



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP



ESCOLA DE MINAS – EM
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E
ECONOMIA – DEPRO

BUSINESS INTELLIGENCE PARA GESTÃO DE
INDICADORES DE DESEMPENHO E SUPORTE A
TOMADA DE DECISÃO NO SETOR DE COMPRAS
DE UMA ORGANIZAÇÃO

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARCELO TAVARES DE FREITAS

Ouro Preto - MG

2021

MARCELO TAVARES DE FREITAS

marcelo.tavares@aluno.ufop.edu.br

BUSINESS INTELLIGENCE PARA GESTÃO DE
INDICADORES DE DESEMPENHO E SUPORTE A
TOMADA DE DECISÃO NO SETOR DE COMPRAS
DE UMA ORGANIZAÇÃO

Monografia submetida à apreciação da banca examinadora de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos obrigatórios para conclusão do curso de bacharelado em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Helton Cristiano Gomes.

Ouro Preto – MG

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F866b Freitas, Marcelo Tavares de.

Business Intelligence para gestão de indicadores de desempenho e suporte a tomada de decisão no setor de compras de uma organização. [manuscrito] / Marcelo Tavares de Freitas. - 2021.

47 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. Helton Cristiano Gomes.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Tecnologia. 2. Big data. 3. Inteligência de negócios. 4. Inteligência competitiva (Administração). 5. Desempenho - Indicadores. I. Gomes, Helton Cristiano. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 658.5:004.62

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcelo Tavares de Freitas

Business Intelligence para gestão de indicadores de desempenho e suporte a tomada de decisão no setor de compras de uma organização

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

Aprovada em 11 de outubro de 2021.

Membros da banca

Doutor - Helton Cristiano Gomes - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre - Cristiano Luís Turbino de França e Silva - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestrando - Ruan Carlos Silva Menezes Pinheiro - Universidade Federal de Ouro Preto

Helton Cristiano Gomes, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 19/10/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Helton Cristiano Gomes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/10/2021, às 15:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Luis Turbino de Franca e Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/10/2021, às 22:28, 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 **0231631** e o código CRC **42915A8F**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida pelo dom da vida, força, sabedoria e tranquilidade para que eu chegasse até esse dia. Aos meus pais, Edilson e Vania por todo o apoio e por não medirem esforços para que eu tivesse condições de realizar mais esse sonho. À minha irmã por todo apoio e parceria durante todos esse anos. A todos os tios, primos, avós e demais familiares por acreditarem em mim e me darem toda confiança.

Agradeço aos amigos de Belo Horizonte, por serem sempre presentes em todos os momentos e compartilharem a vida comigo. A todos os amigos que fiz em Ouro Preto, em especial aqueles que são minha segunda família, ex-alunos, moradores, agregados e calouros da grandiosa República Oito e Oitenta.

Agradeço a Universidade Federal de Ouro Preto pelo ensino gratuito e de qualidade e aos professores do Departamento de Engenharia de Produção por todo conhecimento e experiências compartilhadas durante a graduação dentro e fora da sala de aula, em especial ao Prof. Dr. Helton Cristiano Gomes por aceitar orientar o presente trabalho. Agradeço aos discentes do curso de Engenharia de Produção, em especial à turma 14.1 a qual tenho muito orgulho de fazer parte, obrigado por todos os momentos únicos que vivemos durante todos esses anos.

Agradeço aos meus colegas de trabalho que desde 2019 confiam no meu potencial e me ensinam não só a ser um bom profissional como também uma excelente pessoa.

Por fim agradeço a cidade de Ouro Preto pelo acolhimento e por ser um lugar fantástico com pessoas excepcionas, sem dúvida foram os melhores anos da minha vida.

RESUMO

Não há empresa que consiga sobreviver e se destacar no mercado sem se adaptar aos avanços tecnológicos, a chamada indústria 4.0 já é uma realidade e causa uma revolução na maneira como as organizações definem suas estratégias. Em um ambiente que exige cada vez mais eficiência nos processos, possuir indicadores confiáveis e tomar decisões com maior velocidade é fundamental. Para atingir tais objetivos muitas empresas vêm adotando o *Business Intelligence* (BI) como forma de transformar a grande quantidade de dados que possui em informações que contribuirão para o sucesso da organização. No entanto, todos esses dados e computadores não trabalham sozinhos, o maior ativo das empresas são as pessoas que a compõe e dessa maneira é imprescindível que essas pessoas saibam trabalhar com as novas tecnologias e entender de que maneira elas podem ajudá-las. Neste sentido este trabalho apresentará um estudo de caso da implementação de uma estrutura completa de BI no setor de compras de uma empresa que produz bens de capital, desde a definição das fontes de dados, passando pela escolha da abordagem para análise e finalmente chegando à interface de usuário. Também será apresentado uma avaliação da percepção dos usuários que utilizaram a ferramenta. Os resultados obtidos buscaram entender sob quais aspectos foram observadas melhorias no processo de gestão de indicadores de desempenho e no suporte a tomada de decisão e discutir como a adoção de uma tecnologia impacta na rotina de trabalho dos colaboradores. Através desse estudo podemos perceber os benefícios de se utilizar os conceitos associados ao BI para abordar os dados disponíveis e gerar informações valiosas a partir deles.

Palavras chave: Dados, tecnologia, *Business Intelligence*, tomada de decisão, indicadores de desempenho

ABSTRACT

There is no company that can survive and be noticed on the market without adapt to the technological advances, the industry 4.0 it is a reality and cause one revolution on the way organizations define their strategies. In an environment that demands every time more efficiency on the process, have trustable indicators and make decisions faster is fundamental. To achieve these goals many companies have been adopt the Business Intelligence (BI) to a way to transform great amounts of data they have into information which will contribute to the success of the organization. Nonetheless, all these data and computers don't work by themselves, the greatest resource of the companies are the people that work on them and it's very important that these people know how to work with the new technologies and understand how they can help the employees. That way, this work will present a case study of the development of a BI tool on the purchasing department of an industry that produces capital goods, since the phase of data collecting, passing through the choice of a methodology for data analysis and finally coming to the user interface. Also, will be presented an evaluation of the opinion of the users who utilized the BI tool. The objective of the results was understanding in which aspects was observed benefits on the process of managing performance indicators, support the decision making and discuss how the adoption of a new technology impacts on the work routine of the people. Through this study we can see on practice the benefits of using the concepts associated with the BI to work with data and generate valuable information from them.

Keywords: Data, technology, Business Intelligence, decision making, performance indicators

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Indicadores fornecem informação baseados em comparação	16
Figura 2 – Macroprocesso decisório	19
Figura 3 – Tomada de decisão nos diferentes níveis organizacionais	20
Figura 4 – Estrutura de um <i>Data Warehouse</i>	22
Figura 5 - Exemplo de modelo multidimensional de dados.	23
Figura 6 – Arquitetura de BI	25
Figura 7 - Abordagem para classificação do tipo de pesquisa utilizado em um estudo	27
Figura 8 – Funcionalidade do PBI	29
Figura 9 – Fluxograma CI	32
Figura 10 – Importando dados para o PBI	34
Figura 11 – Carregamento de dados no PBI	35
Figura 12 – Registro da etapa de Transformação	35
Figura 13 – Relacionamento entre Tabelas	37
Figura 14 – Visuais do PBI	37
Figura 15 – <i>Dashboard</i> de <i>Commercial Issues</i>	38
Figura 16 – Identificação de outros aspectos relevantes	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de BI	21
Quadro 2 – Códigos de cada causal de CI	32
Quadro 3 – Dicionário de Dados do DW	36
Quadro 4 – Pontuação por nível de concordância	39
Quadro 5 – RM para Escala de Likert	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – NPS para processo decisório	40
Gráfico 2 – NPS para gestão de indicadores de desempenho	40
Gráfico 3 – Escala de Likert para transparência e acessibilidade.	41
Gráfico 4 – Escala de Likert para velocidade da informação	41
Gráfico 5 – Escala de Likert para confiabilidade dos dados.	41
Gráfico 6 – Escala de Likert para identificação de “gargalos”	42
Gráfico 7 – Escala de Likert para priorização de tarefas	42
Gráfico 8 – Frequência de utilização do <i>dashboard</i>	44

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BI – *Business Intelligence*

BPM – *Business Performance Management*

CI – *Commercial Issues*

DM – *Data Mining*

DW – *Data Warehouse*

ETL – *Extract, Transform and Load*

KPI – *Key Performance Indicators*

MPDG – *Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão*

NPS – *Net Promoter Score*

OLAP – *Online Analytical Process*

PBI – *Microsoft Power BI®*

RM – *Ranking Médio*

SÚMARIO

1. Introdução	13
1.1 Justificativa e Objetivos.	14
2. Referencial Teórico	14
2.1. Indicadores de desempenho e sua importância dentro das organizações	15
2.2. Processo decisório.	17
2.3. <i>Business Intelligence</i>	20
3. Metodologia	27
3.1. Pesquisa Científica em Engenharia de Produção.	27
3.2. Tecnologias de BI.	28
3.3. Avaliação dos Usuários.	30
4. Estudo de caso	31
4.1. A empresa e o departamento de Compras	31
4.2. Indicador de Desempenho e Problemática encontrada	32
4.3. Estruturação e Implementação do BI.	33
4.3.1 Fonte de Dados	33
4.3.2 ETL e DW	34
4.3.3 OLAP e Interface de Usuário	36
4.4. Questionário de Avaliação dos Usuários	39
4.5. Apresentação e Discussão dos Resultados.	40
5. Considerações Finais	45
6. Referências.	46

1. Introdução

Desde o início da atividade industrial, as empresas precisam constantemente se adaptar às novas tecnologias para tornar seus processos mais eficientes e se manterem competitivas no mercado onde estão inseridas. Isso ocorre desde a primeira revolução industrial com o advento da mecanização da produção, passando pelo desenvolvimento da eletricidade, automóveis, telefones e rádio, e, também, o surgimento dos equipamentos eletrônicos, de telecomunicações e computadores em meados de 1970, no que conhecemos como terceira revolução industrial. O desenvolvimento da internet tornou o mundo cada vez mais conectado fazendo com que a relação homem-máquina seja cada vez integrada e dando início ao que atualmente vivenciamos: uma nova fase de transformações nas organizações, a chamada Indústria 4.0.

Segundo Gilchrist (2016) a Indústria 4.0 é composta por nove pilares de tecnologia, dentre eles está o *Big Data*. *Big Data* nada mais é que a coleta, armazenamento e disponibilização de grande quantidade de dados sejam eles estruturados ou não. Possuir uma base de dados robusta não é suficiente para garantir a sobrevivência do negócio, é necessário transformar esse grande volume de dados em informações que irão impactar diretamente no processo de tomada de decisão em todos os níveis da organização. Dessa necessidade de tomar melhores decisões e ter que lidar com grande quantidade de informações as empresas vêm adotando o *Business Intelligence* (BI) como ferramenta para agrupar, organizar e visualizar os dados em busca de se tornarem mais eficientes, otimizando seus processos, tanto no nível tático/operacional com o acompanhamento de seus indicadores-chave de performance, do inglês *Key Performance Indicators* (KPIs) quanto no nível estratégico em grandes decisões sobre o futuro das empresas.

Uma empresa pode adotar as mais modernas tecnologias para obter, armazenar e analisar todos esses dados, mas ao final quem tomará as decisões reais e que realmente irão impactar no negócio são as pessoas que compõe a organização. Muitas vezes, a incorporação de novas tecnologias, principalmente aquelas mais disruptivas, pode criar um sentimento de insegurança ou de aversão a mudança por parte dos colaboradores acostumados com determinada rotina, sobretudo em empresas já consolidadas no mercado com processos bem definidos e padrões já estabelecidos. Portanto, é fundamental avaliar como essas novas tecnologias impactam na rotina de trabalho dessas pessoas e como os colaboradores avaliam as mudanças trazidas pelas novas ferramentas.

1.1 Justificativa e Objetivos

Este estudo justifica-se devido a necessidade de compreender constantemente as transformações tecnológicas e a forma com que elas podem ser incorporadas nas empresas, além disso é um exemplo de aplicação dos conceitos encontrados na literatura em um problema real de uma indústria de grande porte. O investimento nesta análise traz respostas às indagações de profissionais e estudantes que se relacionam com esses conceitos.

Esse conhecimento possui grande relevância uma vez que pode capacitar e desenvolver novas pesquisas a respeito do assunto abordado contribuindo para o desenvolvimento de novas tecnologias. Por se tratar de uma temática de estudo recente, mas que tem atraído de grande atenção é importante que os estudantes de engenharia tenham contato com esses conceitos que servirão de base em muitos campos e processos industriais

Nesse sentido, a hipótese testada foi a de que o uso do BI melhora a gestão de indicadores e auxilia a tomada de decisão dentro das organizações e para atingir o objetivo proposto, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma revisão bibliográfica a respeito do processo de tomada de decisão, *Business Intelligence* e indicadores de desempenho;
- Realizar um estudo de caso sobre a implantação de uma ferramenta de BI na empresa escolhida utilizando o *software* MS Power BI para análise exploratória;
- Avaliar quais foram as mudanças percebidas pelos usuários da ferramenta nos processos de acompanhamento de indicadores e tomada de decisão.

Para se cumprir com os objetivos definidos o presente trabalho possui, além deste, mais 4 capítulos. O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica a respeito dos conceitos de indicadores de desempenho na seção 2.1, processo decisório na seção 2.2 e BI na seção 2.3. O capítulo 3 dedica-se a metodologia de pesquisa definida abordando os conceitos de pesquisa científica em Engenharia de Produção e explicando as motivações das abordagens utilizadas no estudo de caso. O capítulo 4 trata do estudo de caso realizado *in loco* na empresa escolhida desde a identificação da problemática, passando pelo desenvolvimento da proposta de intervenção, chegando até a análise e discussão dos resultados obtidos. Por fim, o capítulo 5 trata das considerações finais e apresenta possibilidades de estudos futuros.

2. Referencial Teórico

Este capítulo dedica-se a fazer uma revisão dos trabalhos já publicados, abordando os conceitos de indicadores de desempenho, processo de tomada de decisão e *Business Intelligence*.

2.1 Indicadores de desempenho e sua importância dentro das organizações

Segundo o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG) indicadores são instrumentos essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações. Com eles é possível gerar informação do estado real dos acontecimentos e processos, permitindo acompanhamento do alcance de metas, correção de problemas, necessidade de mudança, entre outros. Ou seja, indicadores não são simplesmente números, são atribuições de valor a um objetivo, situação ou acontecimento.

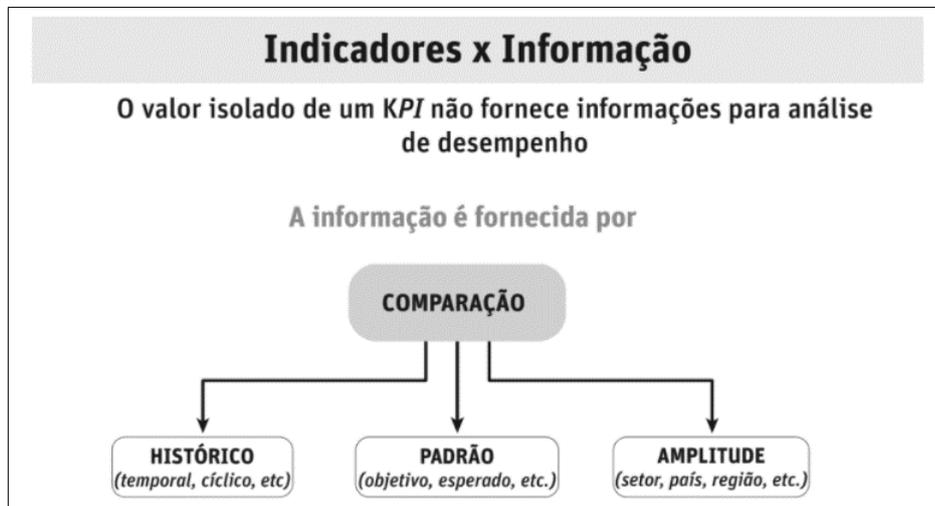
Indicadores chave de performance, do inglês *Key performance indicators* (KPIs), são medidas quantificáveis que auxiliam as empresas na definição e acompanhamento de seu desempenho nas áreas mais importantes de seu negócio, indicando o quão bem ou mal está um processo quando comparado ao nível considerado aceitável ou quão longe ou perto se está da meta estabelecida (LATORRE *et al.*, 2010).

El-Mongy *et al.* (2013) define que uma outra importante função ao se estabelecer indicadores seria transmitir a visão e missão da empresa a todos os níveis organizacionais. Ao definir e compartilhar como serão medidos os processos, fica claro para toda a organização o que realmente importa para os níveis mais altos da administração. Além de alinhar os objetivos em todos os níveis, Souza e Correa (2014) advogam que as medidas de desempenho devem possuir fácil entendimento e fornecer *feedback* rápido e preciso, além disso devem representar o processo de negócio possuindo relevância e foco na melhoria.

Slack *et al.* (2006) destaca que indicadores de desempenho dentro das organizações ajudam a definir prioridades de melhoria nos processos que representam a sua realidade além de serem uma forma eficiente de medir objetivos relacionados a custo, velocidade, disponibilidade, qualidade, confiabilidade e flexibilidade. Santos e Santos (2018) demonstram que o monitoramento constante dos KPIs permite com que a gestão identifique com maior velocidade problemas ou gargalos em seus processos e dessa maneira consiga estabelecer planos de ação e intervenção para se atingir os objetivos.

Francischini (2017) argumenta que é necessário algum parâmetro de comparação para que seja possível atribuir julgamento sobre o indicador e essa comparação pode ser realizada através três diferentes formas conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1: Indicadores fornecem informação baseados em comparação



Fonte: Francischini (2017)

Os três tipos possíveis são: 1) Históricos, que utilizam o desempenho passado e exigem uma base histórica com os dados a serem mensurados; 2) Padrão, onde são estabelecidos números de referência baseados em objetivos e metas definidos pela administração ou negociados entre os níveis hierárquicos; e 3) Amplitude, que são comparações feitas entre empresas que atuam no mesmo setor e valores de *benchmarking* (FRANCISCHINI, 2017).

Os processos de definição, mensuração e acompanhamento de indicadores fazem parte do sistema de avaliação de desempenho. Para Chiavenato (2004, p. 223) “a avaliação do desempenho constitui um poderoso meio de resolver problemas de desempenho, melhorar a qualidade do trabalho e a qualidade de vida dentro das organizações”.

Lugoboni *et al.* (2013) defende que uma empresa deve estabelecer seu sistema de avaliação e indicadores de desempenho baseado na definição de metas, motivação dos colaboradores e melhoria da qualidade. Dessa maneira cria-se um instrumento capaz de proporcionar uma gestão eficaz. Sistemas de avaliação baseados em indicadores são fundamentais para o planejamento e controle através da informação, criando transparência e atuando no suporte a tomada de decisão empresarial (CALHEIROS; SORDI,2012).

2.2 Processo decisório

Tomar decisões é uma atividade comum a todos os indivíduos em nossa sociedade. É algo que faz parte da rotina pessoal ou profissional, sejam elas decisões triviais como acordar ou continuar deitado, escolher o que comer, ir ou não ir ao médico, ou até decisões complexas que podem afetar uma organização inteira e em casos extremos até os rumos de países.

Moritz e Pereira (2006) definem que é necessário tomar uma decisão quando um problema apresenta mais de uma alternativa viável de solução. Mesmo quando somente há apenas um caminho a seguir é possível que possa existir a escolha de tomar ou não esse caminho. O processo de escolha do caminho mais adequado, dadas circunstâncias, é chamado de processo decisório.

Segundo Gomes (2007) uma decisão deve ser avaliada segundo três dimensões: importância, velocidade e individualidade. A primeira está relacionada a aderência da decisão tomada com valores e interesses de quem é impactado pela escolha. Já a segunda está relacionada a velocidade que o contexto de tomada de decisão exige, por exemplo, uma equipe de resgate deve tomar decisões com maior velocidade do que o conselho diretivo de uma companhia. Por fim, a dimensão de individualidade refere-se à necessidade de uma decisão ser tomada individualmente ou em grupo.

Uris (1989 apud. Osinski *et al.*, 2016) define o processo decisório em seis etapas, sendo elas:

1. análise e identificação da situação: identificar claramente a situação que o ambiente do problema se encontra, por meio do levantamento de informações, com o objetivo de chegar a uma decisão sólida;
2. desenvolver alternativas: com base nos levantamentos realizados na coleta de dados, pode-se elencar alternativas para a resolução dos problemas;
3. comparação entre alternativas: identificar vantagens e desvantagens de cada opção;
4. classificação de riscos: avaliar os riscos envolvidos em cada uma das alternativas, de modo a antecipar as principais consequências de cada decisão, buscando apontar a que representa menor risco;
5. escolha da alternativa: selecionar aquela que resolve o problema, baseado nas vantagens, desvantagens e riscos analisados;

6. execução e avaliação: comparação de resultados obtidos com a alternativa escolhida frente as previsões anteriores.

Bazerman e Moore (2010) destacam que o processo de comparação entre as alternativas deve ser feito de forma racional, através da definição de critérios prévios para análise de cada possibilidade e atribuição de ponderações para cada critério sendo possível definir uma ordem de relevância entre eles. A escolha da melhor alternativa é feita então através de uma comparação quantitativa, onde aquela que possuir a maior soma após atribuição dos pesos por cada critério e tida como solução ideal.

Por outro lado, Nonohay (2012) entende que o fator humano influencia diretamente no processo de tomada de decisão, mesmo que de forma inconsciente, através de fatores subjetivos como a forma de ver, pensar, analisar e agir do indivíduo responsável pela decisão. Dessa maneira entende-se que o processo decisório não é puramente racional.

Simon (1955 apud. Rodrigues, 2010), através do princípio da racionalidade limitada, argumenta que as decisões são limitadas pelo conhecimento prévio e habilidades do tomador de decisão, além da capacidade da mente humana em formular e solucionar problemas complexos. Dessa maneira não é possível avaliar todas as alternativas existentes, então a decisão é considerada satisfatória, dado o contexto em que foi tomada, e não ótima.

Graças ao avanço tecnológico, sobretudo no que diz respeito a computadores e sistemas de informações, o tomador de decisão no contexto atual consegue obter com velocidade uma grande quantidade e variedade de informação. Dessa maneira é possível embasar melhor as análises de modo a atenuar os limites apresentados no conceito da racionalidade limitada de Simon (1955) (CANARY, 2013).

Ao estudar vários autores com diferentes abordagens sobre o processo decisório, Canary (2013) indica que é possível estabelecer pontos em comum entre as diferentes abordagens, definindo-se assim um macroprocesso decisório, conforme ilustrado na Figura 2. A primeira etapa diz respeito a identificação e entendimento do problema, a segunda trata da geração de alternativas e riscos e por último temos a escolha efetiva de uma alternativa.

Figura 2: Macro processo decisório

Fonte: Canary (2013)

No ambiente organizacional deve-se sempre buscar pelas melhores alternativas com foco no sucesso e cumprimento dos objetivos propostos, mas sempre entendendo que não existe uma “decisão perfeita” (BERTONCINI *et al.*, 2013).

Normalmente as empresas são estruturadas em três níveis hierárquicos: Estratégico, Tático e Operacional. Cada um deles possui diferentes demandas no que diz respeito ao processo de tomada de decisão. Araújo (2012) caracteriza a importância das decisões tomadas em cada um, definindo o nível estratégico como responsável pelo planejamento de longo prazo e definição das estratégias e políticas da organização. O nível tático diz respeito aos gerentes responsáveis pelo curto e médio prazo visando garantir as metas estabelecidas pelo nível estratégico. Finalmente, o nível operacional cuida do curto prazo sendo este importante na execução das tarefas rotineiras apresentadas pelo tomador de decisão.

As decisões estratégicas tendem a ser não estruturadas, não sendo possível construir padrões ou determinar especificações uma vez que nesse nível trabalha-se com situações subjetivas onde os critérios não são totalmente conhecidos e levam em consideração análise de todo o ambiente onde a organização está inserida. No nível tático as decisões são consideradas como semiestruturadas, sendo possível definir parâmetros de comparação, mas ainda há interferência de agentes subjetivos, como a experiência prévia e intuição do tomador de decisão, por exemplo. Por último, as decisões à nível operacional são consideradas como estruturadas uma vez que seguem padrões definidos quando se faz necessário escolher uma alternativa (O'BRIEN, 2004). A Figura 3 resume as principais características do processo de tomada de decisão em relação aos níveis organizacionais.

Figura 3: Tomada de decisão nos diferentes níveis organizacionais

Níveis Hierárquicos	Nível de Decisão	Tipos de Decisão
<p>Um triângulo dividido horizontalmente em três seções. A seção superior é rotulada 'Estratégico', a seção do meio 'Tático' e a seção inferior 'Operacional'.</p>	Apoio as Estratégias para Vantagem Competitiva	Não Estruturadas
	Apoio à Tomada de Decisão Empresarial	Semiestruturadas
	Apoio às operações e aos Processos	Estruturadas

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Estudar o processo de tomada de decisão não é um assunto novo, Bispo e Cazarini (1998) fizeram uma revisão histórica sobre a evolução do processo decisório abordando o conceito desde a antiguidade, onde as decisões eram atribuídas a divindades, passando pela grande evolução do século XX, onde o trabalhador deixa de ser simplesmente “mão-de-obra” e passa a ser entendido como recurso humano das organizações e, dessa maneira, considerado como fator essencial dentro das decisões empresariais, chegando aos sistemas de apoio à decisão onde surgem conceitos, que na época do estudo eram novos, como *Data Warehouse* (DW), *Data mining* (DM) e *Online Analytical Process* (OLAP). Nos dias atuais sabe-se que esses conceitos fazem parte do que conhecemos como *Business Intelligence*.

2.3 Business Intelligence

Não há um consenso sobre quando surgiu o termo BI. Conceição (2020) considera que a primeira utilização do termo data ainda do século XIX, através da publicação de Devens (1868). Botelho e Filho (2014), no entanto, consideram que o termo surgiu quase 100 anos mais tarde com Luhn (1958), na empresa IBM, em um artigo intitulado “*A Business Intelligence System*”. Já Ramalho (2019) entende que a origem do termo conforme conhecemos vem do *Gartner Group* e foi desenvolvido a partir da evolução computacional e desenvolvimento de *softwares* para gestão a partir de 1970.

Na literatura o conceito de BI é amplamente estudado por diferentes autores e pontos de vista. Várias definições se assemelham mas não é possível afirmar que existe consenso. No Quadro 1 tem-se algumas definições encontradas na literatura, onde a primeira coluna trás o autor e a segunda o conceito do termo.

Quadro 1: Conceitos de BI

Autor	Conceito
LUHN (1958)	Sistema automático para disseminar informação para vários setores de qualquer empresa, utilizando máquinas de processamento de dados.
PETRINI <i>et al.</i> (2004)	Diversas ferramentas para apoiar as decisões de negócio utilizando dados de fontes variadas.
BARBIERI (2011)	Utilização de variadas fontes de informação para construir estratégias de competitividade nos negócios das empresas. Para isso utiliza-se de ferramentas para gestão, análise e exploração de dados.
BOTELHO e FILHO (2014)	Conjunto de aplicativos, ferramentas e metodologias usadas para coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões organizacionais complexas.
GARTNER (2021)	Termo abrangente que inclui aplicativos, ferramentas e infraestrutura que permitem acesso e análise de dados para melhorar a tomada de decisão e otimizar performance.

Fonte: Elaborado pelo autor

Sharda *et al.* (2019) entendem que um sistema BI é composto por quatro principais componentes, são eles: *Data Warehouse* (DW), que consiste basicamente no local onde estão armazenados os dados que servirão de base para as análises. O segundo elemento são as ferramentas de manipulação, onde todos aqueles dados contidos no DW podem ser trabalhados, estruturados e manipulados permitindo assim a transformação dos dados em informações. O terceiro é o chamado *Business Performance Management* (BPM) que nada mais é que a estratégia de avaliação de desempenho das empresas, utilizado como forma de traduzir os objetivos e metas em ações. Por último tem-se a interface de usuário, que é a forma de apresentar e divulgar os dados para que todas as pessoas de interesse tenham acesso as informações geradas pelo BI.

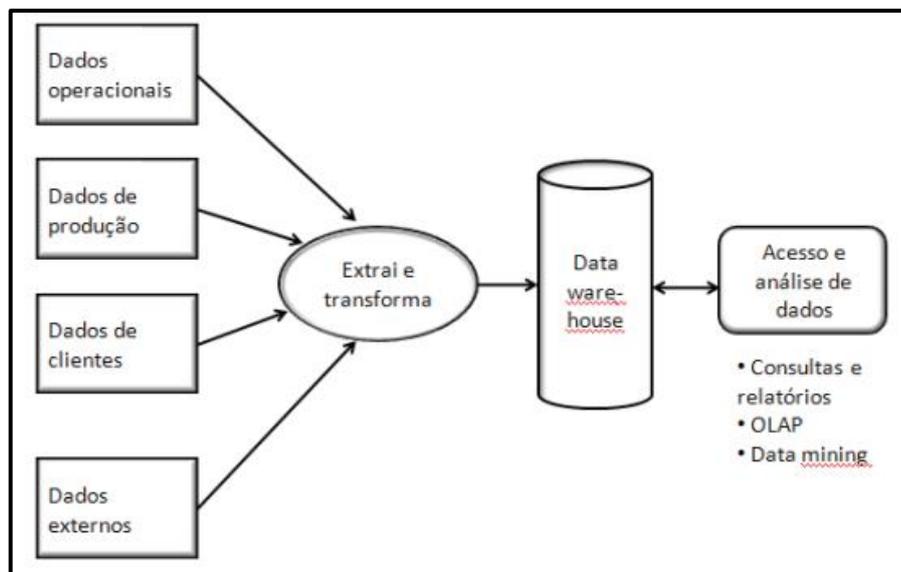
Ranjan (2009) define o DW como o componente de maior importância dentro de um sistema de BI, uma vez que ele suporta a propagação de informação dentro da organização, permite limpeza, agregação e consulta aos dados. Um DW contém dados não instantâneos e que possuem histórico, podendo ser formado por todo o conjunto de dados operacionais internos,

mas também por dados externos às organizações, sejam eles estruturados como em tabelas e planilhas ou não estruturados como arquivos de imagem e texto.

Dependendo do tamanho da empresa, construir um DW com todos os dados operacionais se torna uma tarefa inviável devido à complexidade e custo de implementação. Por esse motivo vários projetos de BI utilizam *data marts*. Um *data mart* pode ser entendido como um DW funcional, departamental ou reduzido, uma vez que ele reúne os dados específicos de cada setor da empresa, por exemplo *marketing*, vendas etc. e é construído com as mesmas estruturas tecnológicas que um DW (VERCELLIS, 2009).

Além de várias fontes de dados, existem também alguns processos que fazem parte da construção e utilização de um DW conforme ilustrado na Figura 4:

Figura 4: Estrutura de um *Data Warehouse*



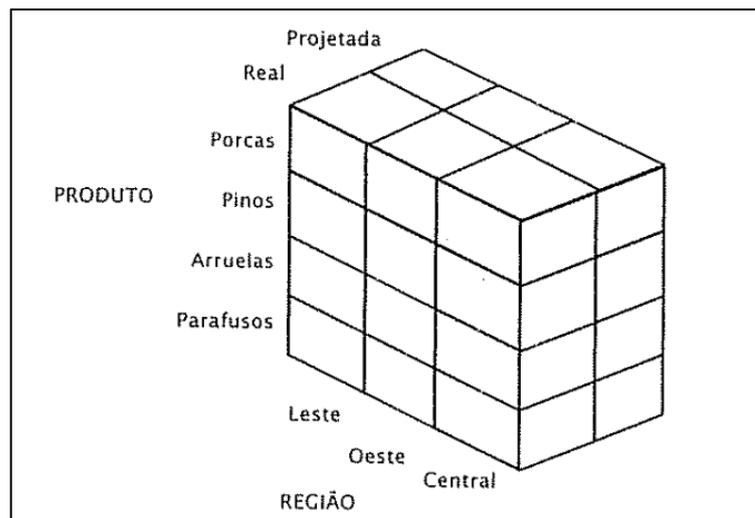
Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2011)

Após reunir os dados das diferentes fontes se faz necessário realizar o processo de extração, transformação e carregamento, do inglês *Extract, Transform and Load* (ETL). Lima (2019) define as três etapas do ETL, sendo o primeiro passo a etapa de extração que consiste na seleção dos dados de interesse da fonte original. Depois é feito o processo de transformação onde são realizados ajustes como filtragens, remoções, limpeza etc. a fim de remover erros e possíveis não conformidades. Por esse motivo o processo de transformação é considerado o mais importante, pois é ele que garante a qualidade dos dados. Por último tem-se a etapa de carregamento que consiste no transporte dos dados transformados para o ambiente final. Deve-se estabelecer rotinas de atualização com o intuito de propagar as mudanças ocorridas nos dados originais para o DW.

Ao concluir o processo de ETL, as ferramentas e metodologias de análise são as responsáveis por transformar os dados extraídos, transformados e carregados no DW ou *data mart* em informações que darão suporte para o tomador de decisão. Dentre essas ferramentas pode-se destacar o processamento analítico em tempo real, do inglês *Online Analytical Process* (OLAP) e a mineração de dados, do inglês *data mining* (DM). Essas ferramentas são o ápice do sistema de apoio a decisão (BOTELHO e FILHO, 2014).

Bachega *et al.* (2009, p.102) consideram o OLAP como uma ferramenta de apoio à decisão que permite a análise multidimensional de dados em sistemas on-line e, com isso, auxilia a empresa a tomar decisões mais eficientes e eficazes nos diversos níveis empresariais. A Figura 5 representa um exemplo de modelo multidimensional de dados, utilizando as dimensões de produto, região e vendas, real e projetada.

Figura 5: Exemplo de modelo multidimensional de dados



Fonte: Laudon e Laudon (2011)

Laudon e Laudon (2011) utilizam o modelo representado na Figura 5 para exemplificar de que forma o OLAP atua na visualização e interpretação dos dados. Enquanto uma consulta somente responderia questões simples, como por exemplo, a quantidade de produtos vendidos durante um período, o OLAP é capaz de disponibilizar a informação de forma multidimensional. Ou seja, com ele é possível se obter a quantidade de produtos vendida nesse mesmo intervalo de tempo, dividido pelas regiões e ainda comparar as vendas reais e projetadas, tudo isso com uma velocidade razoável mesmo quando se tem grandes volumes de dados armazenados no DW. Sistemas que utilizam OLAP processam consultas capazes de descobrir tendências e indicar fatores críticos nos processos das organizações, fazendo com que a gestão tenha informação em tempo real sobre o estado de seus negócios (RANJAN, 2009).

Já o DM é um processo de análise que busca extrair informações que não podem ser visualizadas apenas consultando os dados, seja através de uma consulta simples ou multidimensional. No DM o grande objetivo é encontrar padrões e relacionamentos entre os dados que permitam com que o usuário possa realizar análises preditivas ou estabelecer correlações com o que já ocorreu (BARBIERI,2011). Modelos que utilizam DM são frequentemente utilizados para suportar o processo decisório ao tentar prever o possível efeito de cada alternativa possível (LAUDON e LAUDON,2011). Duan e Xu (2012) trazem alguns exemplos de técnicas que utilizam o conceito de DM, tais como: redes neurais, vizinho mais próximo, estatística bayesiana, árvores de decisão, técnicas de agrupamento, entre outros.

Vercellis (2009) define que a principal diferença entre o OLAP e o DM está na natureza das duas ferramentas. Para o autor, o OLAP seria uma ferramenta de geração de conhecimento passiva, onde as extrações, relatórios e visualizações dependem da intuição do tomador de decisão e de sua capacidade de criar hipóteses para solucionar os problemas. Já o DM seria uma ferramenta de natureza ativa, uma vez que seu objetivo é encontrar padrões e correlações que estão escondidas nos dados para gerar previsões ou interpretações e, dessa maneira, é capaz de produzir novos conhecimentos, servindo como apoio para decisões mais fundamentas e menos dependentes do fator humano.

Após estruturado o DW e definidas as ferramentas que serão utilizadas para análise, é preciso disponibilizar ao usuário uma interface que permita a visualização dos dados. A visualização de dados refere-se às tecnologias que dão suporte a visualização e, algumas vezes, a interpretação dos dados (TURBAN, 2009, p.124). Costa (2017) mostra que a utilização de técnicas de visualização, ao concentrar um grande volume de dados de um DW em representações gráficas, torna o acesso, compreensão e compartilhamento de informações mais rápido dentro da organização, além de permitir maior aprofundamento nas análises de dados.

Turban (2009) advoga que as tecnologias de visualização podem auxiliar o tomador de decisão a identificar rapidamente relações entre os dados, como formação de padrões e tendências. Dessa maneira podem criar vantagens competitivas, tanto em análises preditivas quanto na identificação de problemas que antes passariam despercebidos. Pode-se estruturar ferramentas de visualização em vários formatos como, por exemplo, planilhas, relatórios, consultas e *dashboards*.

Dashboards são painéis visuais baseados em gráficos e tabelas capazes de comunicar instantaneamente a performance organizacional. O uso dessa ferramenta faz com que os

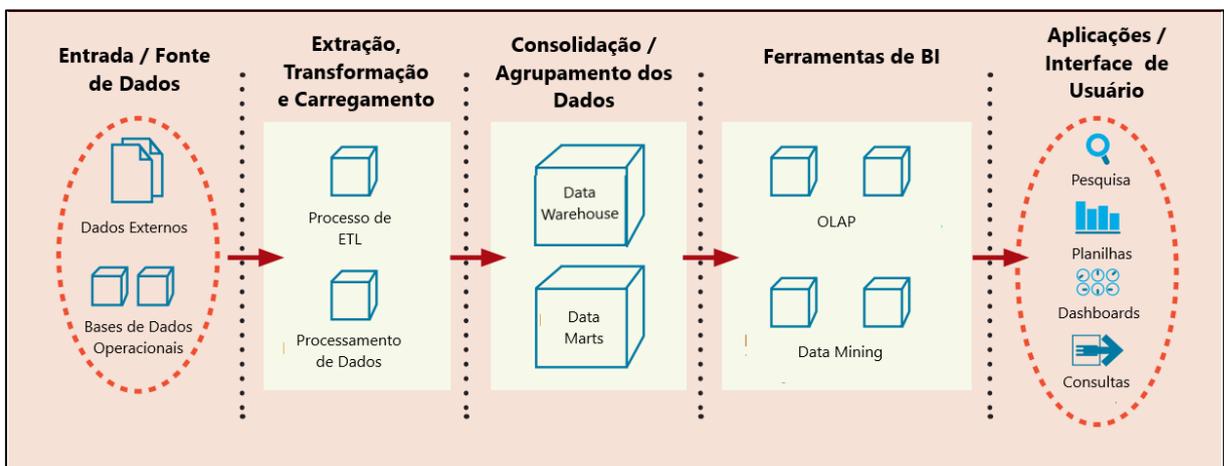
gestores tenham acesso contínuo à situação atual de desempenho de seus negócios de forma inteligente, eficaz e imediata (CALDEIRA, 2010). Antunes (2020) entende que cada nível da organização demanda um nível de informação e detalhamento diferentes, uma vez que as decisões tomadas em cada um deles também são diferentes. É preciso adaptar as visualizações de modo a atender as demandas específicas de cada um. Muitas vezes o que é relevante para determinado usuário pode ser descartável para outro.

Para Turban (2009), um *dashboard* bem planejado precisa conter as seguintes características:

- Possuir componentes visuais para destacar de forma imediata os dados de interesse ou pontos que necessitem ação;
- Reunir dados de diferentes fontes formando uma visão dos negócios resumida e única;
- Apresentação de uma visão dinâmica e com atualizações pontuais para que o usuário perceba com rapidez alterações recentes em seus negócios e processos;
- Possibilitar a realização de comparações entre os dados através da navegação;
- Exige pouco ou nenhum código de programação customizado para desenvolvimento e manutenção;
- Ser uma ferramenta de fácil utilização, exigindo pouca ou nenhuma capacitação dos usuários.

Definida a interface de usuário, temos estruturada toda a arquitetura de um BI conforme modelo proposto por Chaudhuri *et al.* (2011). Tal modelo é composto de cinco componentes ou fases, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6: Arquitetura de BI



Fonte: Adaptado de Chaudhuri *et al.* (2011)

A primeira etapa da arquitetura de BI seria a definição de qual será a entrada de dados. Após essa seleção é necessário realizar o processo de ETL, juntamente com o processamento dos dados. Após o ETL, tem-se formado o DW ou *data mart*, com os dados consolidados e armazenados em um mesmo local. Selecionam-se as ferramentas ou técnicas para realizar as análises de BI e, por último, é definida a interface por onde o usuário irá acessar os dados (CHAUDHURI *et al.*, 2011).

O BI e seus benefícios para as organizações tem sido objeto de estudo de vários autores nos últimos anos. Bachea (2009) realizou um estudo sobre empresas que adotam o OLAP para análise de dados. Foram abordadas empresas de médio e grande porte e que atuam em diferentes segmentos. Entre essas empresas verificou-se que diferentes departamentos se beneficiam dessas análises, como *marketing*, vendas, compras, financeiro, diretoria, entre outros. Ou seja, o BI pode estar presente em todos os níveis organizacionais. Além disso, em todos os casos foi relatado que o uso do OLAP aumentou a velocidade e confiabilidade nas análises de dados e tais benefícios servem como suporte para as tomadas de decisão.

Ramalho (2020) faz uso de BI para realizar a automatização da obtenção de indicadores de desempenho, gerando maior velocidade e transparência na divulgação dos dados. Dessa maneira a informação chega mais rápido e de forma mais assertiva, gerando maior segurança ao gestor ou usuário. Além de simplificar a obtenção e divulgação, a simples implantação de uma ferramenta de BI também pode trazer melhorias na performance desses indicadores, tendo em vista que, a transformação de trabalhos manuais em automatizados e maior agilidade na divulgação de informações facilitam as rotinas de trabalho e fazem com que as pessoas possam focar mais em melhorias e menos em trabalhos operacionais (JUNIOR, 2021).

Além do suporte a tomada de decisão e gestão de indicadores, o BI pode ser muito eficaz em análises de *Big Data*. Ao incorporar ferramentas de DM para extrair informações de grandes volumes de dados e disponibilizar esses dados através de uma interface é possível produzir com velocidade *insights* que podem ser usados como vantagem competitiva no planejamento estratégico das empresas (ARAÚJO,2019).

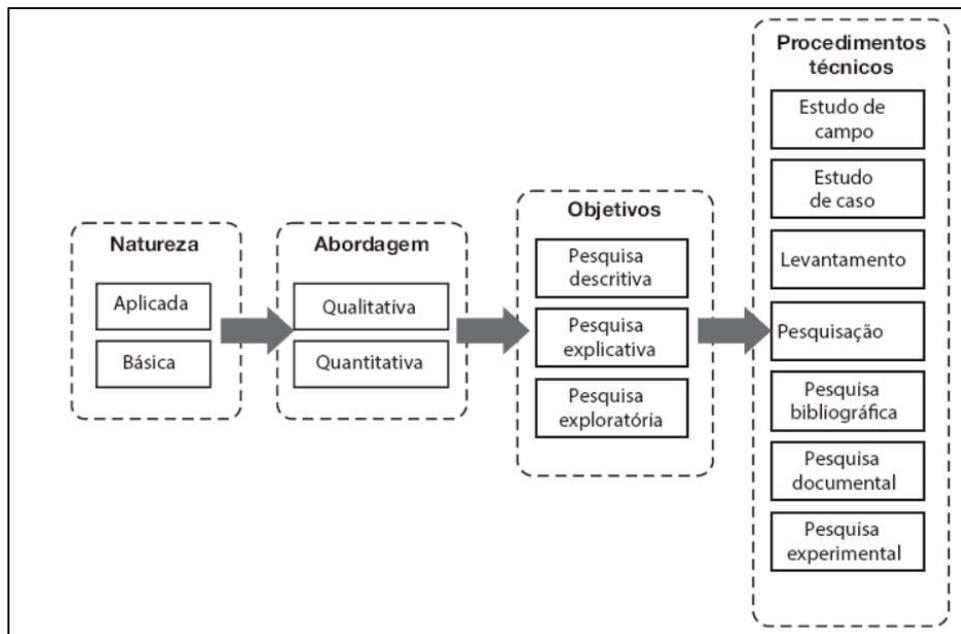
3. Metodologia

Este capítulo dedica-se a enfatizar o conceito e classificações da pesquisa científica em Engenharia de Produção e descrever a metodologia utilizada para implantação da ferramenta de BI e avaliação dos usuários.

3.1. Pesquisa Científica em Engenharia de Produção

Segundo Venanzi (2016), a definição de uma metodologia desde o planejamento do projeto possibilita que a coleta de dados seja feita de forma mais prática e racional. Deve ser apresentado ao leitor qual o tipo de pesquisa utilizada para que ele possa compreender como foi abordada as problemáticas e quais foram os procedimentos técnicos utilizados. Portanto, é preciso classificar a pesquisa quanto a sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos. A Figura 7 resume os diferentes tipos de pesquisa segundo cada uma das classificações citadas.

Figura 7: Abordagem para classificação do tipo de pesquisa utilizado em um estudo



Fonte: Gil (2008) (adaptado) apud Venanzi (2016)

Quanto a sua natureza, a pesquisa pode ser básica, com foco na geração de conhecimento sem se preocupar com a aplicação em casos reais, ou aplicada, com foco em gerar aplicação prática com o intuito de solucionar problemas específicos. Ambas podem ser abordadas de forma qualitativa ou quantitativa. A primeira busca a interpretação de fenômenos e atribuição de significados através de uma pesquisa descritiva onde o pesquisador tende a analisar indutivamente com foco no significado da pesquisa. A segunda procura quantificar as

informações e opiniões para posteriormente classificá-las e analisá-las utilizando recursos estatísticos (VENANZI, 2016). Turrioni e Mello (2012) afirmam que é possível combinar aspectos das duas abordagens em algumas ou todas as etapas do processo, construindo assim uma abordagem combinada.

Em relação aos objetivos da pesquisa, Venanzi (2016) define três tipos: pesquisa descritiva, pesquisa explicativa e pesquisa exploratória. A pesquisa descritiva procura descrever o comportamento ou características de determinada população ou fenômeno, podendo construir relações entre as variáveis, normalmente utilizando questionários e observações sistemáticas, assumindo a forma de um levantamento. A pesquisa explicativa visa explicar a razão dos fatos, buscando identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência. Normalmente envolve a necessidade de realizar experimentos e observação direta dos fenômenos. Por último, a pesquisa exploratória é a que busca maior familiaridade com o problema, explicitando o mesmo e permitindo a construção de hipóteses, envolvendo, entre outros, levantamentos bibliográficos ou entrevistas com indivíduos com experiência na problemática pesquisada.

Segundo os conceitos apresentados, pode-se classificar o presente trabalho como sendo de natureza aplicada, uma vez que o objetivo principal é aplicar os conceitos e utilizar uma ferramenta de BI buscando a solução de uma problemática. Quanto a abordagem utilizou-se a quantitativa para mensurar os resultados observados realizando uma avaliação da percepção dos usuários por meio de entrevistas individuais. O objetivo é o de realizar uma pesquisa exploratória gerando familiaridade com um problema explícito e foi testada a hipótese de que o uso de ferramentas de BI trás melhorias para o processo de acompanhamento de indicadores e dá suporte a tomada de decisão empresarial.

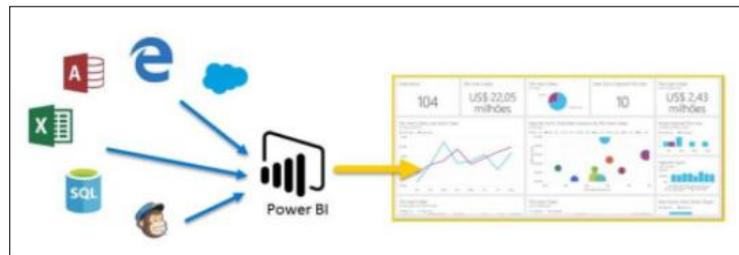
O procedimento técnico adotado para cumprir os objetivos da pesquisa foi o estudo de caso. Segundo Turrioni e Melo (2012) e Venanzi (2016), um estudo de caso consiste em um estudo profundo e exaustivo de um objeto buscando seu amplo detalhamento e conhecimento. No presente trabalho, o estudo de caso será conduzido dentro do setor de compras de uma organização que produz bens de produção.

3.2. Tecnologias de BI

Para se atingir o objetivo proposto e testar a hipótese definida se fez necessário o uso de tecnologias de *software* para estruturar a arquitetura de BI conforme descrito na Seção 2.3. A empresa escolhida para o estudo de caso possui duas alternativas de *softwares* que atendem à demanda proposta. A primeira é o *Microsoft Power BI*® (PBI) e a segunda o *QlikSense*®.

O PBI é uma coleção de *softwares*, conectores e aplicativos utilizados para transformar dados não relacionados em informações coerentes, possibilitando com que o desenvolvedor possa criar análises interativas em uma interface visual e com a possibilidade de compartilhamento dessas visualizações com diferentes usuários. Além disso, é possível conectar várias fontes de dados diferentes, desde planilhas em Excel até DW disponíveis na nuvem (MICROSOFT, 2021). A Figura 8 ilustra o funcionamento do PBI.

Figura 8: Funcionalidade do PBI



Fonte: Microsoft (2021)

Clark (2017) define o PBI como uma solução de BI *self-service*. Isso quer dizer que sua utilização pode ser feita mesmo por usuários que não possuem conhecimento técnico em programação de computadores. Dessa maneira trás maior autonomia aos departamentos da organização onde os próprios colaboradores que ali estão podem desenvolver suas próprias análises criando uma menor dependência de profissionais da tecnologia da informação. Além de maior autonomia, o BI *self-service* também tem o objetivo de ser uma ferramenta de rápida implantação e fácil gerenciamento do DW uma vez que o próprio usuário pode modificar suas aplicações de acordo com suas necessidades específicas facilitando assim a acessibilidade a fonte dos dados para todos os interessados, o que pode agir como catalisador no processo decisório. Um outro ponto a ser destacado é que soluções de BI *self-service* são de fácil entendimento e podem ser exibidas em diferentes dispositivos (CUNHA e RIBEIRO, 2017).

Diferente do PBI, o *QlikSense*® não possui as características descritas acima. Para sua utilização faz-se necessário conhecimento em programação específico para uso do *software*, o que demandaria apoio do departamento de tecnologia da informação da empresa em estudo, aumentando o tempo e custo de implantação da ferramenta. Além disso, o *software* exige a compra de licenças para utilização, diferentemente do PBI que possui uma versão gratuita e disponível a todos os colaboradores e que atende perfeitamente ao objetivo do presente estudo. Por esses motivos, e pelas características do BI *self-service* expostas acima, a tecnologia escolhida para realização da pesquisa foi o PBI.

3.3. Avaliação dos Usuários

Para avaliar a percepção dos usuários sobre as mudanças ocorridas no processo de acompanhamento de indicadores e tomada de decisão devido a implementação da ferramenta de BI em estudo, foram utilizadas duas metodologias de pesquisa: a escala de Likert e o *Net Promoter Score* (NPS).

A escala de Likert (1932) permite quantificar a opinião das pessoas através do grau de concordância com afirmações auto descritivas cujas opções de resposta contemplam extremos divididas em uma escala de 5 pontos, variando de “Discordo totalmente” até “Concordo totalmente”, onde o pesquisador pode atribuir ponderações para cada alternativa. A grande vantagem de se usar a escala de Likert está na sua fácil construção para o pesquisador e fácil entendimento pelo pesquisado (COSTA, 2011).

Já o NPS é um indicador que busca mensurar a satisfação do cliente com determinado produto ou serviço através de uma pergunta simples e padronizada: “De 0 a 10, o quanto você recomendaria nosso produto para um amigo ou familiar?”. A depender da nota atribuída, entende-se um padrão de comportamento diferente. Pessoas que avaliam com notas inferiores ou iguais a 6 são classificadas como detratoras, indicando insatisfação com o serviço ou produto oferecido. Pessoas que atribuem notas 7 ou 8 são consideradas neutras, não estão insatisfeitas mas também é pouco provável que voltem a consumir. Por fim, tem-se as pessoas que atribuem notas 9 ou 10, essas são consideradas como promotoras e indicam que houve melhora em sua vida após o relacionamento com a empresa, geralmente voltam a consumir com frequência e, além disso, atraem novos clientes através do *feedback* positivo (REICHHELD, 2011).

Segundo Uno (2015), não há restrições para implementação do NPS nas empresas, uma vez que é uma métrica ampla e facilmente adaptável a qualquer cenário, desde que se mantenha o intuito de mensurar a satisfação e classificar o relacionamento dos clientes com a empresa.

4. Estudo de Caso

Este capítulo dedica-se ao estudo de caso realizado com o objetivo de testar a hipótese definida. Nesta seção é apresentada a empresa, o departamento de compras, o indicador de desempenho estudado e a problemática encontrada. Em seguida são expostas as etapas para implementação do BI e o questionário utilizado para avaliar a percepção dos colaboradores, bem como a apresentação e discussão dos resultados obtidos. Por uma questão de confidencialidade, não será divulgado o nome da empresa onde foi realizado o estudo. Portanto denominou-se a mesma como Alpha.

4.1. A empresa e o departamento de Compras

A empresa Alpha é uma multinacional do setor de bens de produção que congrega 12 marcas comerciais e possui presença em 180 países. No Brasil a empresa atua nos mercados de máquinas e equipamentos agrícolas e de construção, caminhões, ônibus rodoviários e urbanos, motores a diesel, eixos e transmissões. Possui sete fábricas e dois centros de distribuição que atendem as concessionárias espalhados por todo o país.

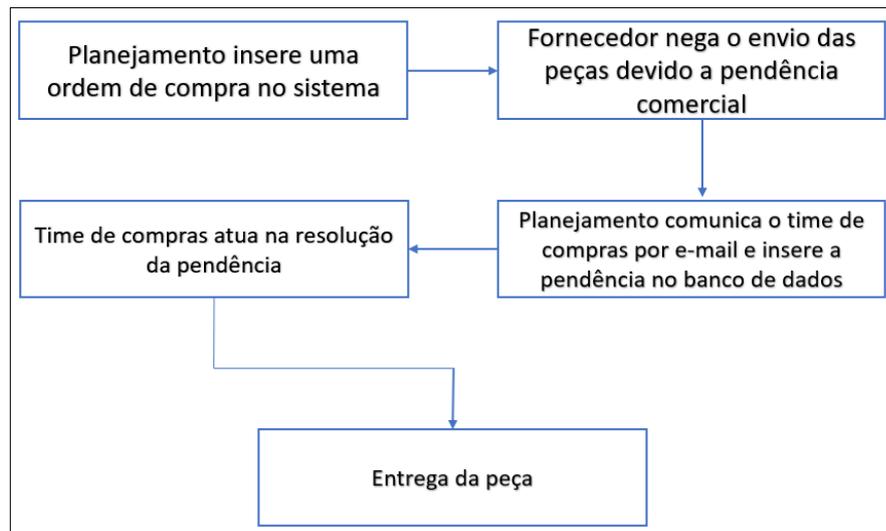
Para a produzir seus veículos e equipamentos a empresa conta com uma rede de mais de 500 fornecedores parceiros, responsáveis pela fabricação de peças e componentes que são utilizados na montagem do produto final dentro das unidades fabris. Diante desse contexto, o setor de compras exerce um papel estratégico dentro da empresa, uma vez que ele é o responsável por conduzir as negociações comerciais com os fornecedores e garantir a cadeia de abastecimento. Além disso, devido a grande maioria dos componentes serem compradas de terceiros, essas negociações determinam a maior parte da composição do custo final do produto.

Dentro do departamento de compras existem mais de 200 funcionários divididos em gerências especializadas e segmentadas por tipos de peça, matéria prima, materiais indiretos, capex, desenvolvimento de produto, pós-venda, dentre outros. O presente trabalho foi realizado em conjunto com a gerência de compras para o mercado de pós-venda, formada por um gerente, dois supervisores e dez compradores, responsáveis pela aquisição de peças para atendimento das concessionárias filiadas a empresa, que por sua vez atendem ao cliente final, suportando tanto os produtos atualmente em linha de produção quanto os modelos anteriores que foram produzidos em até dez anos. Trata-se de um universo de mais de 30 mil peças que precisam ser gerenciadas pela equipe e disponibilizadas ao mercado.

4.2. Indicador de desempenho e problemática encontrada

Dentro da gerência de pós-vendas existe um indicador utilizado para medir a quantidade de peças com algum tipo de pendência comercial. Esse indicador é chamado de *Commercial Issues* (CI). Trata-se de um indicador operacional e seu desempenho faz parte das metas definidas pela diretoria da empresa no plano de remuneração variável dos compradores. A Figura 9 resume o fluxograma do processo de identificação e resolução de uma CI.

Figura 9: Fluxograma CI



Fonte: Elaborado pelo autor

Para que o planejamento possa incluir a CI dentro do banco de dados é necessário atribuir o motivo da pendência que justifica a atuação do time de compras. Foi definido entre as áreas doze causais para que seja criada uma CI e cada um deles possui um código identificador de caráter numérico. O Quadro 2 apresenta os motivos da pendência e seu respectivo código.

Quadro 2: Códigos de cada Causal de CI

Código do Causal	Motivo
01	Peça está sem fornecedor no sistema
02	Peça não foi reconhecida pelo fornecedor
03	Fornecedor pediu reajuste de preços
04	Fornecedor solicita desenvolvimento de ferramental
05	Peça com lote mínimo alto (seja em custo ou quantidade)
07	Fornecedor não fornece mais a peça
08	Fornecedor encerrou as atividades
13	Referência da peça do fornecedor incorreta
14	Entrega suspensa por falta de pagamento
16	Necessário negociação comercial de embalagens
19	Peça em processo de cotação/contrato
20	CNPJ do fornecedor sofreu alteração

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com a observação *in loco* na empresa foi possível perceber que o formato utilizado na divulgação e acompanhamento do indicador de CI não estava adequada. Era feita uma extração do banco de dados central e divulgada uma tabela com a lista de peças com pendência. Esse trabalho era feito diariamente por um comprador, o que lhe demandava tempo de trabalho e centralizava o conhecimento de atualização e divulgação do indicador em uma única pessoa. Além disso, muitas comunicações do planejamento se sobrepunham e geravam um fluxo de e-mails muito grande, por exemplo, vários e-mails de pendência do mesmo fornecedor, e-mails faltando informação, e-mails repetidos etc. Conforme contextualizado na Seção 4.1, se trata de uma área com bastante demanda onde cada comprador deve fazer a gestão de dezenas de fornecedores e milhares de peças. Dessa maneira enxergou-se a oportunidade de abordar esses dados utilizando o BI, visando melhorar o acompanhamento e gestão do indicador de CI e auxiliar os compradores em sua tomada de decisão.

4.3. Estruturação e Implementação do BI

Para implementação do BI dentro da organização foi utilizado o padrão de arquitetura definido por Chaudhuri *et al.* (2011), apresentado na Seção 2.3. O *software* escolhido para a realização de todas as etapas foi o PBI, conforme explicitado na Seção 3.2.

4.3.1 Fonte de Dados

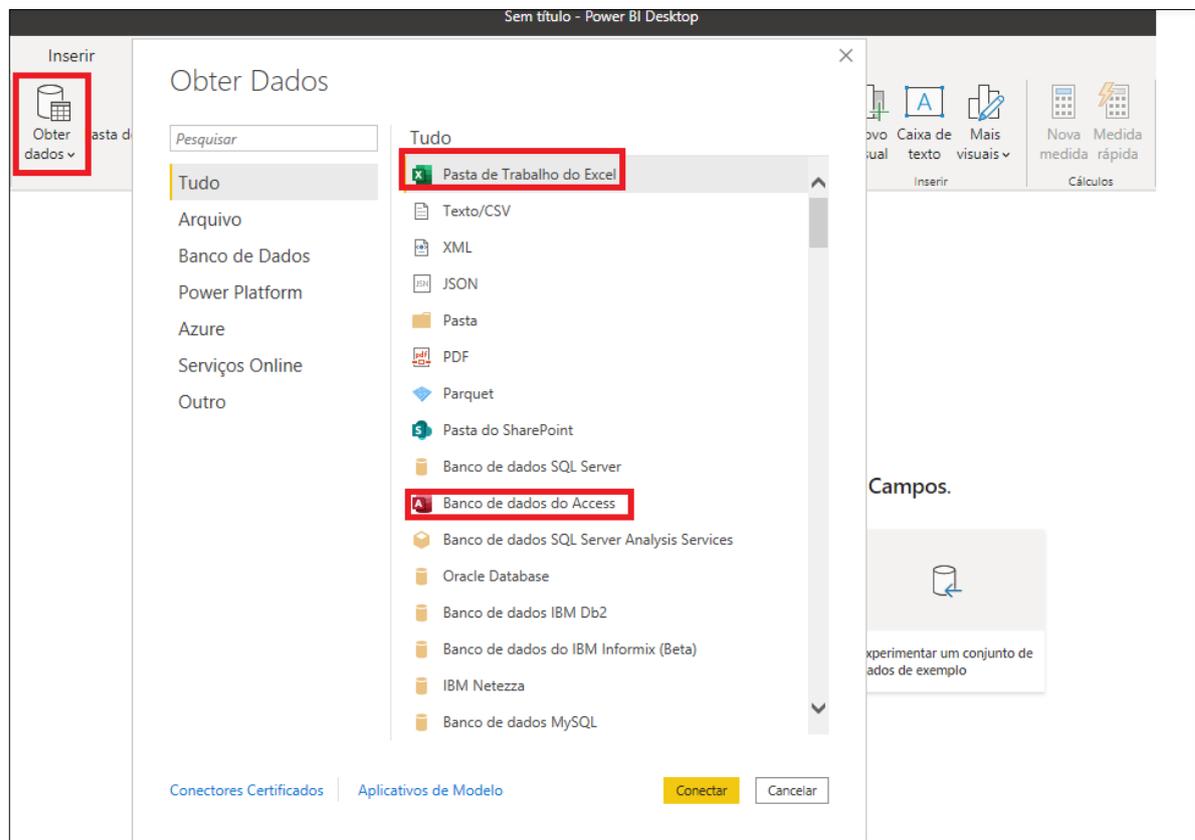
Os dados para se obter o indicador de CI são disponibilizados pelo setor de planejamento da empresa. As informações são atualizadas diariamente, consolidadas em um banco de dados do *software MS Access®* e divulgadas para todos os departamentos, sempre refletindo o fechamento do dia anterior. No banco de dados há diversas tabelas contendo informações como ordens de compra e venda, informações técnicas de peças, cadastro de fornecedores, controle de estoque etc. Para se obter os dados do indicador de CI são necessárias duas dessas tabelas, uma contendo todas as ordens de compra que estão atualmente abertas no sistema e outra contendo a correlação entre fornecedor e comprador, indicando qual é o comprador responsável por cada fornecedor. A tabela de ordens de compra é chamada de TB_PO, possui 77 colunas e 120 mil linhas em média. Essa tabela sofre atualizações todos os dias com novas ordens que entram, ordens entregues, inserção de pendências pelo planejamento, comentários dos planejadores, entre outros. A segunda tabela é chamada de TB_VENDOR e possui 1400 linhas e 22 colunas. Essa é uma tabela apenas de consulta, raramente sofre alterações com as atualizações diárias.

Para composição do indicador foi necessário a criação de uma fonte de dados adicional em uma planilha de MS Excel®, chamada de TB_AUX. Essa tabela contém a informação do código numérico da pendência comercial e seu respectivo motivo, conforme o Quadro 2, e possui 12 linhas e 2 colunas. Foi necessário criar essa tabela de consulta para padronizar os causais das CI no banco de dados, uma vez que os planejadores escreviam o código da pendência somado a um comentário específico de cada ordem de compra, o que dificultaria bastante a extração dos dados e futuras análises.

4.3.2 ETL e DW

Conhecida a fonte dos dados, foi necessário realizar a extração e importá-los para o PBI. Para isso utilizou-se a função do *software* chamada “Obter Dados”. Essa funcionalidade oferece suporte tanto para importação de dados em arquivos do *MS Access*® quanto para arquivos do Excel®, que são as duas fontes utilizadas no presente estudo. As Figuras 10 e 11 resumem a importação e carregamento dos dados dentro do PBI.

Figura 10: Importando dados para o PBI



Fonte: Pesquisa direta (2021)

Figura 11: Carregamento de dados no PBI

Visualização baixada em sexta-feira, 30 de julho de 2021

Use Flag	Sector	Vendor Group	Buyer	Expeditor	Vendor Code	Vendor Code SAP (IVECO)	Vendor Name
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	BP195		null SAFIM SPA
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	BPL95		null EATON FLUID POWER LIMITED
Y	CNH	Import Third Supplier	CAROLINA LETTNIN	Bruno Oliveira Claudio	BPQ99		null TECOMEC SRL SOCIO UNICO
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	BPX38		null SAMWON INC
Y	CNH	Import Third Supplier	CAROLINA LETTNIN	Bruno Oliveira Claudio	BPX54		null WWF MANUFACTURING SUZHOU CO LTC
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	BPZ71		null MAYVILLE ENGINEERING COMPANY INC
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	BRG59		null KYB CORPORATION
Y	CNH	Import Third Supplier	CAROLINA LETTNIN	Bruno Oliveira Claudio	CBN06		null BOSCH REXROTH BEIING HYDRAULIC
Y	CNH	Import Third Supplier	CAROLINA LETTNIN	Bruno Oliveira Claudio	CBP86		null LPR SRL
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	CL631		null DANFOSS POWER SOLUTIONS APS
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	CL874		null EATON HYDRAULICS INC
Y	CNH	Import Third Supplier	Carolina Lettnin	Bruno Oliveira Claudio	CM040		null GIERKE-ROBINSON CO INC
N	CNH	Local Third Supplier	CRISTIANE LOPES	Amanda Venancio	DQZ82		null COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMINIO
N	CNH	Local Third Supplier	Leonardo Araujo	Amanda Venancio	BVQ05		null SIPAL NGC CONSULTORIA LTDA
N	IVECO	BuyBack		null Christopher Pereira	10505	700024551	null ELLENCO SOLUCOES PARA TRANSPORTE
N	IVECO	BuyBack		null Christopher Pereira	15056	700007059	null DEVA VEICULOS LTDA
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	BCF33		null BRACALENTE MFG CO INC
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	BGWB6		null WHITE DRIVE MOTORS AND STEERING S
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	BKF37		null MITA INDIA PRIVATE LTD
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	BPK41		null MAIZCO SAI YC
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	BVQ64		null WUERTH INDUSTRY DE MEXICO
Y	CNH	Import Third Supplier		null Bruno Oliveira Claudio	CH720		null VIMI FASTENERS SPA

Fonte: Pesquisa direta (2021)

Com os dados carregados dentro do PBI, chega-se a segunda fase do processo de ETL. A transformação dos dados aconteceu na funcionalidade chamada *Query Editor*. Nessa fase foi realizado todo o processo de formatação dos dados para possibilitar as análises: remoção de linhas duplicadas, definição dos tipos de dados, aplicação de filtros, limpeza de dados inconsistentes, seleção das colunas e definição do relacionamento entre as tabelas. O *Query Editor* registra as modificações feitas documentando todo o processo de transformação. A Figura 12 exemplifica o registro das transformações feitas no *Query Editor*.

Figura 12: Registro da etapa de Transformação

ETAPAS APLICADAS	ETAPAS APLICADAS
Fonte	Fonte
Navegação	Navegação
Remoção de colunas Desnece...	Retirada de Colunas desneces...
Linhas Filtradas	Retirada de OES
Colunas Removidas	Colocar Cada Palavra Em Mai...
Criação da Coluna Causal	Linhas Filtradas
PROCV Buyer	Valor Substituído
JOIN Buyer	X Valor Substituído1
Colunas Renomeadas	
X Linhas Filtradas1	
Duplicatas Removidas	
Consulta Acrescentada	
Linhas Filtradas2	
PROCV Bloqueio	
JOIN Bloqueio	
Colunas Renomeadas1	

Fonte: Pesquisa direta (2021)

A grande vantagem do registro das modificações é que qualquer usuário que tenha acesso ao arquivo do PBI poderá entender facilmente todo o processo de transformação que foi realizado. Com isso há grandes benefícios na gestão do conhecimento da equipe sobre o indicador em estudo e qualquer usuário pode replicar o método e fazer suas próprias análises. Além disso, esse processo contribui para a governança de dados da organização.

A última etapa do ETL é o carregamento. O próprio PBI é capaz de armazenar os dados obtidos servindo como uma espécie de DW, sendo possível ter acesso diretamente aos dados, realizar consultas, gerar atualizações e extraí-los para outro formato. Dessa maneira, o DW para o presente estudo é composto por 3 tabelas. O Quadro 3 apresenta um resumo das colunas e o dicionário de dados do DW.

Quadro 3: Dicionário de Dados do DW

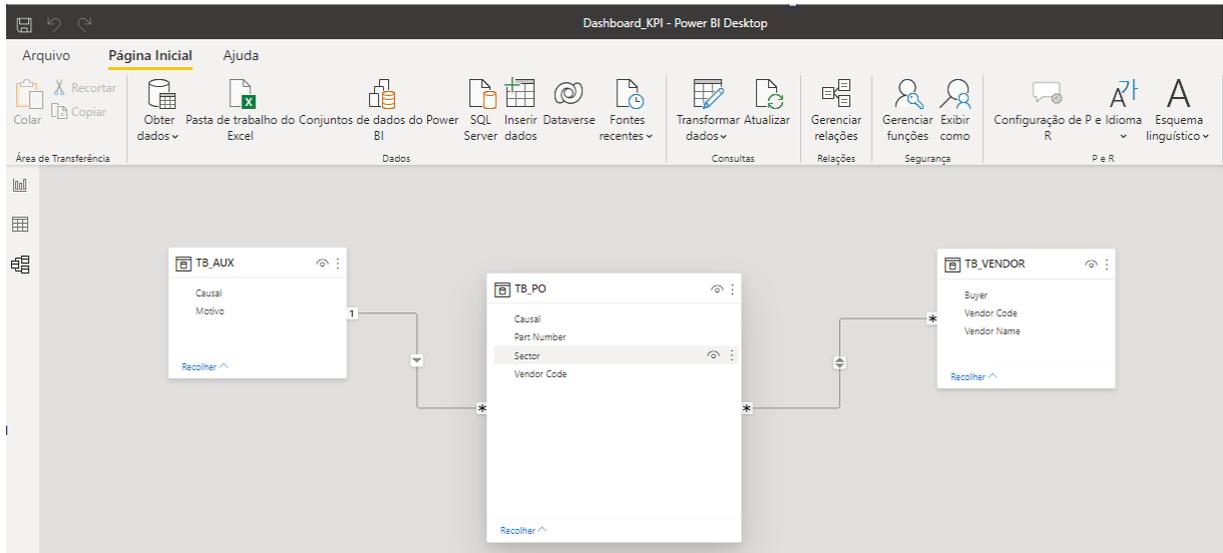
Tabela	Nome da Coluna	Descrição	Tipo de Dado
TB_PO	<i>Part Number</i>	Representa o código correspondente a peça	Numérico
	<i>Sector</i>	Marca da empresa em que a peça é utilizada	Texto
	<i>Vendor Code</i>	Código identificador do Fornecedor	Texto
	<i>Causal</i>	Código que identifica o motivo da pendência	Numérico
TB_VENDOR	<i>Vendor Code</i>	Código identificador do Fornecedor	Texto
	<i>Vendor Name</i>	Nome do Fornecedor	Texto
	<i>Buyer</i>	Nome do comprador responsável	Texto
TB_AUX	<i>Causal</i>	Código que identifica o motivo da pendência	Numérico
	<i>Motivo</i>	Explicação do motivo relacionado a cada Causal	Texto

Fonte: Elaborado pelo Autor

Conforme explicado anteriormente, os dados da tabela TB_PO mudam diariamente conforme atualizações do planejamento. Após o processo de ETL, a tabela foi reduzida para cerca de 1500 a 1600 linhas em média. Esse é exatamente o nível de desempenho do indicador de CI onde se faz necessário atuação do time de compras.

4.3.4 OLAP e Interface de Usuário

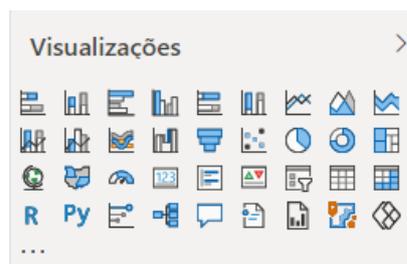
Com os dados disponíveis dentro do PBI, é necessário definir a ferramenta de análise a ser implementada. Após a observação dos dados notou-se que é possível estabelecer um relacionamento entre as tabelas, uma vez que elas possuem dados em comum, e, dessa maneira, não é necessário criar outra tabela compilando as informações do indicador. Para isso foi estabelecido o relacionamento entre as tabelas TB_PO e TB_VENDOR através da coluna “*Vendor code*” e, também, o relacionamento entre as tabelas TB_PO e TB_AUX através da coluna “*Causal*”. Estes relacionamentos foram definidos através da funcionalidade chamada Modelagem dentro do PBI, e está resumida na Figura 13.

Figura 13: Relacionamento entre Tabelas

Fonte: Pesquisa Direta (2021)

O relacionamento entre as tabelas permite criar uma visualização multidimensional dos dados, onde a TB_PO se torna a uma tabela fato, que contém o desempenho do indicador de CI, e pode ser visualizada sob a ótica das tabelas dimensão TB_AUX, que traz a visão do indicador por causal da pendência, e TB_VENDOR, que traz a visão do indicador por comprador e fornecedor. Além disso, é possível combinar mais de uma visualização. Ao criar o relacionamento entre as tabelas tem-se estruturado uma análise OLAP conforme descrito na Seção 2.3.

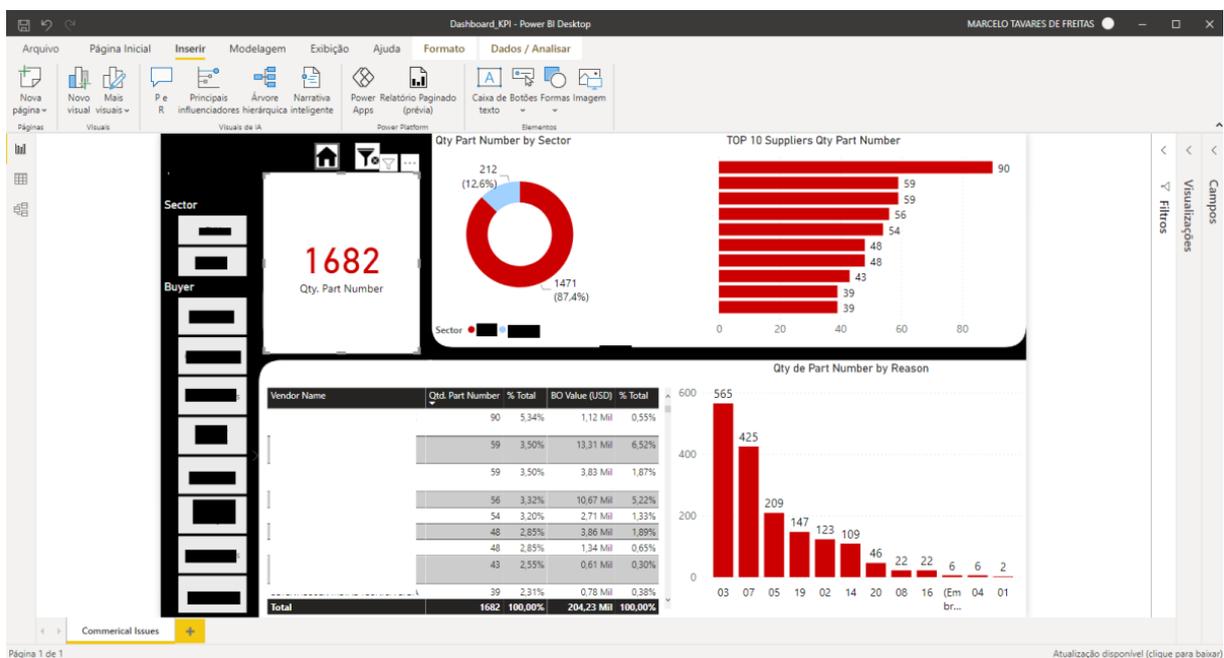
Para possibilitar a interação dos compradores com os dados do DW e permitir a realização das análises OLAP, a interface de usuário escolhida foi o *dashboard*. Dessa maneira os dados disponíveis possuirão uma representação gráfica, de fácil entendimento e utilização, permitindo assim uma melhor gestão do indicador e suporte a tomada de decisão dos usuários. O PBI oferece variadas possibilidades de visualizações, gráficos de barra, colunas, rosca, dispersão, mapas, tabelas, matrizes, dentre outras. As possibilidades de visuais do PBI estão contidas na Figura 14.

Figura 14: Visuais do PBI

Fonte: Pesquisa direta (2021)

O *dashboard* criado contém sete visuais, sendo um gráfico de colunas classificando a quantidade de CI por causal, um gráfico de barras trazendo os dez maiores fornecedores em quantidade de CI, um gráfico de rosca classificando a quantidade de CI pelas marcas da empresa, um cartão mostrando a quantidade total de CI, uma tabela com o resumo das CI por fornecedor e proporção em relação ao total e dois tipos de segmentação possibilitando a segmentação por marca e por comprador. A visão do *dashboard* está retratado na Figura 15. Os dados que poderiam identificar a empresa em estudo, bem como seus compradores e fornecedores, foram censurados por uma questão de confidencialidade.

Figura 15: *Dashboard de Commercial Issues*



Fonte: Elaborado pelo autor

Após o desenvolvimento do *dashboard*, ele foi disponibilizado para visualização e utilização dos compradores, supervisores e gerentes através da publicação em um endereço *web*. Em seguida foi oferecida uma sessão de apresentação e treinamento que contou com a participação de toda a equipe. Nesse treinamento foi exposto não só a dinâmica do *dashboard*, também foi detalhado como é calculado e o que representa o indicador de CI.

Após dois meses da implementação da ferramenta foi enviado o questionário de avaliação aos usuários para se obter a percepção da equipe a respeito dos impactos causados na gestão do indicador e suporte a tomada de decisão.

4.4. Questionário de Avaliação

Conforme explicitado na Seção 3.3, para avaliar a percepção dos usuários sobre o acompanhamento de indicadores e suporte a tomada de decisão, foi definida a utilização do questionário baseado nas escalas de Likert e NPS. No questionário constam duas perguntas baseadas no NPS para medir a satisfação dos usuários com a ferramenta e cinco afirmações baseadas na escala de Likert, sendo oferecidos cinco níveis de concordância, e atribuídos uma pontuação para cada um deles conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4: Pontuação por nível de concordância

Pontuação	Nível de Concordância
1	Discordo Totalmente
2	Discordo
3	Neutro
4	Concordo Parcialmente
5	Concordo Totalmente

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para análise das afirmações baseadas na escala de Likert foi utilizado o cálculo do *Ranking Médio* (RM) proposto por Oliveira (2005). Nesse modelo é calculada a média ponderada com base na frequência que cada resposta é selecionada, de acordo com a Equação 1 abaixo:

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum(f_i \cdot v_i)$$

$$f_i = \text{frequência observada}$$

$$v_i = \text{valor atribuído a cada resposta}$$

$$NS = n^\circ \text{ de entrevistados}$$

$$RM = MP / NS \quad (1)$$

Quanto mais próximo de cinco for o RM, mais próximo se está da concordância com o aspecto avaliado e, quanto mais próximo de um, maior a discordância. Para a avaliação do acompanhamento de indicadores foram propostas três afirmações, levando em consideração os aspectos de transparência, acessibilidade e confiabilidade dos dados e velocidade na divulgação de informações. Para o suporte a tomada de decisão foi proposta a avaliação sob os aspectos da identificação de gargalos e priorização de tarefas.

Também foram incluídas outras duas perguntas para complemento da análise, uma relacionada com a frequência do uso do *dashboard* e outra apenas como um espaço aberto para o pesquisado inserir outro aspecto relevante percebido e não abordado nas questões propostas, caso julgasse necessário.

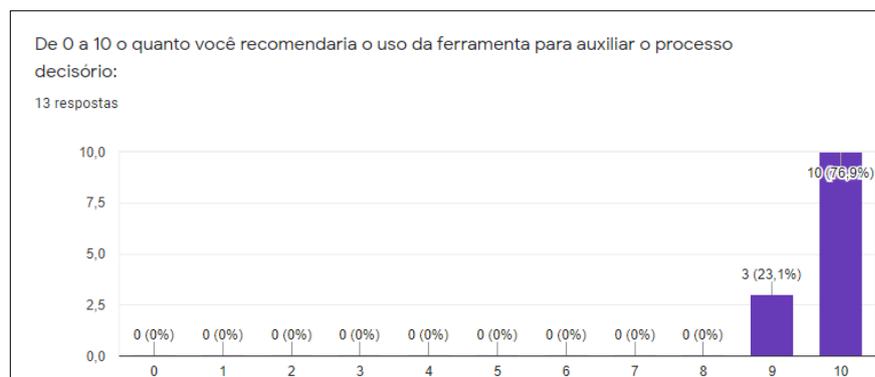
O questionário de avaliação foi respondido por todos os integrantes da equipe de compras em estudo, totalizando treze respondentes. Devido a pandemia de COVID-19, a aplicação foi feita de forma on-line em uma plataforma específica para tal função.

4.5. Apresentação e Discussão dos Resultados

No intuito de contextualizar os pesquisados, o questionário apresenta ao respondente as definições de gestão de indicadores de desempenho e processo decisório, conforme abordado no Capítulo 2. Em seguida é proposta uma pergunta de NPS para cada um dos conceitos apresentados, considerando que existe um problema no processo atual e o *dashboard* pode ser entendido como um produto ou serviço que se dispõe a solucionar a problemática encontrada.

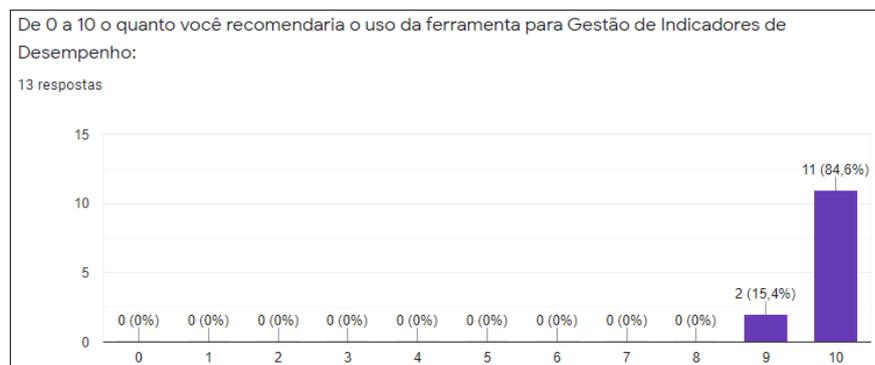
A primeira pergunta foi estruturada da seguinte maneira: “De 0 a 10 o quanto você recomendaria o uso da ferramenta para auxiliar o processo decisório?”. A segunda pergunta tem a mesma estrutura da primeira, porém aborda o tema de gestão dos indicadores de desempenho. Os Gráficos 1 e 2 retratam os resultados obtidos após coleta dos dados.

Gráfico 1: NPS para processo decisório



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 2: NPS para gestão de indicadores de desempenho



Fonte: Pesquisa direta

Com a análise do Gráfico 1, pode-se ver que 23,1% dos respondentes atribuíram nota 9 e 76,9% nota 10 para auxílio do processo decisório. Já o Gráfico 2 apresenta que 15,4% atribuíram nota 9 e 84,6% nota 10 para a gestão de indicadores através do uso da ferramenta. Dessa maneira verifica-se alto nível de satisfação com a solução oferecida. Além disso, as notas atribuídas classificam os usuários como promotores, pessoas com esse perfil além de indicarem alto grau de satisfação tem a tendência de oferecer *feedback* positivo a outras pessoas que necessitam resolver problemáticas parecidas, o que pode contribuir com o desenvolvimento de mais iniciativas de BI dentro do setor de compras e da organização.

Os Gráficos 3 a 7 retratam os resultados obtidos através das questões envolvendo a escala de Likert.

Gráfico 3: Escala de Likert para transparência e acessibilidade



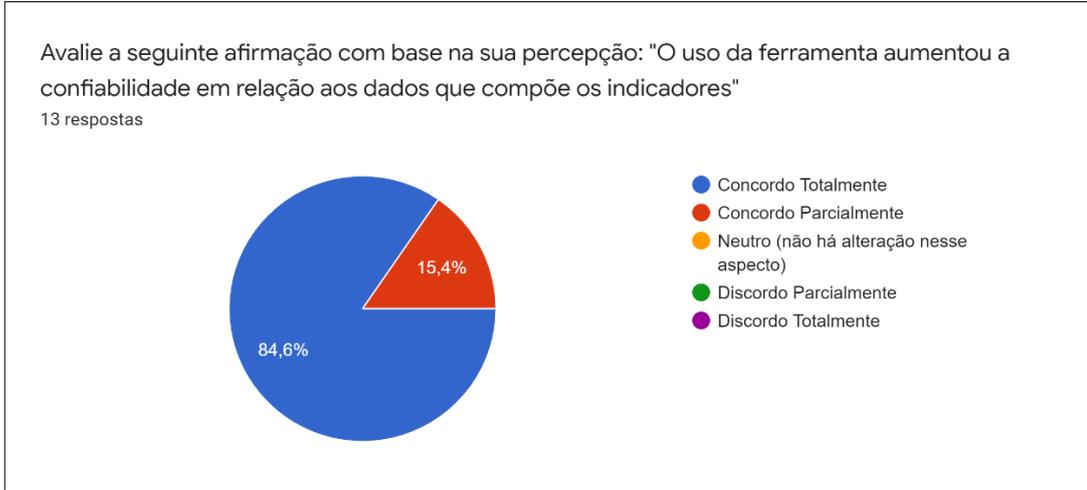
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 4: Escala de Likert para velocidade da informação



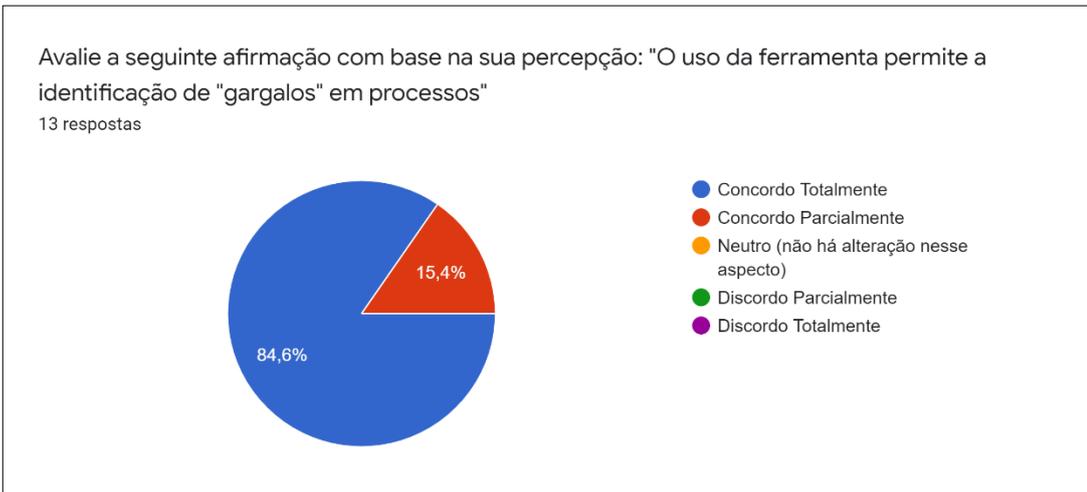
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 5: Escala de Likert para confiabilidade dos dados



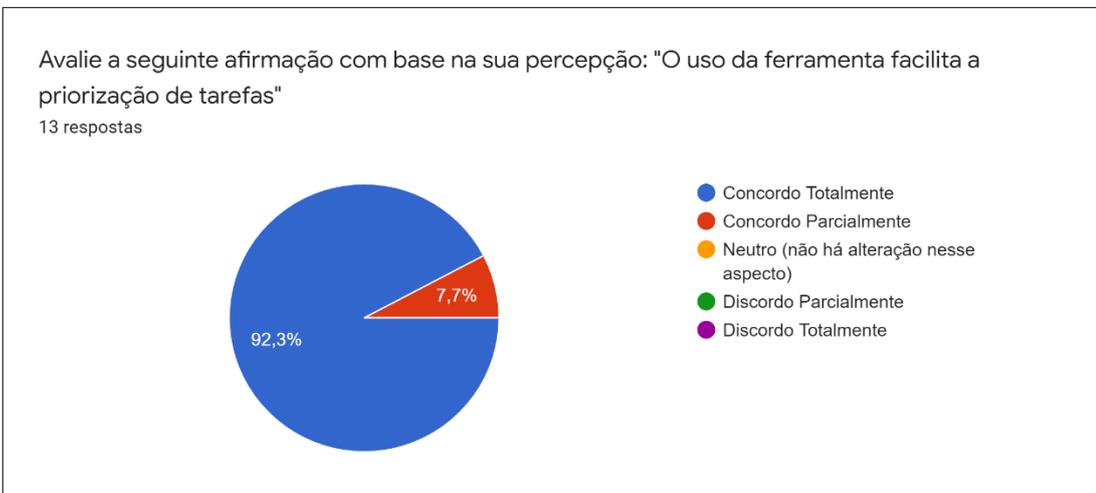
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 6: Escala de Likert para identificação de "gargalos"



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 7: Escala de Likert para priorização de tarefas



Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 5 apresenta o RM para cada uma das questões propostas. A primeira coluna indica os aspectos avaliados e a segunda seu respectivo RM.

Quadro 5: RM para avaliação da Escala de Likert

Aspecto	RM
Transparência e Acessibilidade	5,00
Velocidade da Informação	5,00
Confiabilidade dos dados	4,85
Identificação de “gargalos”	4,85
Priorização de tarefas	4,92

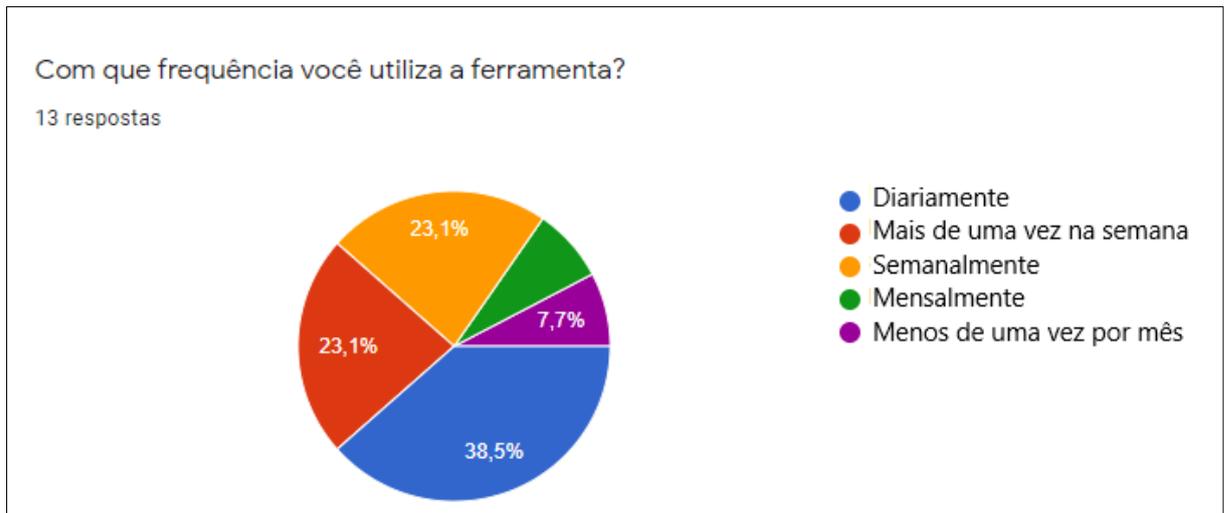
Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme exposto no Quadro 5, os valores de RM para todos os aspectos pesquisados ou foi igual ou muito próximo a 5,00, que é a pontuação máxima. Dessa maneira, entende-se que na opinião de todas as pessoas que tiveram interação com o *dashboard* foi possível perceber melhorias significativas nos aspectos abordados.

As melhorias percebidas na transparência, acessibilidade e confiabilidade dos dados indicam que através do uso do *dashboard* criou-se uma visão mais clara do desempenho atual do processo, permitindo que os compradores possam detectar com maior velocidade ações para melhoria de performance e gerenciamento do indicador. Sob o aspecto de velocidade da informação, o uso do *dashboard* automatizou todo o processo de atualização diária, eliminando uma tarefa de um dos membros da equipe e gerando ganho em tempo disponível, ganho esse percebido por 100% da equipe através da obtenção do RM = 5,00 nesse aspecto.

A alta concordância na percepção dos compradores sobre a identificação de “gargalos” e priorização de atividades indica que as decisões a serem tomadas com a utilização da ferramenta tendem a ser mais estruturadas, uma vez que o *dashboard* torna os dados acessíveis e permite análises OLAP. Os compradores conseguem visualizar todo o cenário do indicador antes de tomar suas decisões. Levando em conta que se trata de um departamento com muitas demandas, tomar melhores decisões e saber quais são as ações críticas são fatores chave para o bom desempenho.

Além dos indicadores de NPS e afirmações baseadas em escala de Likert, um outro fator pesquisado na avaliação foi a frequência de utilização do *dashboard*. Os resultados obtidos estão resumidos no Gráfico 8.

Gráfico 8: Frequência de utilização do *dashboard*

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados sobre a frequência nos mostram que 38,5% dos compradores utilizam a ferramenta diariamente, 23,1% mais de uma vez na semana, os mesmos 23,1% uma vez na semana e 15,3% relataram utilizar a ferramenta uma vez ou menos dentro do mês. Esses dados indicam uma alta adesão da equipe à ferramenta implementada. Aproximadamente 85%, ou seja, onze usuários utilizam ao menos uma vez na semana para verificar suas pendências. Outro ponto observado é que dois usuários relataram utilizar a ferramenta uma vez ou menos por mês. Pode ser interessante compreender o motivo desse comportamento, uma vez que mesmo com a percepção positiva a respeito da ferramenta esses usuários não incluíram a mesma em sua rotina de trabalho.

O último ponto de avaliação foi uma pergunta aberta, não-obrigatória, onde buscou-se a identificação de outros aspectos relevantes na percepção dos usuários, conforme ilustrado na Figura 16.

Figura 16: Identificação de outros aspectos relevantes

Algum outro ponto relevante, feedbacks, críticas, sugestões

Texto de resposta longa

Fonte: Elaborado pelo autor

A maioria dos pontos levantados com essa avaliação foram *feedbacks* positivos a respeito da ferramenta ser intuitiva, interativa e de fácil utilização, indicando a adequação da metodologia definida no estudo ao adotar o PBI e o *dashboard* para conduzir a implementação do BI.

5. Considerações finais

Através do estudo de caso realizado no presente trabalho foi possível avaliar qual é a percepção das pessoas a respeito do BI sob o ponto de vista da gestão de indicadores e processo decisório. Cada vez mais as empresas precisam buscar tecnologias e métodos para aprimorar seus processos e se manterem competitivas no mercado e o BI tem se mostrado um grande aliado nesse aspecto, uma vez que as organizações a cada dia geram milhões de dados que podem ser transformados em informações valiosas quando trabalhados da forma correta.

Atualmente, existem as chamadas empresas guiadas por dados, do inglês *data driven companies*, que buscam tomar suas decisões baseadas somente em dados, tornando esse processo puramente racional. Porém, conforme observado no presente estudo, mesmo as pessoas percebendo os benefícios da adoção de técnicas de análise de dados, ainda sim houve casos em que a utilização da ferramenta como parte da rotina de trabalho foi muito baixa, indicando que não basta somente disponibilizá-las aos usuários, é preciso realizar também uma transformação cultural para que as pessoas se sintam confortáveis em trabalhar com todos esses dados e tirar proveito deles.

Através dos resultados obtidos na avaliação dos usuários pôde-se concluir que o BI gera melhorias no processo de gestão de indicadores sob vários aspectos e atua diretamente suportando a tomada de decisão. Dessa maneira entende-se que houve a confirmação da hipótese definida no objetivo geral do presente trabalho. Sobre os objetivos específicos, foram definidos os conceitos pertinentes ao trabalho dentro do Capítulo 2 e realizada a análise da estruturação do BI dentro da empresa juntamente com a avaliação dos usuários dentro do estudo de caso apresentado. Verificou-se, portanto, que todos os objetivos propostos foram cumpridos.

Como forma de continuidade para o presente estudo, propõe-se o desenvolvimento de outros indicadores de performance da empresa dentro dos conceitos de BI, buscando avaliar se a percepção dos colaboradores se mantém. Outra sugestão seria um estudo para mensurar o resultado no desempenho operacional do indicador estudado no médio e longo prazo após o desenvolvimento e utilização do *dashboard* implementado.

6. Referências

- ANTUNES, Dario José dos Reis Serra. *Balanced Scorecard e Dashboard Estratégico: Caso da FersiReis Lda*. Instituto Universitário de Lisboa. Lisboa, 2020.
- ARAÚJO, Allysson Alex de Paula. Business intelligence e sua importância para tomada de decisão: uma revisão bibliográfica. 2012. Monografia. Curso de Sistemas de Informação. Faculdade de Juazeiro do Norte, Juazeiro do Norte, 2012.
- ARAÚJO, Gabriel Tonini de. Elaboração de *dashboards* para análises de *Big Data* como vantagem competitiva para o planejamento estratégico de uma organização. 2019. Monografia. Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.
- BACHEGA, S.J.; PEREIRA, N.A.; POLITANO, P.R. Estudo multicaso dos impactos do Business Intelligence no processo decisório e na formulação de estratégias. *Revista Gestão Industrial*. Ponta Grossa, Paraná, v.5 n.3, p. 97-117, 2009.
- BARBIERI, Carlos. *Business Intelligence - Modelagem e Qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2011
- BERTONCINI, Cristine; BRITO, Adriana; LEME, Elisangela; SILVA, Ismael; SILVA, Thiago Ferreira da; PERRI, Ricardo Alves. Processo decisório: a tomada de decisão. *Revista FAEF*. Garça, SP, 2013.
- BISPO, C. A. F.; CAZARINI, E.W. A Evolução do Processo Decisório. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. XVIII. 1998, Niterói. Anais... Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART094.pdf>
- BOTELHO, F. R.; FILHO, E. R. Conceituando o termo *Business Intelligence*: Origem e principais objetivos. *Sistemas Cibernética e informática*, Volume 11, Número 1. Paraná, 2014.
- BRASIL, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Produto 4: guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores, 2009.
- CALHEIROS, D.; DE SORDI, J. O. Indicadores para Localidades com Concentração de Atividades da Cadeia Produtiva: Identificação e Consolidação de suas Variáveis. *Revista de Administração da Unimep-Unimep Business Journal-B2*, v. 10, n. 2, p. 156-178, 2012.
- CALDEIRA, Jorge. *Dashboards: Comunicar eficazmente a informação de gestão*. 1ª ed. Lisboa. Almedina, 2010.
- CANARY, Vivian Passos. A tomada de decisão no contexto do *Big Data*: Estudo de caso único. 2013. Monografia. Curso de Ciências Administrativas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- CHAUDHURI, C.; DAYAL, U.; NARASAYYA, V. *Na overview of Business Intelligence Technology*. *Communications of the ACM*, vol. 54, no. 8, p. 88-98, 2011

- CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de Pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 7ª reimpressão
- CLARK, Dan. *Introducing Power BI Desktop*. In *Beginning Power BI: A Practical Guide to Self-Service Data Analytics with Excel 2016 and Power BI Desktop* (pp. 193–216). Berkeley, 2017.
- CONCEIÇÃO, Luís Felipe Marques dos Santos. *A Importância do Business Intelligence na Tomada de Decisão*. Pedrouços, 2020.
- COSTA, Felipe Garcia da. *Visualização de dados e sua importância na era do Big Data*. 2017. Monografia. Instituto de Matemática e Estatística. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.
- COSTA, Francisco José da. *Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- CUNHA, L. S.; RIBEIRO, J. L. D. *Dashboard preditivo para apoio à tomada de decisão: o caso da logística de uma empresa do setor siderúrgico*. Porto Alegre, 2017.
- DEVENS, Richard Millens; *Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes*. 1868.
- DUAN, Lian; XU, Li da. "Business Intelligence for Enterprise Systems: A Survey," in *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 8, no. 3, p. 679-687, 2012.
- EL-MONGY, *et al.* *Wahdan Design of prediction system for key performance indicators in balanced scorecard*. *International Journal of Computer Applications*, v. 72, n. 8. 2013.
- FRANCISCHINI, A. S. N.; FRANCISCHINI, P. G. *Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação - Métodos para elaborar KPIs e obter resultados*. Rio de Janeiro: Alta books, 2017
- GARTNER, Institute (2021). *Analytics and Business Intelligence (ABI)*. Gartner Glossary. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>.
- GILCHRIST, Alasdair. *Introducing Industry 4.0*. In: *Industry 4.0*. Apress, Berkeley, CA, 2016
- GOMES, Luiz Flávio. *Autran Monteiro. Teoria da Decisão*. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
- JUNIOR, Amarildo de Magalhães Ferreira. *Grau de Satisfação dos serviços Logísticos: Uma análise do uso de Tecnologias para atendimentos de clientes de produtos siderúrgicos*. 2021. Monografia. Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

- LATORRE, V.; ROBERTS, M.; RILEY, M. J. *Development of a systems dynamics framework for KPIs to assist project managers' decision-making processes*. Revista de la Construcción, v. 9, n. 1, p. 39-49, 2010.
- LIMA, Murilo Roseno Feitosa. Desenvolvimento de um data mart e automatização do processo etl para centralizar os dados referentes à produção acadêmica disponíveis nos bancos de dados do ceulp/ulbra. Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2019.
- LUGOBONI, L.F.; FONTES, F. S.; ANDRADE, D. A. C. Avaliação de desempenho organizacional: medição de desempenho em hotéis do estado de São Paulo. X Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo. Caxias do Sul-RS, Brasil, 2013.
- LUHN, Peter "A Business Intelligence System," in *IBM Journal of Research and Development*, vol. 2, no. 4, pp. 314-319, Oct. 1958, doi: 10.1147/rd.24.0314.
- MICROSOFT. Aprendizagem interativa do Microsoft Power BI. Microsoft,2021. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/> Acesso em: 10 set. 2021
- MORITZ, Gilberto de Oliveira; PEREIRA, Mauricio Fernandes. Processo decisório. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2006.
- NONOHAY, Robero Guedes de. Tomada de decisão e os sistemas cerebrais: primeiros diálogos entre administração, psicologia e neurofisiologia. Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/55134/000855910.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >.
- O'BRIEN, James. Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004
- OLIVEIRA, Luciel. Exemplo de Cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005
- OSINSKI, Marilei; ROMAN, Darlan José. ANÁLISE DO PROCESSO DECISÓRIO NAS ORGANIZAÇÕES DE GESTÃO SOCIAL: ESTUDO DE CASO DA ORGANIZAÇÃO WSH. Revista Gestão e Desenvolvimento, Novo Hamburgo, v. 13, n. 1, p. 130-143, 2016.
- PETRINI, M.; POZZEBON, M.; FREITAS, M. T. Qual é o Papel da Inteligência de Negócios (BI) nos Países em Desenvolvimento? Um Panorama das Empresas Brasileiras. Anais do 28º ENANPAD, Curitiba, 2004
- RAMALHO, Alex Vinícius Oliveira. Automatização de indicadores utilizando *software* de *Business Intelligence*.2019. Monografia. Curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2019.

- RANJAN, Jayanthi. Business intelligence: Concepts, components, techniques, and benefits. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 9. 60-70,2009
- REICHHELD, Fred. A pergunta definitiva 2.0: Como as empresas que implementam o *net promoter score* prosperam em um mundo voltado aos clientes. Elsevier. Rio de Janeiro, 2011
- RODRIGUES, Terezinha Vieira. Fatores que influenciam a tomada de decisão relacionada ao plano de vendas um estudo em empresas de micro e pequeno porte oriundas de incubadoras de empresas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- SANTOS, P. V. S.; DOS SANTOS, L. D. P. G. GESTÃO DE INDICADORES: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE SERVIÇOS. *Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE*, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 115–133, 2018. DOI: 10.0001/V04N04_09. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/V04N04_09. Acesso em: 5 out. 2021.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção: Edição Compacta*. São Paulo: Atlas, 2006.
- SOUZA, Antonia Egídia. CORREA, Hamilton Luiz. Indicadores de Desempenho em pequenas e médias empresas. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, ISSN, 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441742854009>>
- SHARDA, R.; DURSON, D.; TURBAN, E. *Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio*. 4ª ed. Porto Alegre, 2019
- TURBAN *et al.* *Business Intelligence Um enfoque gerencial para a inteligência do negócio*. 1ª ed. Bookman, Porto Alegre, 2009.
- TURRIONI, João; MELLO, Carlos. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção*. 2012
- UNO, D. NPS: como as maiores empresas do mundo medem a satisfação de seus clientes. 2015. Disponível em: < <https://endeavor.org.br/nps/>> Acesso em : 15/09/2021
- VENANZI, D.; SILVA O. R. *Introdução à Engenharia de Produção: Conceitos e Casos Práticos*. Rio de Janeiro: Elsevier, Grupo GEN, 2016.
- VERCELLIS, Carlo. *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for decision making*. Italia. Wiley, 2009