudo, além de apresentar seus objetivos e justificativas. O segundo capítulo expõe a revisão teórica utilizada na construção do trabalho. No terceiro capítulo apresenta o desenvolvimento utilizado para o tratamento dos dados, criação do relatório utilizando o Power BI e a forma de atualização dos mesmos. E por fim o quarto capítulo expõe as conclusões obtidas, bem como sugestões e melhorias para trabalhos futuros. Ao final são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Business Intelligence*

Botelho¹ e Filho (2014) O *Business Intelligence* pode ser entendido como um conceito que inclui aplicativos, ferramentas e metodologias que permitem a coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações com o objetivo de facilitar no processo de tomada de decisões das organizações (BOTELHO¹; FILHO, 2014).

O BI tem como principais objetivos tornar possível o acesso interativo aos dados, manipulação e uma compreensão das informações implícitas, contribuindo para análise desses dados. Assim, os responsáveis pelas tomadas de decisão conseguem melhores fundamentos para construções de ações estratégicas, táticas operacionais e como consequência maior produtividade e qualidade.

O termo *Business Intelligence* surgiu com a Gartner Group, empresa de serviços de consultoria, na década de 90. Porém, já aplicava-se o conceito baseado em *softwares* para obter relatórios mais simples, estáticos e sem possibilidade de análise por meio de Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), na década de 70. No início da década de 80, com o avanço da tecnologia e sistemas de informação, surgiu o Sistemas de Informações Executivas (SIE), desta forma, era possível a criação de sistemas de geração de relatórios dinâmicos, com mais precisão e assim, análises aprofundadas com tendências e previsões. Ao longo dos anos esses recursos, juntamente com outros novos, tornaram-se cada vez mais eficientes, dando origem ao BI. A partir de 2005 começaram a incluir recursos de inteligência artificial nos sistemas de BI.

O BI tem evoluído de princípios básicos como: relatórios de contas a pagar, contas a receber, informações de contato e contrato do cliente para informações muito mais personalizadas. Estas informações variam desde comportamentos de clientes até monitoramento de infraestrutura de TI, passando até mesmo pelo desempenho de ativos fixos de longo prazo.

Segundo Reginato e Nascimento (2007) a ferramenta de gestão BI consiste nos seguintes componentes: armazenamento de dados (*data marts e data warehouse*), na análise de informações (*on line analytical processing – OLAP*) e na mineração de dados (*data mining*).

1. *Data Warehouse (DW)*: são conjuntos de dados organizados por assunto e integrado por data, contém ferramenta que gerencia uma grande quantidade de dados, modelando informações rápidas sobre o desempenho da empresa;
2. *Data Mart (DM)*: são subconjuntos lógico e físico do DW e estruturas moldadas com dados encontrados no DW, pertencentes a áreas específicas na empresa;
3. *OLAP*: facilita o acesso do usuário à base DW em que são realizadas consultas para

melhores análises das informações, também tem capacidade atribuída aos sistemas que permite ao usuário examinar e manipular interativamente grandes quantidades de dados detalhados e consolidados a partir de diversas visões;

4. **Data Mining:** são utilizados modelos para gerar previsões, exploração e análise, por meios automáticos e semiautomáticos, para determinar padrões e regras significativas. Atende a fluxo de trabalho imprevisível, e propicia a análise em dados atuais e históricos para determinar futuras ações.

Através do ambiente de *data warehouse* a equipe responsável organiza, resume e padroniza as informações que são obtidas através das fontes de dados. No ambiente de análise de informações (OLAP), o usuário acessa e manipula os resultados para apresentar à gerência e aos líderes, daí em diante ocorre a tomada de decisões. Nesse ambiente há ainda a interface com componentes futuros, baseados em inteligência artificial.

O BI *Self Service* segundo Sá et al. (2020), surgiu como solução para não-programadores, que precisavam de agilidade para gerar informação. O autor ainda acrescenta, que mesmo com as ferramentas de BI *Self Service*, ainda precisa-se de conhecimentos de sintaxe para análises avançadas, no entanto, o básico pode ser feito quase que por inteiro com cliques.

O Gartner Incorporated realiza anualmente uma pesquisa que mostra uma visão sobre o posicionamento competitivo de ferramentas de BI oferecidos pelo mercado. Para avaliar cada uma das plataformas de BI são feitas atribuições previamente selecionadas como segurança, capacidade de gerenciamento, conectividade da fonte de dados, visualização de dados, nuvem, preparação dos dados, complexidade do modelo, catálogo de suplementos, informações automatizadas, análise avançada, geração de linguagem natural, análise incorporada, narração dos dados e criação de *dashboards* (SÁ et al., 2020).

De acordo com Sá et al. (2020) cada um dos quadrantes classifica as ferramentas de BI em quatro grupos, são eles:

1. **Leader:** são os *softwares* mais completos do mercado, possuem uma alta capacidade de se adaptar a diversas áreas de atuação e problemas, tem limitações bem definidas, escala corporativa e fácil compreensão;
2. **Challengers:** são produtos novos que podem ou não obter sucesso no mercado. Muitos acabam esbarrando em limitações técnicas;
3. **Visionaries:** são os responsáveis por oferecer uma plataforma BI moderna, com aplicações profundas nas áreas que estão voltadas. Contudo, eles podem ter problemas para atender demandas mais funcionais;

4. *Niche players*: são produtos voltados para um determinado nicho de mercado. Por serem desenvolvidos apenas para um objetivo acabam se tornando limitados para inovação e desempenho.

Na Figura 1, observa-se a empresa Microsoft é atualmente a plataforma líder de mercado com a ferramenta de Power BI, segundo a pesquisa do [Gartner \(2022\)](#).

Figura 1 – Quadrante Mágico para Plataformas de Análise e *Business Intelligence*.



Fonte: ([GARTNER, 2022](#)).

O futuro do BI já está se configurando para ampliar simultaneamente o escopo e a variedade de dados utilizados e aprimorar o foco para níveis cada vez mais específicos. Os *softwares* de BI têm sido fundamentais neste avanço constante de um conhecimento mais profundo sobre quaisquer possíveis objetivos métricos.

Organizações que aproveitam o acesso ao BI vêm ganhando mais valor pela grande variedade de informações em todos os níveis de uma organização, maximizando o uso de seus ativos, neste caso, representados por informações valiosas ([TURBAN et al., 2009](#)). Informações essas que suportam a tomada de decisões e o planejamento estratégico das organizações, aumentando assim a chance de sucesso em seu mercado de atuação.

[Thompson \(2004\)](#) descreveu, por meio de uma pesquisa, que os principais benefícios do BI são a geração de relatórios rápidos e de precisão, a melhoria na tomada de decisões, no serviço prestado ao cliente e em uma maior receita. Esses benefícios, são por sua vez intangíveis, o que torna difícil a mensuração dos ganhos financeiros para justificar custos para implantação de um sistema de BI. Contudo, as organizações tem acesso às informações mais detalhadas e aprofundadas sobre o negócio do que se tinha no passado.

2.2 Power BI

O Power BI é um recurso de *Business Intelligence*, desenvolvido pela Microsoft, atualmente líder de mercado, que oferece uma estrutura completa para a implementação de soluções de BI, com possibilidades de tratamentos e análises de dados. Responsável por preencher a lacuna (processamento e análise de dados) que existe entre os dados e a tomada de decisão.

Um *software* que trata de análise avançada de dados e que pode ser usado para geração de gráficos. É de fácil interação, com uma boa interface visual, programa leve, ambiente simples e acessível. Sem dúvidas, o Power BI vem para mudar completamente a relação entre as áreas de tecnologia e negócios.

O Power BI, segundo [Sá et al. \(2020\)](#), é o *software* de BI *self service* que disponibiliza todas as funcionalidades previstas com uma plataforma classificada líder, pela Gartner. Mesmo com seu lançamento em 2015, em poucos anos, já dominava o mercado. Trata-se de uma ferramenta muito completa, onde é possível conectar a diversas fontes de dados e realizar análises.

Outro diferencial do Power BI é a capacidade de tratamento dos dados, uma vez que nem todos os concorrentes de mercado tem essa mesma aptidão ([LAGO; ALVES, 2018](#)). Os autores acrescentam que, o Power BI surgiu de complementos e tecnologias que inicialmente foram desenvolvidas para o Excel. Seus principais complementos são o *Power Query Editor*, o *Power View* e o *Power Pivot*.

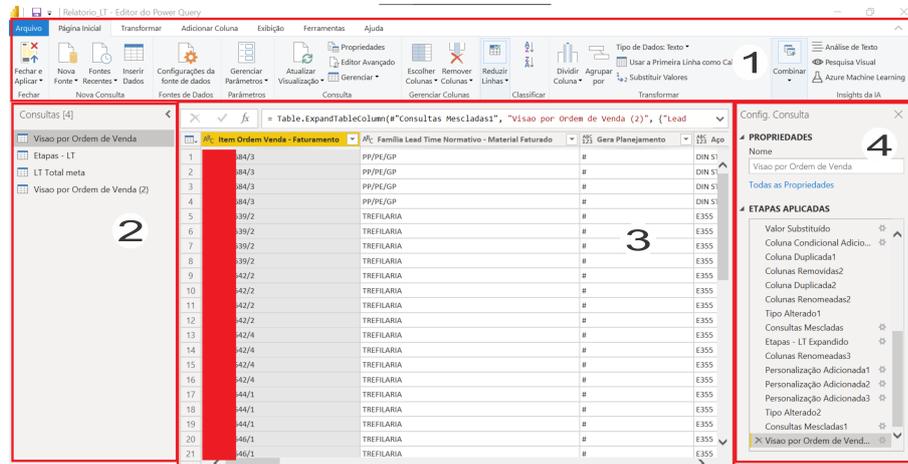
O ambiente do Power BI é dividido em três partes principais, Dados (*Power Query Editor*), Modelo e Relatório. O *Power Query Editor* segundo o site oficial da [Microsoft \(2022d\)](#) é um mecanismo para transformar e preparar os dados. Vem com uma interface gráfica para obter dados de fontes e um Editor do Power Query para aplicar transformações. Trata-se os dados vindos de diversas fontes (como arquivos em nuvem, dados na internet, documento em TXT/CSV, PDF, SQL, Access, Excel, MailChimp, entre outros). Nele também é possível fazer interação com outros relatórios de outros sistemas (*DirectQuery*). Embora o Power Query não exija a utilização de programação diretamente, é possível o uso das linguagens de programação M, Python e SQL para o tratamento de dados.

A interface do Power Query está dividida em quatro partes, como pode ser visto na [Figura 2](#):

1. Menu de Opções: fornece várias guias para adicionar transformações e selecionar opções para a consulta selecionada;
2. Painel de Consulta: lista de todas as consultas disponíveis;
3. Modo de exibição: exibição de trabalho principal, onde os dados da consulta são apresentados;

4. Configurações de consulta: exibição da consulta selecionada e todas as etapas de modificações realizadas em um passo a passo.

Figura 2 – Power Query Editor - Power BI.



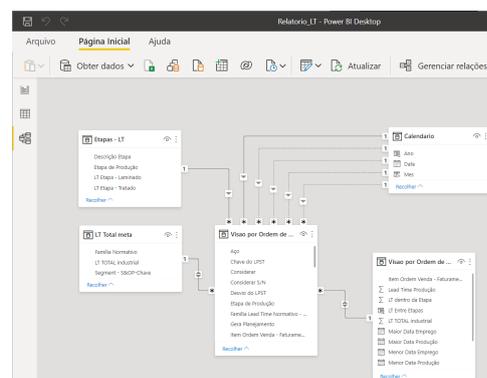
Fonte: Elaborada pela autora.

O Power Query Formula Language, (“M”) é uma linguagem que permite combinar e transformar conteúdos de várias fontes de dados (Microsoft, 2022c).

A linguagem M comporta-se como um passo a passo: a linha de código é uma etapa de transformação e o resultado desta linha é usado na próxima linha. É escrita em blocos (*let* e *in*) bem semelhante a outras linguagens de programação. Essa linguagem é utilizada dentro do Power Query Editor.

O ambiente Modelo permite criar modelos de dados, estabelecer relações e criar cálculos (Figura 3). Sua interface está dividida em duas partes: menu de opções, com botões para interagir com as tabelas, criações de relação e funções entre elas; e o painel de dados, onde as tabelas são exibidas e as relações entre elas. Também é possível interagir de forma dinâmica com as tabelas com a criação rápida de relações através da técnica chamada *drag and drop*.

Figura 3 – Relacionamento - Power BI.



Fonte: Elaborada pela autora.

A linguagem utilizada nesse ambiente é a DAX, uma linguagem de expressões onde a sua estrutura é construída através de funções semelhantes as fórmulas do Excel. Esse mesmo ambiente no Excel se chama Power Pivot.

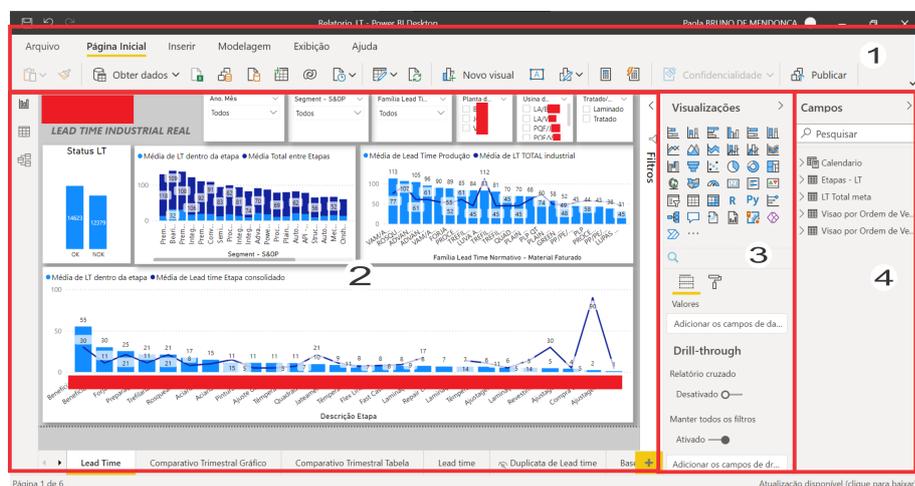
A linguagem DAX é uma coleção de funções, operadores e constantes que podem ser usados em uma fórmula ou expressão, para calcular e retornar um ou mais valores (Microsoft, 2022a). O DAX, diferente da linguagem M, não possui blocos de programação e sim uma combinação de funções, filtros e expressões.

O terceiro ambiente Relatório é de visualização dos dados, faz parte do Power View, Figura 4. De acordo com a Microsoft (2022e) é uma tecnologia de visualização de dados que permite criar gráficos interativos, mapas e outros elementos visuais que fazem seus dados sobressaírem.

Como mostra a Figura 4, a interface é dividida em quatro partes, são elas:

1. Menu de opções: com botões para interagir e manipular as visualizações criadas;
2. Painel de Dados: onde as informações são apresentadas, através de visuais dinâmicos e integrados;
3. Visualizações: contém diversos tipos de gráficos, tabelas e matrizes, para proporcionar ao usuário a máxima capacidade de explorar seus dados e transformá-los em informações objetivas;
4. Campos: exibe toda a lista com as consultas realizadas, no formato tabela, com seus respectivos campos especificados. Desda forma, basta selecionar os campos desejados de uma ou mais tabelas que possuam relação e gerar de forma rápida as visualizações desejadas.

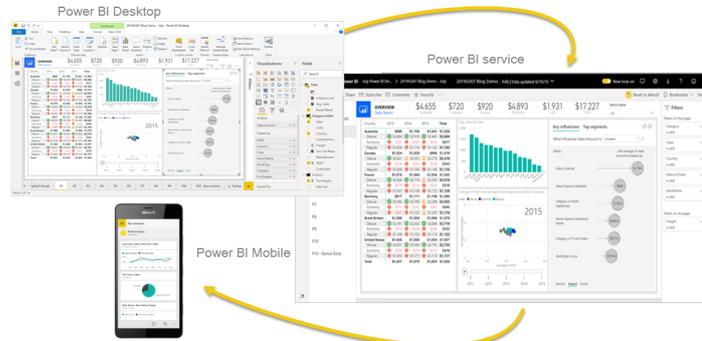
Figura 4 – Relatório - Power BI.



Fonte: Elaborada pela autora.

O Power BI consiste em três elementos básicos que trabalham juntos, como pode-se ver na Figura 5.

Figura 5 – Três principais ambientes do Power BI.



Fonte: (Microsoft, 2022d).

1. Power BI Desktop: permite o desenvolvimento, gerar gráficos, *dashboards* e análises de dados. É um *software* gratuito que pode ser instalado em qualquer computador que atenda aos requisitos mínimos do sistema;
2. Power BI Service: um serviço SaaS (*Software as a Service*) *on-line*, permite ver, compartilhar e publicar relatórios de qualquer lugar, o acesso é feito através da internet. É possível até mesmo executar algumas edições apesar de ser limitado quando comparado com a versão *Desktop*;
3. Aplicativos móveis do Power BI para dispositivos Windows, iOS e Android: pode-se consumir todo o conteúdo produzido, que estão disponíveis em dispositivos e tablets Windows. Possibilita acessar relatórios, *dashboards* e painéis compartilhados no Power BI Service.

De uma forma macro o resultado que pode ser obtido através do uso do Power BI, como mostrado na Figura 6. As diferentes fontes de dados, representadas pelas logomarcas à esquerda, são transformadas em visualizações gráficas com informações claras, objetivas, de fácil interpretação sobre o negócio.

Figura 6 – Conceito do Power BI.



Fonte: (Microsoft, 2022b).

As visões obtidas através dos dados são fundamentais para que as empresas estejam qualificadas para acompanhar resultados. O Power BI proporciona análise de informações com a precisão e profundidade exigidas.

2.3 Indicadores

As mais diversas variáveis disponíveis precisam ser medidas como base de conhecimento para compreender, analisar e determinar os mais diversos aspectos da vida e da sociedade. Como o conhecimento é construído a partir de erros e acertos, é essencial e útil armazenar informações em forma de história, uma compilação de informações que serve de guia para a tomada de decisões ou apenas para a compreensão de uma determinada situação.

Os primeiros indicadores registrados foram quantificação numérica, estatística simples, contagem de dados populacionais, o primeiro “censo” com fins financeiros e militares. Afinal, era de grande importância saber quanto de imposto poderiam ser arrecadado ou quantos soldados poderiam ir para as guerras. Os primeiros gráficos de controle, visando a qualidade dos bens e serviços ofertados surgiram no meio industrial e já havia a necessidade de ter padrões de qualidade (SANTAGADA, 2022).

Simon Kuznets, economista e pesquisador, ganhou o Prêmio Nobel de Economia no ano de 1971 por sua contribuição ao campo de crescimento econômico, desenvolvimento do indicador mais famoso do mundo até hoje, o PIB (produto interno bruto). É um indicador somente econômico, que não conta com custos sociais e ambientais, isso pode levar a mal-entendidos se for considerado como uma medida do desenvolvimento social de um país (CALDAS, 2008).

Houve surgimento no Brasil das primeiras instituições estatísticas com o Instituto Nacional de Estatística (INE) criado em 1936, hoje conhecido como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), criado em 1938. Também em 1931 surgiu as primeiras instituições nacionais a elaborar indicadores socioeconômicos: a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) em 1931, o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIE-ESE) em 1955 e a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE/USP) em 1973 (CALDAS, 2008).

Para poder avaliar e comparar diferentes aspectos, é necessário ter dados mensuráveis. Dessa forma, fatores sociais, financeiros, econômicos, geográficos e outros podem ser medidos por meio de indicadores. Se essas métricas estiverem bem definidas, a medição dos dados pode ser feita de forma imparcial e precisa.

Por exemplo, os indicadores permitem monitorar as atividades internas e externas de uma empresa permitindo assim que seus gestores, bem como outras partes de interesse da organização, acompanhem cada processo a fim de identificar pontos que requerem mais ou menos atenção em momentos específicos do grupo (FERNANDES, 2004).

De acordo com Filho (2011) o Key Performance Indicator (KPI) é representado por um

valor, a partir da análise de um determinado processo. Esta ferramenta consolida dados em um único valor, aumentando a capacidade de avaliação do processo analisado. Esses indicadores podem ser simples, como uma soma ou média, ou complexos agregando dados de várias fontes de dados de toda a organização.

Os indicadores são amplamente utilizados no planejamento e gestão das organizações. Eles permitem que os gestores avaliem os processos com base e fatos medidos e apurados, conforme suas escolhas e melhorem a eficiência das decisões de planejamento e gestão com planos de ações mais assertivos.

A crescente complexidade dos processos organizacionais aumentou ainda mais a necessidade de usar indicadores para validar o desempenho e ajudar a gerenciar e planejar processos. A capacidade de coletar dados de diferentes fontes e apresentar informações representativas do sistema de um processo em um único número torna o indicador uma poderosa ferramenta de apoio à gestão.

Takashina (1996) afirma que em um indicador devem ser usados critérios rigorosos possibilitando assegurar a disponibilidade dos dados e resultados de maior relevância no menor tempo possível e com menor custo.

Com o grande número de variáveis que podem ser medidas, torna-se complexa a escolha dos melhores indicadores para representar corretamente a situação. A informação, no mundo de hoje, é disponível como nunca e está submersa em um enorme mar de dados. Para que os indicadores sejam eficientes deve-se torná-los cada vez mais simples, objetivos e com foco em resultados. Para, tal há ferramentas como a mineração de dados, inteligência artificial, filtros e entre outros recursos para tratamento de dados e *design* de indicadores.

De acordo com Fernandes (2004), não se deve cair na tentação da pluralidade indiscriminada dos indicadores. Mesmo com milhares de informações, isso não significa que é necessário analisar e demonstrar todas elas. A escolha deve sempre recair nos indicadores mais importantes dos processos, conclui o autor.

Cada situação deve ter uma análise particular, sendo assim, deve ser realizado um estudo do negócio, do ambiente, das barreiras. O conceito é o mesmo, porém a aplicação é diferente e particular para cada organização (FERNANDES, 2004).

2.4 *Lead Time*

Segundo Filho (2014), o tempo para produzir um produto, conhecido como *Manufacturing Lead Time* - MLT em inglês, é o tempo gasto desde o início da produção até a obtenção do produto final. Este tempo é a soma de todos os tempos de execução e tempos de espera. Ter a informação do *lead time* é essencial para uma excelente programação da produção e planejamento, desse modo, pode-se identificar os pontos mais críticos e atingir o melhor equilíbrio entre as linhas produtivas.

Conforme o Filho (2014) existem os seguintes componentes pertencentes ao *Manufacturing Lead Time*:

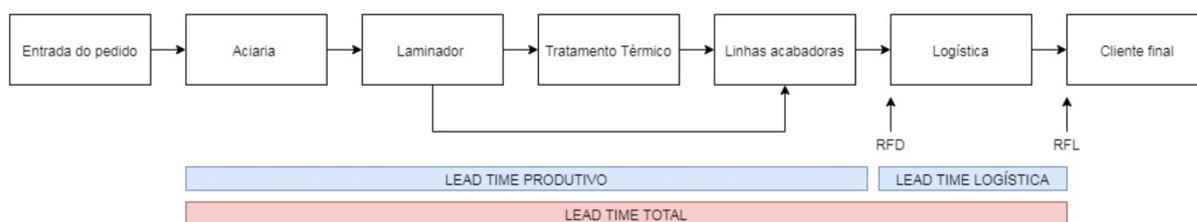
- Tempo de processamento: é o tempo para produzir o produto na máquina, incluindo o tempo de “carga e descarga”;
- Tempo de movimentação: é o tempo gasto transportando o produto da máquina anterior para a próxima;
- Tempo de inspeção: é o tempo para verificar se o produto está dentro dos parâmetros estabelecidos;
- Tempo de espera: é a soma dos tempos em que o produto fica esperando, como o tempo de *setups* dos equipamentos ou enquanto o produto aguarda a próxima máquina desocupar. Geralmente é o que ocupa o maior tempo do *lead time* total.

O presente estudo foi realizado em uma usina de siderurgia integrada, produtora de tubos de aço sem costura. A área industrial é formada dos seguintes recursos produtivos: pelotização, alto-forno, aciaria, laminador, têmpera e linhas acabadoras, os quais são responsáveis por todas as etapas para a produção do produto final.

A empresa está em constante evolução, buscando sempre a simplificação dos processos e redução dos custos para se destacar no mercado e tornar-se uma referência mais competitiva. Assim, mensurar o tempo total gasto em todo o processo produtivo, o *lead time*, é de grande importância para garantir a entrega dos produtos para o cliente na data planejada. A unidade do *lead time* se dá em dias.

Entenda melhor a cadeia produtiva da empresa. A Figura 7 mostra o processo adotado pela empresa dos tubos de aço sem costura.

Figura 7 – Processo Produtivo da Empresa.



Fonte: (BAÊTA, 2021).

Segunda Baêta (2021), e conforme a Figura 7 primeiro tem-se a entrada de pedidos dos clientes através do SAP. Nesse momento, é determinado automaticamente o *lead time* produtivos, que está entre a produção da aciaria e a entrega para a logística. Após a entrada do pedido, o processo de produção se inicia na aciaria, onde são produzidas as barras de aço.

Em seguida, as barras passam pelo processo de laminação onde são transformadas em tubos de aço. Após o laminador é possível seguir dois caminhos: o primeiro é o tratamento térmico logo após as linhas acabadoras e o segundo é direto para as linhas acabadoras. Essa decisão pela qual o processo deve seguir é definido de acordo com as exigências do cliente.

Na etapa do tratamento térmico os tubos serão submetidos a altas temperaturas a fim de adquirir as características necessárias solicitadas pelo comprador. Já as linhas acabadoras serão responsáveis pelo acabamento final do tubo.

Por último, a logística é encarregada de despachar o material finalizado, com as qualidades solicitadas, para que esteja disponível ao cliente final dentro do prazo acordado.

O *lead time* produtivo compõe o início e o fim dos recursos produtivos. Já o *lead time* logístico diz respeito ao momento em que o material é liberado no pátio de despacho até a entrega ao cliente final. E o *lead time* total trata-se da soma do *lead time* produtivo ao *lead time* logístico.

Para que pudessem ser realizados os cálculos do *lead time* produtivo real foi criada uma base de dados com os principais campos:

- Item Ordem Venda: são as ordens geradas após a entrada do pedido;
- Etapa de Produção: traz a informação em qual etapa (recurso), também consegue-se ter a informação em qual usina foi produzido;
- Maior Data de Produção Etapa Anterior: esse campo traz a maior data que foi produzido antes da etapa atual;
- Menor Data de Emprego: traz a menor data que teve emprego, o primeiro dia que empregou o pedido;
- Maior Data de Emprego: traz a maior data que teve emprego, o último dia que empregou o pedido;
- Menor Data de Produção: traz a menor data de produção, o primeiro dia que produziu o pedido;
- Maior Data de Produção: traz a maior data de produção, o último dia que produziu o pedido.

Existe uma outra coluna, “Família *Lead Time* Normativo”, isso é, a qual família o pedido pertence. Essa classificação se dá devido a certas características, portanto os tipos de produtos que possuem características semelhantes, como grau de aço, diâmetro, espessura de parede, acabamento da ponta e tratamento térmico, são agrupados formando o que denomina-se “família normativo”.

Para a classificação do “Segment S&OP” é semelhante à da família normativo e também é outra coluna que vem na base de dados.

Segundo Baêta (2021), a característica das famílias tem em conta três etapas:

1. Tempo de liberação de qualidade: tempo preciso para liberar o material entre os recursos produtivos, realizando os pré-requisitos definidos pelas notas de qualidade;
2. Tamanho da campanha de produção para cada “família”: esse tempo é determinado pelo volume solicitado na ordem de venda;
3. Tamanho do *buffer*: o *buffer* é um estoque de segurança, tem objetivo prevenir de certas incertezas que pode ocorrer em cada linha produtiva, como retrabalho, defeitos, interrupções não planejadas, dentre outros.

Com essas informações na base de dados, o cálculo para apuração do *lead time* produtivo total se dá pela subtração da “Maior Data de Produção” (último dia da produção do pedido) referente à última etapa de produção, com a “Menor Data de Emprego” (quando o pedido entra para produção na aciaria), primeira etapa.

É apurado também o *lead time* dentro da etapa, isso é, quanto tempo o pedido demorou para ser produzido naquele recurso. O cálculo é feito a partir da subtração da “Maior Data de Produção”, na etapa com a “Menor Data de Emprego”, da mesma etapa.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste trabalho se deu a partir do emprego de dados de uma empresa de siderúrgica e, portanto, algumas informações serão omitidas para resguardar a empresa. Serão tratados os métodos e ferramentas aplicados para alcançar os objetivos esperados, que são o desenvolvimento do relatório de *Lead Time Real*, a automatização e otimização do mesmo com auxílio do *software* Power BI. Neste presente trabalho, quando se fala do *lead time* total, refere-se ao *lead time* produtivo que compõe do início até o fim dos recursos produtivos e o *lead time* dentro da etapa é o início e fim do recurso produtivo.

3.1 Extrair e transformar dados

Os dados utilizados foram obtidos através do banco de dados do SAP - Business Objects (BO). A ideia inicial era fazer conexão do Power BI diretamente com o BO, utilizando seu próprio recurso. Porém não foi possível pelo fato de tratar os dados da base no Excel antes de leva-los para o Power BI. Dessa forma é extraído uma base de dados em arquivo do Microsoft Excel, extensão XLSX.

3.2 Transformar dados - Excel

Na base de dados contém para cada “pedido item”, a “família *Lead Time* Normativo” e o “Segment - S&OP”, a “etapa de produção” e as datas de emprego e produção daquela etapa, entre outras informações.

Existem várias linhas do mesmo “pedido item” de acordo com a etapas de produção, consequentemente datas diferentes, já que a próxima etapa só é produzida quando a anterior termina, portanto à necessidade da criação de algumas tabelas dinâmicas para classificar o pedido conforme desejado.

Usando essas tabelas dinâmicas foram criadas as seguinte colunas, utilizando funções do próprio Excel, representadas abaixo e na Figura 8.

- Usina de laminação: =SEERRO(SE(PROCV(A2;TD!A:B;2;0)="7501/RK";"RK/BRR"; SE(PROCV(A2;TD!A:B;2;0)="7501/LA";"LA/BRR";"PQF/JCB"));"APLICAÇÃO");
- Planta da acabadora: =SE(ESQUERDA(PROCV(A2;TD!K:M;3;0);2)="75";"BRR";"JCB");
- Considerar S/N: =SE(K2="NÃO";"SIM");
- Tratado/Laminado: =SE(SEERRO(PROCV(A2;TD!\$AD:\$AD;1;FALSO);"Laminado")="Laminado";"Laminado";"Tratado");

- Segment - S&OP-Chave: =SE(E2=;CONCATENAR(B2;-";P2;-";N2);SE(E2<>;CONCATENAR(E2;-";P2;-";N2);"Outros"))).

Figura 8 – Colunas criadas no Excel.

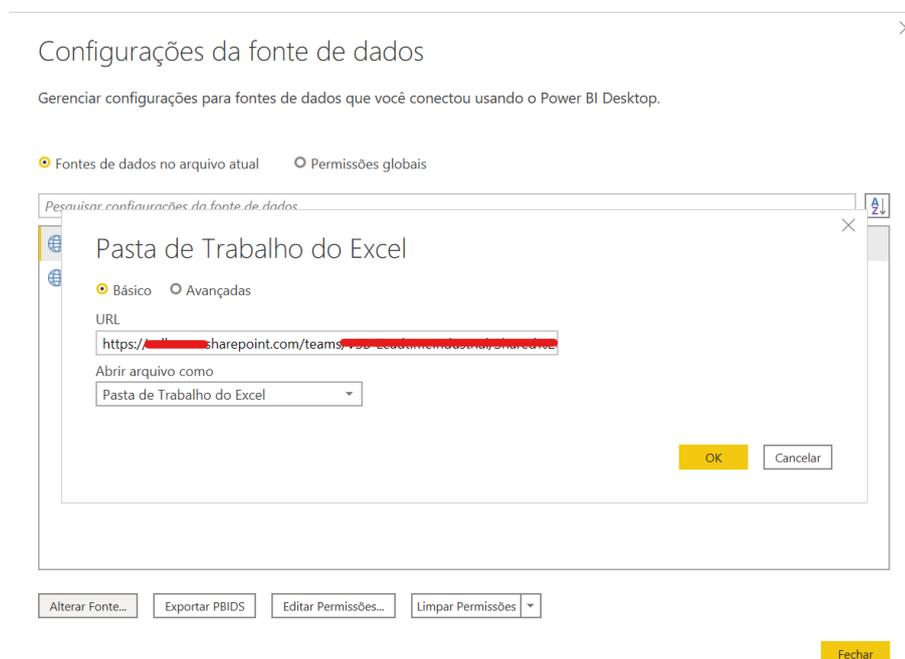
	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Etapa de	Maior Data de Pr	Emprego	Maior Data de	Menor Data	Maior Data de	Peso	Usina de	Planta	Consid	Tratado/	Laminar	
2	V501/LC	13/1/2021	13/1/2021	13/1/2021	13/1/2021	13/1/2021	0	RK/BRR	BRR	SIM	Tratado	PPPE/GP-Tratado-BRR	
3	7501/AK	13/1/2021	23/1/2021	23/1/2021	23/1/2021	23/1/2021	0	RK/BRR	BRR	SIM	Tratado	PPPE/GP-Tratado-BRR	
4	7501/RK	23/1/2021	27/1/2021	27/1/2021	27/1/2021	27/1/2021	0	RK/BRR	BRR	SIM	Tratado	PPPE/GP-Tratado-BRR	

Fonte: Elaborada pela autora.

3.3 Carga de Dados e Transformação - Power BI

Após o tratamento no Excel, são realizadas as conexões entre as fontes de dados e o Power BI, para isso foi utilizado o *Sharepoint*, uma aplicação *web* para criar sites, em que se pode armazenar, organizar, compartilhar e acessar informações, onde estão os arquivos de *Excel*, no formato *XLSX*. Para extrair as informações desta fonte, foi selecionada a opção de obter dados do *Sharepoint*, e logo depois, foi preenchida com a URL dos arquivos em Excel, salvos e compartilhados via *Sharepoint*, como demonstrado na Figura 9.

Figura 9 – Conexão dos dados com planilha no *Sharepoint*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Além da base “Visão por Ordem de Venda”, foram carregadas para o Power BI outras duas, realizadas por meio do mesmo procedimento apresentado acima, uma é a “Etapas - LT” (Figura 10), onde se encontram os dados de Etapa de produção e o *lead time* planejado

correspondente, isso é, quanto tempo deve-se executar a etapa e a “LT Total meta” (Figura 11) tem o Segment - S&OP - Chave, a Família Normativo e o *Lead Time* Total Industrial. Esses *lead times* contidos nas duas bases correspondem ao que foi planejado e deve ser seguido, ou seja, quanto tempo que leva para produção do material de acordo com o Segment e Família Normativo ou Etapa.

Figura 10 – Tabela Etapas - LT.

Etapa de Produção	Descrição Etapa	LT Etapa - Tratado	LT Etapa - Laminado
7501/BT	Beneficiamento Externo - BRR	11	
7501/TA	Trefilaria - BRR	21	
7501/FY	Rosqueamento - BRR	8	
7581/CM	Compra de Material - BRR	90	
7501/BK	Beneficiamento Externo - BRR	11	
7501/LH	Têmpera LA - BRR	7	
VS01/LA	Laminação - JCB	16	18
VS01/FL	Flex Line - JCB	8	
VS01/LRP	Repair Line - JCB		
VS01/LQ	Têmpera - JCB	11	
VS01/TC	Fast Casing - JCB	9	
7501/TU	Trefilaria - BRR	21	
VS01/LRS	Repair Line - JCB		
7501/TS	Trefilaria - BRR	21	
VS01/BE	Beneficiamento Externo - JCB	30	
7501/BW	Beneficiamento Externo - BRR	11	
7501/LD	Têmpera LA - BRR	7	
7501/FO	Forja - BRR	21	
7501/RD	Revestimento - BRR	30	
7501/RV	Ajustagem RK - BRR	5	
7581/FY	Rosqueamento - BRR	8	
7501/LE	Preparação LA - BRR	25	
7501/LK	Preparação LA - BRR	5	

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 11 – Tabela LT Total meta.

Segment - S&OP-Chave	Família Normativo	LT TOTAL Industrial
Conventional Premium T&C - Carbon-Tratado-BRR	ROSQUEADO	61
Conventional Premium T&C - Carbon-Laminado-BRR	ROSQUEADO	49
Process Carbon with UT-Tratado-BRR	PP/PE/GP	61
Process Carbon with UT-Laminado-BRR	PP/PE/GP	49
Green pipe (external)-Tratado-BRR	PP/PE/GP	49
Green pipe (external)-Laminado-BRR	PP/PE/GP	49
Premium T&C - 13 Cr-Tratado-BRR	ROSQUEADO	144
Semi-Premium T&C - Carbon-Tratado-BRR	ROSQUEADO	61
Semi-Premium T&C - Carbon-Laminado-BRR	ROSQUEADO	49
Process Alloy-Tratado-BRR	PP/PE/GP	61
Process Alloy-Laminado-BRR	PP/PE/GP	49
Structurals - round-Tratado-JCB-JCB	LUPAS VTI	45
Structurals - round-Laminado-JCB	LUPAS VTI	45
Automotive - Cold Drawn-Tratado-JCB	LUPAS VTI	45
Automotive - Cold Drawn-Laminado-JCB	LUPAS VTI	45
Structurals - square-Tratado-JCB	LUPAS VTI	45
Structurals - square-Laminado-JCB	LUPAS VTI	45
Premium T&C - CRA-Tratado-JCB	VAM/API N QT e VAM/API - QT	273
Premium T&C - CRA-Laminado-JCB	VAM/API N QT e VAM/API - QT	273
Premium T&C - S13-Tratado-JCB	VAM/API N QT e VAM/API - QT	188
Premium T&C - S13-Laminado-JCB	VAM/API N QT e VAM/API - QT	188
Mechanicals - Basic-Tratado-JCB	LUPAS VTI	45
Mechanicals - Basic-Laminado-JCB	LUPAS VTI	45

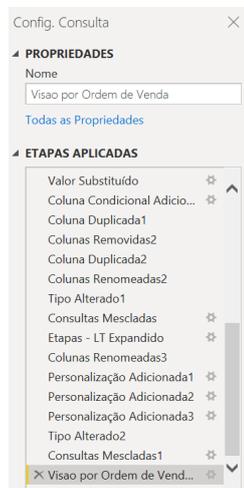
Fonte: Elaborada pela autora.

Feitas as conexões, foi acessado outro recurso do *software* Power Query para realizar operações em cima dos dados para ajustá-los ao objetivo final.

Para a tabela “Visão por Ordem de Venda”, são realizadas algumas verificações, transformações, classificações, também ajustado o tipo conforme os dados, pois os dados dos tipos data, número inteiro, texto, número decimal entre outros, podem vir a perder a configuração inicial durante o processo de extração e importação, por isso é importante ajustá-los para que

não venham prejudicar a construção do KPI e demais informações. Na Figura 12 são mostradas as últimas etapas aplicadas na base.

Figura 12 – Últimas alterações aplicadas à base de dados.



Fonte: Elaborada pela autora.

Para aplicar as transformações necessárias foram utilizados os recursos de transformar e adicionar colunas disponibilizados no menu do Power Query. Na Figura 13, vê-se alguns passos aplicados na tabela “Visão por Ordem de Venda”. Sua estrutura é em “M”, linguagem que está por de trás das operações de tratamento dos dados nas etapas realizadas.

Figura 13 – Passos da linguagem “M”.



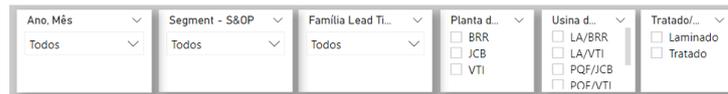
Fonte: Elaborada pela autora.

Após realizar todas as transformações necessárias, conforme feito com a tabela “Visão por Ordem de Venda”, realizou-se a carga de todas as consultas por meio do botão “fechar/aplicar”, localizado no menu do *Power Query*, disponibilizando os dados devidamente tratados para a criação das relações, análises e a criação dos relatórios.

Para relacionar as datas da tabela de dados criou-se a tabela “Calendario” a partir de funções DAX (Calendar(), Date(), Today() e etc.).

Na parte superior, conforme a Figura 16 têm-se os segmentos de dados, contendo “Ano/Mês”, “Segment - S&OP”, “Família Lead Time Normativo”, “Planta da acabadora”, “Usina de Laminação” e se o material é “Tratado/ Laminado”. A partir da seleção desses dados, consegue-se analisar a quantidade de pedidos que estão ou não dentro do planejado por etapa, família ou segment e com mais detalhes quais as etapas estão com maiores divergências.

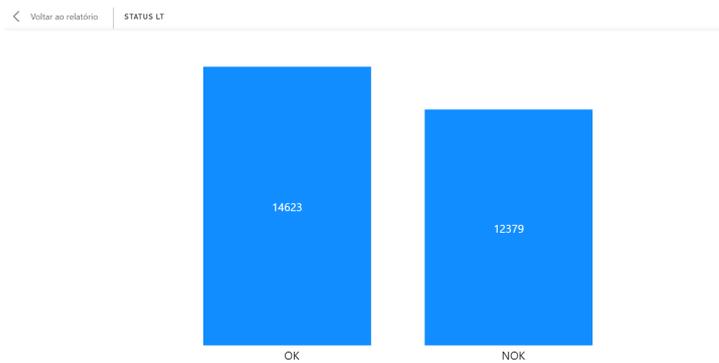
Figura 16 – Segmentos de dados.



Fonte: Elaborada pela autora.

No gráfico “Status LT”, Figura 17 representa a quantidade de pedidos que estão dentro do planejado, “OK”, e a quantidade que não estão, “NOK”.

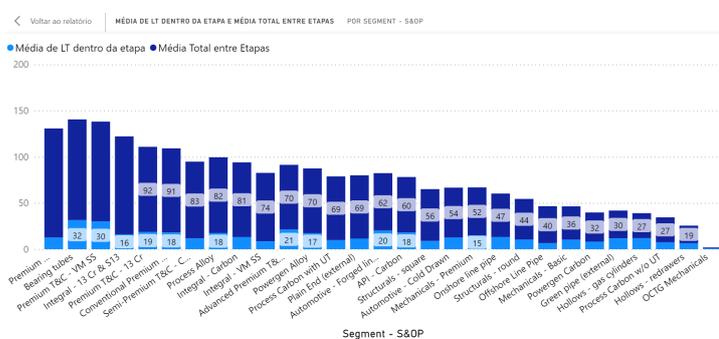
Figura 17 – Status LT.



Fonte: Elaborada pela autora.

A Figura 18 mostra a Média do Lead Time total por Segment S&OP, considerando a soma do lead time por etapa e o lead time total.

Figura 18 – Lead Time Total por Segment S&OP.

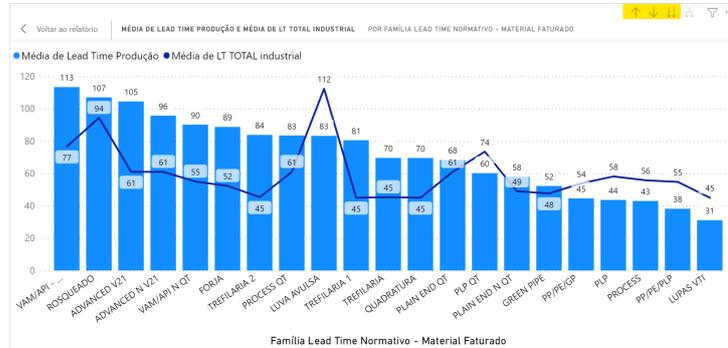


Fonte: Elaborada pela autora.

No gráfico do Lead Time Produção por Família Lead Time Normativo, Figura 19 é possível analisar por vários níveis de hierarquia. Esse gráfico mostra o lead time total da produção por mês ou aço ou Segment S&OP ou Família Lead Time Normativo ou Item Ordem. Os mais

usuais são Família *Lead Time* Normativo ou Item Ordem.

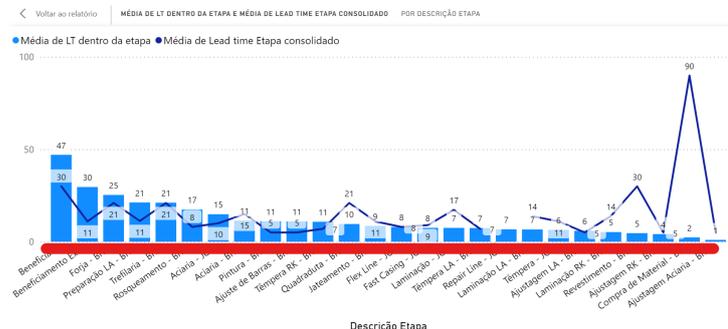
Figura 19 – *Lead Time* de Produção por Família *Lead Time* Normativo.



Fonte: Elaborada pela autora.

Pelo “Item Ordem” pode-se fazer uma análise ainda mais detalhada junto com o último gráfico, Figura 20 que contém o *lead time* dentro da etapa. Selecionando-se um item específico, é exibido no gráfico o tempo gasto em cada etapa de produção, conforme a Figura 21 como exemplo.

Figura 20 – *Lead Time* por etapa de produção.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 21 – Relatório: *Lead Time* - Exemplo.



Fonte: Elaborada pela autora.

O relatório desenvolvido gerou muitas expectativas e uma grande parte delas foram atendidas. Ao longo do desenvolvimento surgiram outras visões, que os gestores viram como importantes de serem construídas. O relatório também está sendo melhorado diariamente pela equipe. Por não estarem concluídas não foi possível apresentar essas novas visões, que serão pontuadas como trabalhos futuros.

4 CONCLUSÃO

Os objetivos do presente trabalho foram cumpridos, uma vez que a ferramenta apresentada foi implementada na rotina da empresa e a não existência e utilização de um relatório de *lead time* impossibilitava discussões e otimizações das áreas da empresa.

No relatório é possível perceber onde estão os desvios de acordo com o *lead time* total do pedido e o *lead time* na etapa de produção baseado em um histórico real, possibilitando ao gestor responsável levantar discussões para buscar melhorias contínuas.

Consegui-se analisar onde estão os gargalo por grupos, família normativo ou Segment S&OP ou se é em uma etapa produtiva. É possível analisar também se o *lead time* planejado está coerente com o real em casos onde gasta-se menos tempo do que o planejado, vale para casos contrários onde gasta-se mais tempo do que o planejado. Podendo assim, com base em dados reais revisar o *lead time* planejado.

O relatório final deve ser atualizado mensalmente. A ideia inicial era totalmente automatizado, mas esse objetivo não foi alcançado devido a algumas limitações, a constante atualização e validação da base de dados e até mesmo o tempo para o desenvolvimento.

A base utilizada deve sempre ser extraída e tratada no Excel portanto a sugestão inicial é a criação de um executável código em Python para a atualização mensal do mesmo, desde a extração, o processo de copiar, colar, atualizar tabelas, arrastar fórmulas. Após esse processo atualizar e publicar o Power BI.

A base de dados aqui utilizada não é tão simples de se criar e manipular, existem algumas melhorias com a TI para levar algumas informações para o BO, uma delas é a inclusão das datas *Early Production Start Time* (EPST), é a primeira data para iniciar a produção do pedido de modo a não impactar a data de entrada na próxima etapa e *Last Production Start Time* (LPST), última data para o início a produção do pedido sem impactar na data de entrega, são datas planejadas pelo sistema (SAP). Com estas datas será possível criar uma visão dentro do relatório comparando-as com as datas reais de execução da produção por recurso produtivo. Podendo assim observar se o que foi planejado está sendo cumprido.

Também viu a importância da criação de outro indicador que está sendo desenvolvido, o *lead time* entre etapas, tempo que o material fica esperando para iniciar a próxima etapa.

Não é tão trivial o processo para levar os dados necessários para a base que está sendo utilizada e com o surgimento de novas demandas de visões dos indicadores, o trabalho deve ser contínuo com a equipe.

É possível observar a importância do acompanhamento sobre o processo e a necessidade de dar continuidade ao trabalho, buscando medir eficiência e eficácia, tornando a empresa um

sistema em constante evolução, executando seus processos com disciplina em todos os níveis, sempre com o foco do cliente - dinâmica que a empresa deve perseguir como parte de sua cultura.

Pode-se destacar que o *software* se mostra eficaz no que propõe, atendendo às expectativas de qualquer usuário. A interface intuitiva e simples proporciona alta capacidade de manipulação dos dados e ampla gama de personalização das visualizações. Devido ao constante desenvolvimento do Microsoft Power BI as aplicações são inúmeras. Hoje, em uma escala mundial em que a tecnologia se reinventa a todo momento, o Power BI não se mostra diferente e tende a se adaptar de acordo com as necessidades dos usuários.

REFERÊNCIAS

- BAÊTA, L. F. Abordagem normativa: Melhorias na parametrização do planejamento de produção em uma siderúrgica. 2021. Instituto Federal de Minas Gerais, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 24.
- BOTELHO¹, F. R.; FILHO, E. R. Conceituando o termo business intelligence: origem e principais objetivos. 2014. 2014. Citado na página 13.
- CALDAS, C. *A história da arte de mensurar*. 2008. Disponível em: <https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=33&id=387>. Acesso em: 31 de maio 2022. Citado na página 20.
- FERNANDES, D. R. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. *Revista da FAE*, 2004. v. 7, n. 1, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- FILHO, G. F. *Automação de Processos e de Sistemas*. [S.l.]: 1ª ed. São Paulo: Érica, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- FILHO, J. E. de C. Tratamento de dados em sistemas de automação de nível superior para cálculo de indicadores. 2011. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. Citado na página 20.
- GARTNER. *Quadrante Mágico para Plataformas de Análise e Business Intelligence*. Tradução: Paola Mendonça. 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2955ETOT&ct=220215&st=sb>. Acesso em: 31 de maio 2022. Título original: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Citado na página 15.
- LAGO, K.; ALVES, L. Dominando o power bi. *São Paulo: DataB*, 2018. v. 1, 2018. Citado na página 16.
- Microsoft. *Início rápido: Aprenda os fundamentos de DAX em 30 minutos*. 2022. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/in%C3%ADcio-r%C3%Alpido-aprenda-os-fundamentos-de-dax-em-30-minutos-51744643-\c2a5-436a-bdf6-c895762becla#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20DAX%3F,j%C3%A1%20est%C3%A3o%20em%20seu%20modelo..> Acesso em: 07 de abril 2022. Citado na página 18.
- Microsoft. *Início rápido: saiba mais sobre os recursos do Power BI para usuários corporativos*. 2022. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/consumer/end-user-reading-view>. Acesso em: 07 de abril 2022. Citado na página 19.
- Microsoft. *Linguagem de fórmula Power Query M*. 2022. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/powerquery-m/>. Acesso em: 07 de abril 2022. Citado na página 17.
- Microsoft. *O que é o Power BI?* 2022. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>. Acesso em: 07 de abril 2022. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 19.

Microsoft. *Power View: visão geral e aprendizagem*. 2022. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/power-view-vis%C3%A3o-geral-e-aprendizagem-5380e429-3ee0-4be2-97b7-64d7930020b6>. Acesso em: 07 de abril 2022. Citado na página 18.

REGINATO, L.; NASCIMENTO, A. M. Um estudo de caso envolvendo business intelligence como instrumento de apoio à controladoria. *Revista Contabilidade & Finanças*, 2007. SciELO Brasil, v. 18, n. SPE, p. 69–83, 2007. Citado na página 13.

SÁ, M. P. B. d. et al. Lei de benford e regras de associação no power bi: ferramentas estatísticas aplicadas à auditoria. 2020. Universidade Federal da Paraíba, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 16.

SANTAGADA, S. *INDICADORES SOCIAIS: UMA PRIMEIRA ABORDAGEM SOCIAL E HISTÓRICA*. 2022. Disponível em: <http://pensamentoplural.ufpel.edu.br/edicoes/01/06.pdf>. Acesso em: 31 de maio 2022. Citado na página 20.

TAKASHINA, N. T. *Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados*. [S.l.]: Qualitymark Editora Ltda, 1996. Citado na página 21.

THOMPSON, M. Placing knowledge management in context. *Journal of Management Studies*, 2004. v. 41, 2004. Citado na página 15.

TURBAN, E. et al. *Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio*. [S.l.]: Bookman Editora, 2009. Citado na página 15.