



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



ALEX VINÍCIUS OLIVEIRA RAMALHO

**AUTOMATIZAÇÃO DE INDICADORES UTILIZANDO SOFTWARE DE
BUSINESS INTELLIGENCE**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO**

Ouro Preto, MG

2019

ALEX VINÍCIUS OLIVEIRA RAMALHO

**AUTOMATIZAÇÃO DE INDICADORES UTILIZANDO SOFTWARE DE
BUSINESS INTELLIGENCE**

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

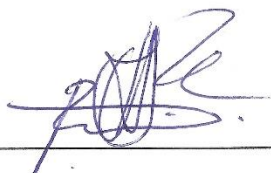
Orientadora: Prof^a. Luciana Gomes
Castanheira

Ouro Preto, MG
Escola de Minas - UFOP
2019

Monografia intitulada "**AUTOMATIZAÇÃO DE INDICADORES UTILIZANDO SOFTWARE DE BUSINESS INTELLIGENCE**" defendida e aprovado, em 31 de Maio de 2019, pela comissão avaliadora constituída pelos professores:



Prof. Dra. Luciana Gomes Castanheira – Orientadora



Prof. Dr. Agnaldo José da Rocha Reis – Professor Convidado



Prof. Dr. Paulo Marcos de Barros Monteiro – Professor Convidado

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus familiares, amigos e corpo docente da UFOP que de alguma forma direta ou indiretamente me permitiram superar todos os obstáculos no percorrer desses longos anos de graduação que não foram fáceis.

Um agradecimento especial à minha namorada, companheira e amiga Gabriella Alvarenga que me apoiou muito nessa etapa final com muito amor e carinho.

Outro agradecimento especial ao meu amigo Paulo Lima que me incentivou e ajudou imensamente para que esse trabalho fosse concluído.

“Uma empresa sem indicadores é como um navio sendo guiado em meio a uma tempestade por um capitão cego”.

Thiago Tombini

RESUMO

O uso de indicadores é extremamente importante no auxílio à tomada de decisões baseadas em dados concretos. Através deles, é possível entender se uma operação é rentável ou não, se um processo atinge o nível de eficiência e de satisfação de um cliente. Porém, devido ao alto volume de informações disponíveis, os indicadores só existem após o tratamento dos dados, ou como é mais conhecida, a mineração de dados que, inicialmente, poderiam não ter sentido ou ser de difícil interpretação. Diante disso, atualmente são utilizados *softwares* que permitem a automação da obtenção de informações e tratamento de dados como, por exemplo, o Microsoft Power BI. É nesse contexto que se insere este trabalho. Aqui, mostra-se como é possível utilizar o Microsoft Power BI na obtenção e automação de indicadores de uma organização do ramo de siderurgia, mais especificamente referentes às atividades de suprimentos. O estudo apresenta uma revisão bibliográfica dos conceitos de indicadores, *Business Intelligence* (BI), do *software* Power BI, bem como aplicações do mesmo e de indicadores de suprimentos. Posteriormente, é apresentada a metodologia utilizada na coleta dos dados e tratamento para obtenção dos indicadores. E por fim, são apresentados os resultados obtidos, bem como uma análise dos mesmos.

Palavras-chave: Power BI, indicadores, suprimentos, dados, *Business Intelligence*.

ABSTRACT

The use of indicators is very important to support the decision makers in their actions. The indicators can help to evaluate how profitable is an operation, how efficient and the customer's satisfaction level. However, it is necessary to clear the available data, or as it is commonly known "data mining", to make the indicators reliable. Some data without the necessary handling are completely meaningless or hard to understand. That is the reason why nowadays automation softwares are used to process and automate the data collection and processing, such as Microsoft Power BI. This study will show how Microsoft Power BI can be utilized on the data process, to produce performance indicators for the Procurement Area of a company on the metallurgy market. The survey starts with a review of the main topics regarding the issue, such as the indicators, the concepts of Business Intelligence and the Power BI, and an overview regarding the procurement performance indicators. In sequence, it will be presented the methods used to obtain and handle the data to produce the automated indicators. After that, the results will be analyzed, such as the efficiency of the methods.

Keywords: Power BI, indicators, procurement, data, Business Intelligence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1: Diagrama para construção de um indicador.....	19
Figura 2.2: Pirâmide com os níveis de automação.....	21
Figura 2.3: Arquitetura de BI	24
Figura 2.4: Ilustração da funcionalidade do Power BI.	26
Figura 2.5: Power BI em seus três grandes ambientes.	28
Figura 2.6: Exemplo de <i>dashboard</i> do Power BI.	29
Figura 2.7: Exemplo de relatório criado com o Power BI.....	30
Figura 2.8: Obtenção de dados através de arquivo local no Power BI.	32
Figura 2.9: Apresentação Power BI Stephen Curry.....	35
Figura 2.10: Dados filtrados para os times Chicago Bulls e Lakers.....	36
Figura 2.11: Primeira página de exibição do relatório <i>M25 Road Traffic Accidents</i>	37
Figura 2.12: Segunda página de exibição do relatório <i>M25 Road Traffic Accidents</i>	37
Figura 2.13: Exemplo de filtro no relatório <i>M25 Road Traffic Accidents</i>	38
Figura 2.14: Estrutura do sistema de informação da cadeia de Suprimentos.	39
Figura 3.1: Função PROCV.	41
Figura 3.2: Conectando os dados à uma planilha no Sharepoint.	42
Figura 3.3: Histórico de alterações feitas à base de dados.	43
Figura 3.4: Primeira página do relatório de produtividade	44
Figura 3.5: Segunda página do relatório de produtividade	45
Figura 3.6: Terceira página do relatório de produtividade.	46
Figura 3.7: Quarta página do relatório de produtividade.	46
Figura 3.8: Primeira página do relatório de <i>Cost Avoidance</i>	47
Figura 3.9: Segunda página do relatório de <i>Cost Avoidance</i>	48
Figura 3.10: Terceira página do relatório de <i>Cost Avoidance</i>	48
Figura 3.11: Quarta página do relatório de <i>Cost Avoidance</i>	49
Figura 3.12: Quinta página do relatório de <i>Cost Avoidance</i>	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BI	Business Intelligence
BPM	Business Performance Management
CRM	Customer Relationship Management
CSV	Comma Separated Values
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DW	Data Warehouse
ERP	Enterprise Resource Planning
EUROSTAT	European Statistical Office
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FPNQ	Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INE	Instituto Nacional de Estatística
IOS	iPhone Operating System
JSON	JavaScript Object Notation
MVP	Most Valuable Player
NBA	National Basketball Association
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
OLE DB	Object Linking and Embedding for Databases
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento
SAP	Systems Applications and Products
SIE	Sistema de Informações Executivas
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
SQL	Structured Query Language
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto

UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USP	Universidade de São Paulo
XLSX	Excel Microsoft Office Open XML Format Spreadsheet file
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Considerações iniciais.....	11
1.2 Objetivos	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2.3 Justificativa	12
1.2.4 Estrutura do trabalho	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Indicadores.....	14
2.1.1 História Dos Indicadores	14
2.1.2 A importância dos indicadores	16
2.1.3 Formulação de indicadores.....	17
2.1.4 Utilizando Indicadores.....	20
2.2 <i>Business Intelligence</i>	22
2.2.1 Histórico.....	22
2.2.2 Estruturação de BI	23
2.2.3 Vantagens do uso do BI.....	25
2.3 Power BI.....	25
2.3.1 O que é a ferramenta.....	25
2.3.2 Origens	26
2.3.3 Composição do Power BI.....	27
2.3.4 Conceitos básicos do Microsoft Power BI	28
2.3.5 Divisão de responsabilidades.....	30
2.3.6 Evolução	31
2.3.7 Fontes de Dados.....	31
2.3.8 Atualização de Dados	33

2.4 Exemplos de aplicação do Power BI	34
2.5 Indicadores em Suprimentos	38
2.5.1 Como era antes	39
2.5.2 Bases de dados de Suprimentos	40
2.5.3 Indicadores relevantes em Suprimentos	40
3 METODOLOGIA	41
3.1 Exportando os dados.....	41
3.1.1 Dados de Produtividade.....	41
3.1.2 Dados de <i>Cost Avoidance</i>	42
3.2 Construindo os indicadores	43
3.2.1 Indicadores de produtividade	43
3.2.1 Indicadores de <i>Cost Avoidance</i>	46
4 CONCLUSÕES.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Para Filho (2011) a automação no tratamento de dados está se tornando cada vez mais comum, seja nos ambientes corporativos, seja na mídia de informação ou até mesmo em instituições de ensino. O desenvolvimento tecnológico acelerado, com novas ferramentas e recursos, aliados a *softwares* avançados e à inteligência artificial têm permitido a obtenção de indicadores cada vez mais eficientes no que tange a seu suporte à tomada de decisão e à exibição de informações claras e de fácil entendimento.

Os indicadores são importantes para demonstrar de forma objetiva o valor produzido por uma organização e por todas as partes envolvidas. Os mesmos devem ser relacionados a métricas que permitam a medição de pontos positivos e negativos da empresa, funcionando como um monitor do “estado de saúde” da instituição (SCUCUGLIA, 2015).

Neste cenário surgiu o *software* Microsoft Power BI, que permite a automação do tratamento de dados para a obtenção de indicadores, em um ambiente interativo que permite fácil visualização e manipulação das informações. Isso faz com que esta ferramenta tenha cada vez mais usuários, com diferentes perfis, seja com objetivos de entretenimento, de estudos e, principalmente, gerenciais, visto que o Power BI é um excelente recurso no auxílio à tomada de decisões.

Ao longo do trabalho serão apresentados conceitos importantes acerca dos indicadores, *Business Intelligence* (BI) ou “inteligência de negócios”, bases de dados e as relações entre si. Aplicando então as funcionalidades do programa para que sejam obtidos relatórios concisos e representativos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Automatizar a obtenção de indicadores de performance do setor de suprimentos em uma empresa do ramo de siderurgia.

1.2.2 Objetivos Específicos

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

- Estudar o conceito e a formulação de indicadores;
- Estudar o conceito de *Business Intelligence*;
- Entender o conceito e funcionamento do programa Microsoft Power BI;
- Definir as bases de dados e as variáveis a serem utilizadas;
- Desenvolver os relatórios contendo os indicadores relevantes para Suprimentos.

1.2.3 Justificativa

A automação na obtenção de indicadores é de extrema importância no contexto econômico atual, onde faz-se necessária a atuação das organizações de forma eficiente e ágil. A proposta é unir a automação possibilitada pelo *software* Microsoft Power BI ao suporte à visão gerencial obtida com o uso de indicadores relevantes.

No caso específico que será abordado neste trabalho, são definidas variáveis de interesse para o setor de Suprimentos de uma grande empresa siderúrgica, justificando-se no fato de ser necessário monitorar e acompanhar a produtividade e os ganhos financeiros da equipe. 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

O trabalho foi estruturado em 4 capítulos. No capítulo 2 é feita uma revisão bibliográfica sobre o conteúdo abordado, apresentando a origem dos indicadores e do *software* Power BI, bem como do conceito de *Business Intelligence* e a importância do uso dos mesmos. Foram apresentados ainda exemplos de aplicação e os indicadores utilizados em suprimentos.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para o tratamento dos dados, obtenção dos indicadores utilizando o Power BI e a forma de atualização dos mesmos.

Por sua vez, o capítulo 4 apresenta as conclusões obtidas com a realização deste trabalho, bem como sugestões para pesquisas futuras.

Ao final são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Indicadores

Neste capítulo serão descritas a história, a importância, as metodologias de formulação e as diversas utilizações dos indicadores ao longo do tempo.

2.1.1 História Dos Indicadores

A necessidade de mensurar as mais diversas variáveis existentes se dão como base de conhecimento para o entendimento, análise e decisão sobre os mais variados aspectos da vida e da sociedade. Uma vez que o conhecimento é construído a partir de erros e acertos, se mostra essencial e útil o armazenamento das informações em forma de histórico, um compilado de informações que sirva de guia para se tomar uma decisão ou simplesmente para entender-se um determinado quadro social, econômico ou ambiental, não se restringindo a estes.

O pesquisador Benoit Godin, da Universidade de Quebec no Canadá, diz o seguinte sobre a origem dos primeiros indicadores:

As sociedades vêm manobrando uma série de medidas nos últimos 300 anos. Inicialmente, dimensões sociais como a idade da população e morte eram contabilizadas. Indicadores do panorama da população eram elementos importantes de definição das riquezas e poder do Estado (...) as estatísticas econômicas começaram a ser coletadas, principalmente no começo do século XX (GODIN, 2005).

Os primeiros indicadores registrados são quantificações numéricas, estatísticas simples, contabilizando dados da população, os primeiros “censos populacionais” com fins fiscais e militares. Afinal, era importante saber quanto de imposto poderia se arrecadar ou quantos soldados estariam disponíveis para lutar. No meio industrial, surgiram os primeiros gráficos de controle, visando a qualidade dos bens e serviços ofertados, já que era necessário seguir padrões de qualidade (SANTAGADA, 2007).

Após a Segunda Guerra Mundial essas estatísticas deixaram de estar centralizadas em centros acadêmicos e na mão de cientistas e passaram a

compor parte fundamental da base de conhecimento dos órgãos públicos. Nesse momento, surgiram as primeiras instituições, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat). Estes grupos foram pioneiros no desenvolvimento dos primeiros padrões e diretrizes internacionais para estatísticas e indicadores (CALDAS, 2008).

O russo Simon Kuznets, economista pioneiro em pesquisas sobre a estrutura econômica e social do processo de desenvolvimento, ganhou o Prêmio Nobel de Economia em 1971 pelo desenvolvimento de um dos indicadores mais famosos do mundo até hoje: o PIB (produto interno bruto), formulado por ele na década de 30. Este é um indicador puramente econômico, que não leva em consideração custos sociais e ambientais, dessa forma pode causar interpretações distorcidas se visto como medida para o desenvolvimento social de uma nação.

No Brasil, também surgiram as primeiras instituições estatísticas: o Instituto Nacional de Estatística (INE), que mais tarde seria conhecido como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi criado em 1936. Pode-se citar também o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE/USP) e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), que foram as primeiras instituições nacionais a produzir indicadores socioeconômicos.

Apesar dos indicadores terem origem principalmente nos aspectos sociais e econômicos, após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro (ECO-92) surgiram pressões para que fossem mensurados e acompanhados outros aspectos tão importantes quanto indicadores econômicos para o desenvolvimento e progresso da qualidade de vida. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por exemplo, foi criado pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq em 1990 e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em seu relatório anual, é o IDH que ajuda a classificar os países como desenvolvidos, em desenvolvimento ou subdesenvolvidos. O indiano Amartya Sen, mestre em Cambridge, foi premiado com o Premio Nobel de Economia em

1998, por suas contribuições em trabalhos que reformularam os indicadores de pobreza (CLEMENTE, 1998).

2.1.2 A importância dos indicadores

Para que seja possível avaliar e comparar diferentes aspectos, é necessário que existam dados mensuráveis. Desta forma, fatores sociais, financeiros, econômicos, geográficos, entre outros, podem ser medidos através de indicadores. Tais indicadores, quando bem definidos, permitem tornar imparcial e precisa a mensuração de um dado.

Os indicadores fazem com que seja possível, por exemplo, o monitoramento de atividades internas e externas de uma empresa, de forma a permitir que cada processo seja monitorado por seu gestor, bem como pelas demais partes interessadas da organização, de forma a permitir a identificação dos pontos que demandam maior ou menor atenção em um determinado momento do grupo (FERNANDES, 2004). Por exemplo, em uma empresa que produz aço, o volume produzido de um determinado tipo de chapa pode ser medido através do indicador de produção mensal que envolva o consumo de matéria prima, o custo de manutenção, as paradas de manutenção, entre outros. Desta forma, o volume produzido estará atrelado a outros fatores, que permitirão uma comparação justa do resultado, sem ser afetado por algum impacto no processo.

De acordo com Durski (2003), uma empresa deve monitorar não somente os seus indicadores, mas sempre que possível, também os de seus concorrentes. Através desse monitoramento, torna-se possível a identificação de pontos fortes e fracos, apontando as mudanças necessárias e as práticas a serem mantidas. Os indicadores podem ser usados para medir diferentes etapas de um processo. Desta forma, em um processo produtivo, pode-se monitorar cada uma das etapas, desde o recebimento da matéria prima até a satisfação do cliente. Um indicador no início do processo pode, por exemplo, sinalizar que o produto não atende às necessidades do mercado e encerrar o desenvolvimento do mesmo. Por outro lado, indicadores com resultados positivos ao longo da execução do processo aumentam as chances de obtenção de um indicador satisfatório no final do processo, ou seja, de um bom índice de satisfação dos

clientes. Por isso, é importante que os indicadores monitorem todas as etapas de interesse, possibilitando uma ação preventiva diante dos problemas, reduzindo esforços e maximizando a possibilidade de resultados positivos. Indicadores que monitorem somente o início e o fim do processo podem mascarar os resultados e dificultar a identificação dos problemas, elevando custos e provocando perdas financeiras (FERNANDES, 2004). Isso pode ser aplicado também aos demais tipos de indicadores. O monitoramento de um indicador social de diferentes regiões de um mesmo país pode apontar a necessidade de adoção de diferentes políticas e/ou ações em determinadas regiões. Um indicador econômico pode ser utilizado para comparar práticas de diferentes economias, entre outros.

Os indicadores são, então, ferramentas de avaliação e, por consequência, instrumentos de gestão. Com isso, conferem capacidade de operar utilizando fatores característicos de processos distintos, possibilitando a alteração de seus resultados e modificando seus direcionamentos (ALBORNOZ et al, 1997). Além disso, eles constituem a base do planejamento ao verificar o cumprimento de metas e objetivos e sinalizar a direção que a organização está seguindo. Através deles, os responsáveis pelas tomadas de decisões ficam respaldados por dados e fatos medidos e apurados em suas escolhas, possibilitando ações mais assertivas e com maior potencial de resultado positivo (FERNANDES, 2004).

De acordo com Takashina (1996), “os indicadores devem estar associados às áreas do negócio cujos desempenhos causam maior impacto no sucesso da organização.” Através dos indicadores podem ser desencadeados processos de melhorias, visto que são obtidos valores comparativos de referência que demonstram o posicionamento em um determinado processo e no mercado de atuação da organização.

2.1.3 Formulação de indicadores

De acordo com Durski (2003), a construção de um indicador deve levar em consideração, em um primeiro momento, sua capacidade de contribuição na tomada de decisão, uma vez que os mesmos são números que definem o estado de um determinado parâmetro que é considerado importante no contexto em que eles são medidos. A forma com que é executada a coleta e o tratamento de

dados deve ser corretamente definidas, visto que esta etapa constitui a base para formação do indicador.

Takashina (1996) afirma que devem ser usados critérios rigorosos na geração dos indicadores, possibilitando assegurar a disponibilidade dos dados e resultados de maior relevância, com o menor custo e no menor tempo possível. Camargo (2000) concorda com esta afirmação e define critérios para a seleção de indicadores, que são apresentados a seguir:

- a) Seletividade ou importância: o indicador deve captar características chave do fator analisado;
- b) Simplicidade e clareza: a compreensão do indicador deve ser facilitada e o mesmo deve ser utilizado em uma linguagem acessível;
- c) Abrangência: o indicador deve representar suficientemente o parâmetro que se deseja medir em uma situação específica ou em um contexto global;
- d) Rastreabilidade e acessibilidade: os dados utilizados para obtenção dos indicadores devem ser rastreáveis, devem estar armazenados e devem possuir registros com as memórias de cálculos e os dados dos responsáveis pela obtenção dos mesmos, permitindo, desta forma, que sejam feitas consultas posteriores e que a coerência dos mesmos seja evidenciada;
- e) Comparabilidade: é necessário que os indicadores possibilitem comparações com outros referenciais, por exemplo, o indicador de produção de uma empresa deve permitir compará-la com as suas concorrentes;
- f) Estabilidade, rapidez e disponibilidade: a geração dos indicadores deve ser feita através de procedimentos padronizados, incorporados às atividades rotineiras. Desta forma, ele é duradouro e sua geração é de fácil execução;
- g) Baixo custo de obtenção: é importante que o custo de geração do indicador seja baixo, de forma a não onerar o processo e, sim, gerar resultado ao mesmo.

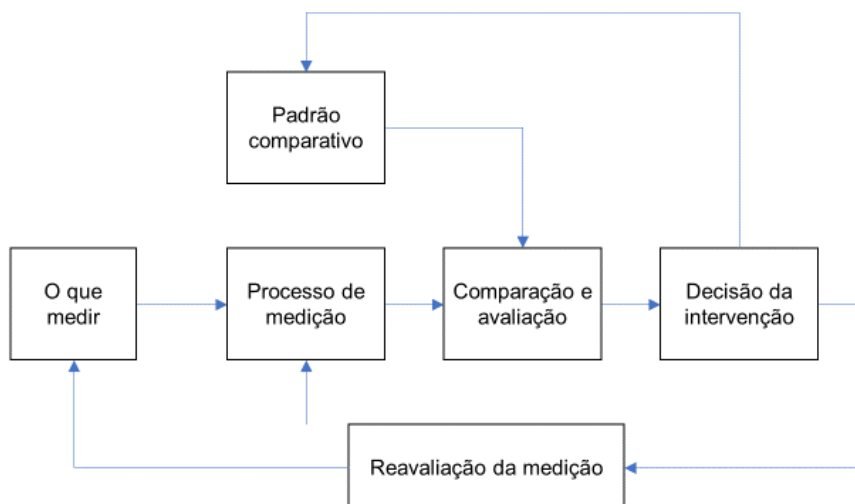
Diante destes fatores apresentados, percebe-se que a formulação dos indicadores deve ser estruturada e adequada ao que se espera de resultado. Estas características apresentadas se incorporam ao indicador, cada uma com

o seu atributo. É importante observar que a importância do indicador deve ficar clara ao usuário do mesmo, estabelecendo-se, assim, uma relação de causa e efeito (DURSKI, 2003).

De acordo com autores da Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (FPNQ), a construção do indicador deve estar intimamente correlacionada ao processo ao qual se vincula, evitando distorções nas informações recebidas. Por exemplo, a medição da receita obtida com um certo segmento de produtos é diferente da medição de novos mercados atendidos, assim, estes índices devem ser tratados de forma separadas, pois podem necessitar tratamentos e ações diferentes.

A FIG. 2.1 apresenta, de forma simplificada, o procedimento para a construção de um indicador de acordo com Durski (2003). A primeira etapa é constituída pela determinação de qual parâmetro deseja-se medir. A partir daí, deve-se definir qual o melhor processo de medição de tal parâmetro, observando o que melhor representa a situação através de dados. A comparação deve ser estabelecida em relação ao que se deseja medir, possibilitando a mensuração de quão bom ou ruim é o indicador. A partir daí decide-se pela intervenção ou reavaliação do processo de medição. O processo funciona de forma cíclica, uma vez que, conforme apresentado anteriormente, os indicadores devem ser duradouros e permitirem, assim, as intervenções necessárias e as melhorias ao longo da existência do processo.

Figura 2.1: Diagrama para construção de um indicador.



Fonte: DURSKI, 2003.

Utilizando o processo apresentado, é possível formular indicadores que atendam a necessidades específicas e que poderão ser utilizados como embasamento para a tomada de decisões, como será discutido nas seções a seguir.

2.1.4 Utilizando Indicadores

A pluralidade de variáveis que podem ser medidas pode complicar a escolha dos melhores indicadores para retratar uma dada situação. No mundo de hoje, a informação é disponível como nunca na história e está imersa em um enorme palheiro de dados. Podem ser desenvolvidos centenas de indicadores, porém o modo mais assertivo de utilizá-los deve ser torná-los simples, objetivos e com foco no resultado.

Segundo Fernandes (2004) “não se deve cair na tentação da pluralidade indiscriminada dos indicadores”. Pode-se ter *terabytes* de informações, mas não significa que seja necessário analisar e demonstrar graficamente todas elas. “A escolha deve sempre recair nos indicadores mais importantes dos processos”, conclui Fernandes.

Sem foco, sem regras e sem padrões, é difícil, se não impossível chegar à uma conclusão objetiva. Portanto, é necessário obter indicadores que representem objetivamente e de maneira simples o processo. Para isso, existem várias ferramentas: mineração de dados, filtros, inteligência artificial e vários outros recursos para tratamento de dados e design de indicadores.

Em uma organização é preciso observar os parâmetros principais, que dão forma e são termômetros do processo. O *timing*, o momento daquele indicador, também deve ser levado em conta, devido à sazonalidade de algumas variáveis. Em seguida é importante identificar padrões de comportamento dos indicadores, para que seja possível comparar, acompanhar, identificar e corrigir desvios. O histórico também é essencial: acompanhando a evolução dos indicadores, pode-se verificar se os resultados estão sendo satisfatórios ou não, se as decisões tomadas foram assertivas ou não, mostrando todos os erros e acertos.

No âmbito gerencial, os indicadores permitem ao gestor verificar o andamento dos processos, o rendimento e desempenho de seus equipamentos

e equipe, até mesmo em tempo real. Dessa forma é possível traçar uma estratégia que objetive um resultado real e possível. Pode-se identificar o melhor e o pior resultado, onde é preciso atuar e onde é preciso somente controlar.

Em todos os níveis da pirâmide da automação, mostrada na FIG. 2.2, mostra-se presente o uso de indicadores: na base, pode-se acompanhar a evolução temporal do funcionamento dos dispositivos de controle e medição; a nível de processo pode-se observar o desempenho e a qualidade em diferentes áreas; para otimização, os indicadores são mandatórios, para verificar o que já transcorreu e o resultado de ações tomadas; no topo da pirâmide tem-se a gestão estratégica, onde está a *Business Intelligence*, cuja premissa depende intrinsecamente de coleta e análise de dados, ou seja, indicadores.

Figura 2.2: Pirâmide com os níveis de automação.



Fonte: PESSOA, 2015.

Uma vigilância constante do uso, da utilidade e da necessidade do indicador permite ao administrador detectar a existência de vícios e, por conseguinte, escapar da armadilha dos números que teimam em aparecer, sem, no entanto, agregar valor para a decisão gerencial, ou, pior, levando a uma decisão errônea, podendo comprometer a trajetória da empresa (FERNANDES, 2004).

Cada organização ou cada variável que, por ventura, seja expressada em um indicador, pode ter sua importância aumentada ou diminuída, de acordo com o momento e a pessoa que a está analisando. O desenvolvimento dos indicadores deve ser constante e dinâmico, uma vez que o que está envolvido também o é. FERNANDES (2004) ainda afirma que cada situação merece uma

análise particular, sendo necessário um estudo da situação, do negócio, do ambiente e das barreiras existentes.

2.2 Business Intelligence

O uso do *Business Intelligence* pode ser tratado como um apoio computadorizado para a tomada de ações gerenciais. Este termo, comumente abreviado BI, é abrangente e inclui arquiteturas, bancos de dados, aplicações e metodologias. Tem como principais objetivos tornar possível o acesso interativo a dados - que pode ocorrer, inclusive, em tempo real -, proporcionar a manipulação desses dados e tornar possível a gerentes e analistas de negócios a análise e interpretação adequada dos itens apresentados. Através da análise dos dados, desempenhos históricos e atuais, os responsáveis pelas tomadas de decisão conseguem melhores embasamentos para suas escolhas. Com isso, o processo do BI pode ser resumido como um processo que compila dados, transformando os mesmos em informações, que vão suportar decisões e, por fim, gerar ações (Turban et. al. 2009).

2.2.1 Histórico

O termo BI teve origem com a *Gartner Group*, uma empresa voltada aos serviços de consultoria, em meados da década de 90. Porém, o conceito possui origens mais antigas, baseados nos sistemas de obtenção de relatórios de Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) da década de 70. Porém, os relatórios deste período eram mais simples e não possibilitavam a análise mais aprofundada, visto que eram fixos e não funcionavam de forma dinâmica. No início da década de 80, o suporte computadorizado aos gerentes e executivos foi ampliado com o surgimento dos Sistemas de Informações Executivas (SIE), que introduziram, entre outros, sistemas de geração de relatórios dinâmicos multidimensionais, prognósticos e previsões, análise de tendência, detalhamento e acesso ao status e a fatores críticos de sucesso. Até meados da década de 90 estes recursos apareceram em produtos comerciais. Posteriormente, os mesmos recursos e outros atualizados apareceram já com o nome de BI. Atualmente, é reconhecido e entendido que praticamente todas as informações

gerenciais necessárias em uma corporação podem ser fornecidas através de sistemas baseados em BI. Desde 2005 os sistemas de BI começaram a incluir recursos de inteligência artificial.

2.2.2 Estruturação de BI

De acordo com Turban et. al. (2009), o BI é composto por quatro grandes itens. Tais itens são relacionados a seguir:

- a) *Data Warehouse (DW)*: são os dados de base, através dos quais serão feitas as análises. Esses bancos de dados possibilitarão o subsídio de informações aos tomadores de decisão da empresa, possibilitando maior assertividade nas escolhas, baseadas na estruturação dos dados;
- b) Ferramentas de manipulação: são através delas que os dados do DW serão tratados para permitir a análise. Tem o objetivo de estruturar os dados e permitir aos usuários a tomada de decisões estratégicas coerentes, através das análises feitas nos relatórios obtidos por meio destas ferramentas de manipulação.
- c) *Business Performance Management (BPM)*: através desse gerenciador de performance do negócio (tradução livre) o desempenho será analisado. É uma ferramenta que pode ser usada pela gerência para avaliação de resultados. Este sistema define, implementa e gerencia a estratégia de negócios da empresa, entrelaçando objetivos e ações. Permite, ainda, o compartilhamento de metas de desempenho e resultados em toda a organização, possibilitando aos gerentes uma rápida demonstração do cenário vivido pela empresa em tempo real;
- d) Interface de usuário: onde os dados são apresentados e podem ser manipulados da melhor forma pelo usuário. Este item está a nível de usuário, e é possível a todo usuário com acesso a esta interface o acesso à informação.

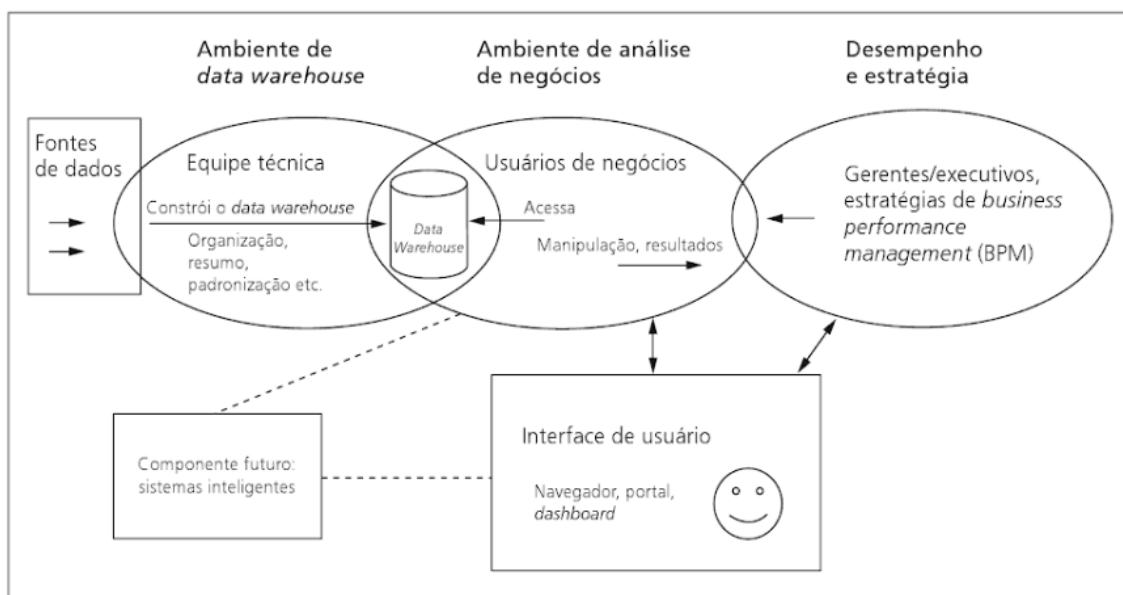
Um conceito importante, relacionado à manipulação de dados, é o de *Data Mining*. Em tradução livre, Mineração de Dados, trata-se de uma classe de análise de informações baseadas nos DW. Através desta ferramenta, torna-se possível tornar os dados existentes em um banco de dados relevantes, ou seja, utilizáveis. São usadas técnicas de estatística e redes neurais para determinar

padrões. Os dados mais relevantes são utilizados para determinar tendências. Os resultados são, então, exibidos através de gráficos e planilhas aos consultores e *stakeholders* da empresa de forma objetiva (MACCARI, 2010).

De acordo com Turban et. al. (2009), são compreendidas dentro do conceito de *Data Mining* as tarefas de extração de conhecimento, exploração, processamento de padrões, limpeza e coleta de informações. A obtenção dos padrões é obtida com o uso de técnicas que envolvem a classificação, o agrupamento, a associação, a descoberta de sequências, a visualização, a regressão e a previsão.

A FIG. 2.3 mostra a atuação de cada tipo de equipe em diferentes níveis do sistema de BI.

Figura 2.3: Arquitetura de BI



Fonte: Turban et. al., 2009

Através do ambiente de *data warehouse* a equipe técnica organiza, resume e padroniza as informações que são obtidas através das fontes de dados. No ambiente de análise de negócios, o usuário pode acessar e manipular os resultados para apresentação à gerência e aos líderes, para, a partir daí ocorrer a tomada de decisões. No ambiente de análise de negócios há ainda a interface com componentes futuros, baseados em inteligência artificial e a interface com o usuário, que também ocorre no campo de desempenho e estratégia, com os gerentes e líderes.

2.2.3 Vantagens do uso do BI

De acordo com Turban et. al. (2009), o principal benefício do BI para uma organização é a capacidade de fornecimento de informações precisas quando necessário, permitindo ainda uma visão instantânea do desempenho da corporação e de suas divisões. Estas informações suportam a tomada de decisões e o planejamento estratégico das companhias, aumentando sua chance de sucesso em seu mercado de atuação.

Eckerson (2003) constatou, através de pesquisas com mais de 500 organizações, que, na visão dos membros das empresas, as principais vantagens do BI são a economia de tempo, a obtenção de uma versão única da verdade, a obtenção de melhores estratégias e planos, a melhoria nas decisões táticas, melhoria na eficiência dos processos e redução de custos.

Thompson (2004) relatou através de pesquisa que os principais benefícios do BI são a geração de relatórios mais rápida e precisa, a melhoria na tomada de decisões, a melhoria no serviço prestado ao cliente e uma maior receita.

Tais benefícios, apesar de reais, são, na maioria das vezes, intangíveis, o que torna difícil a mensuração dos ganhos financeiros para justificativa de custos para implantação de um sistema de BI.

2.3 Power BI

Atualmente um dos melhores recursos de *Business Intelligence* disponíveis para tratativa de dados é o Power BI. Esta ferramenta é disponibilizada em sua versão básica de forma gratuita pela Microsoft. A seguir serão apresentados os recursos da ferramenta e os conceitos envolvidos.

2.3.1 O que é a ferramenta

O Power BI é um pacote que inclui um *software*, aplicativos e conectores que funcionam de forma conjunta com o objetivo de obter informações coerentes e interativas através de fontes de dados não tratadas. É possível que os dados sejam desde planilhas de Excel até a coleção de pacotes de dados maiores,

armazenados *online* em nuvens ou no dispositivo local. Além disso, os mesmos podem ser compartilhados com outros usuários (MICROSOFT, 2018).

A FIG. 2.4 apresenta de forma gráfica o resultado que pode ser obtido através do uso do Power BI. A ferramenta é capaz de tratar dados providos de diversas fontes (como arquivos em nuvem, dados na internet, documentos em Acess, Excel, SQL, MailChimp, entre outros) e apresentar, como resultados, informações claras, de fácil interpretação e objetivas.

Figura 2.4: Ilustração da funcionalidade do Power BI.



Fonte: Microsoft, 2018.

O Power BI permite a criação de relatórios rapidamente, a partir de diferentes fontes de dados. Os relatórios podem dispor de inúmeros indicadores, personalizados de acordo com a vontade do criador do conteúdo. Já as fontes de dados podem ser clássicas como planilhas, bancos de dados e sistemas empresariais ou até mesmo redes sociais como o Facebook e o Twitter.

Não existe forma definida de como o desenvolvedor e os usuários irão interagir com o conteúdo, afinal, a partir da plataforma disponibilizada pela Microsoft, o desenvolvedor pode personalizar completamente seus relatórios das mais variadas formas. Por sua vez, o usuário pode manipular e interagir com o relatório gerado à sua vontade, focando na informação que mais lhe interessa. Além disso, qualquer um pode contribuir com a plataforma, desenvolvendo novos indicadores, gráficos ou designs que não são naturais da plataforma e disponibilizá-los para toda a comunidade utilizar.

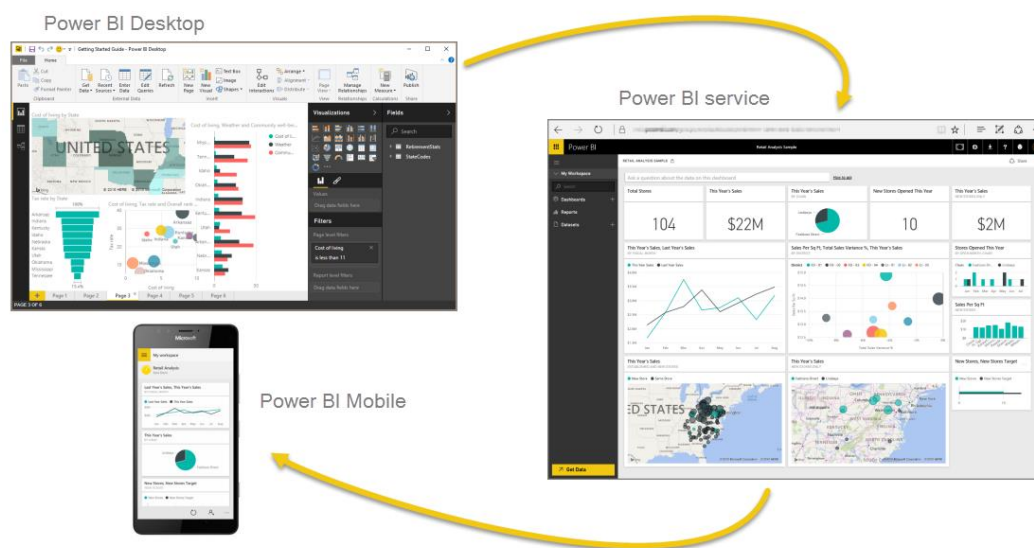
2.3.2 Origens

A primeira aparição do *software* deu-se em 2010 sob o codinome *Project Crescent*, que prometia uma poderosa análise de grandes bases de dados (DHERS, 2011). O *Project Crescent* foi disponibilizado publicamente para download pela primeira vez em julho de 2011 junto com um pacote de serviços do Microsoft SQL Server chamado *Code Name “Denali”* (MICROSOFT, 2011). Em julho de 2013 nascia o Microsoft Power BI *Blog*, prometendo uma “incrível tecnologia” que revolucionaria como as pessoas interagem com dados. Mais tarde, naquele ano, em setembro, o *Project Crescent* foi oficialmente renomeado como *Power BI for Office 365* (MICROSOFT, 2010). Em 24 de julho de 2015 finalmente o Microsoft Power BI foi lançado pela primeira vez ao público (MICROSOFT, 2015).

2.3.3 Composição do Power BI

Pode-se dizer que a ferramenta consiste em três grandes partes: uma aplicação para área de trabalho chamada Power BI Desktop, que é onde foca-se o desenvolvimento e design dos relatórios, define-se as interações e bases de dados; a segunda parte é o Power BI Service, plataforma *online* em que é possível ver seus relatórios e os relatórios compartilhados com você, publicar os seu relatórios e até mesmo executar algumas edições; e a terceira parte são os aplicativos móveis, onde pode-se consumir todo o conteúdo produzido, que estão disponíveis em dispositivos e *tablets* Windows, e também para dispositivos iOS e Android. A FIG. 2.5 apresenta estas três grandes partes, com um exemplo aplicado.

Figura 2.5: Power BI em seus três grandes ambientes.



Fonte: Microsoft, 2018.

2.3.4 Conceitos básicos do Microsoft Power BI

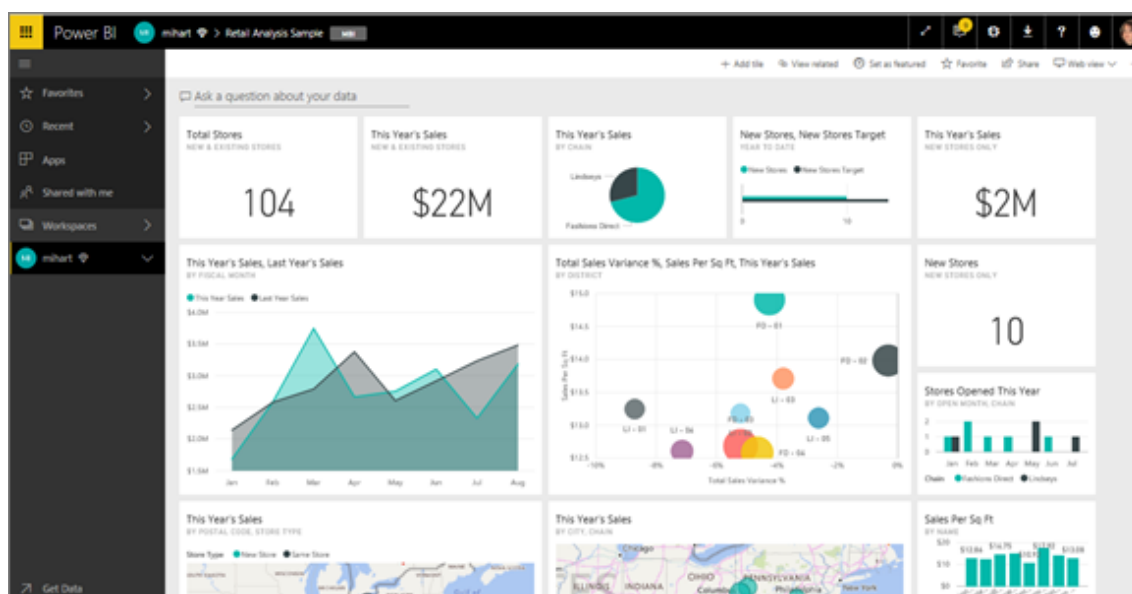
O Microsoft Power BI é uma ferramenta de *Business Intelligence* da Microsoft que possibilita, como explicado anteriormente pelo conceito de BI, o tratamento de dados para a obtenção de informações relevantes, suportando análises e tomadas de decisão. É possível ainda, através deste *software*, o desenvolvimento e manutenção de sistemas de monitoramento de performance, através de indicadores de desempenho.

A construção no Power BI é feita em quatro blocos, que são os *dashboards*, relatórios, pastas de trabalhos e conjuntos de dados. Através deles, as informações são organizadas e tratadas. Estes blocos ficam organizados dentro de ambientes de trabalho que são denominados *workspaces*. Estes blocos podem ser de acesso de mais de um usuário, sendo que é possível ter acesso de somente leitura, para visualização e manipulação dos dados, ou acesso total, que permite ao usuário colaborar com o conteúdo dos blocos.

O item *dashboard*, como o próprio nome diz, é um ambiente que permite a criação de painéis, que têm como objetivos a visualização rápida de informações para tomada de decisões, o monitoramento de informações importantes sobre os negócios, a garantia de uma uniformidade na informação transmitida, a monitoração de algum fator, a exibição personalizada de um outro painel mais abrangente, entre outros (MICROSOFT, 2018). Eles são compostos

por blocos, que são apresentações instantâneas de dados fixadas na tela de apresentação do *dashboard*. Os blocos podem ser criados através de relatórios, conjuntos de dados, outros painéis, entre outras fontes de informação. A FIG. 2.6 apresenta um exemplo de *dashboard*. É possível perceber que o mesmo apresenta informações de diferentes formatos, de forma resumida e clara. Por exemplo, apresenta o número de lojas, o volume de vendas total, o volume por mês (através do gráfico), entre outras informações.

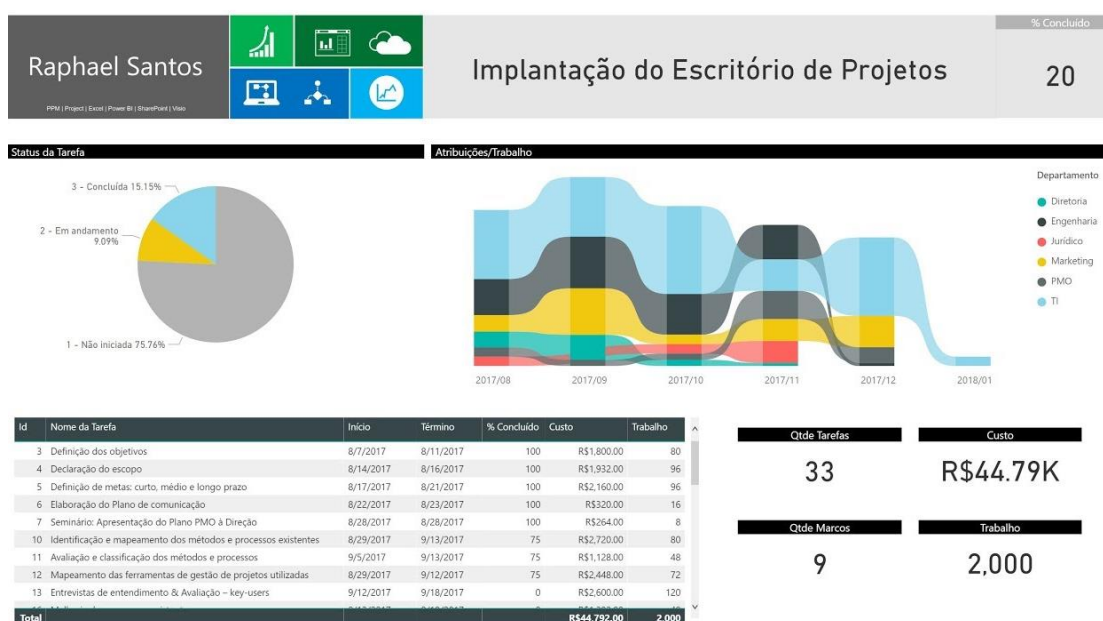
Figura 2.6: Exemplo de *dashboard* do Power BI.



Fonte: Microsoft, 2018.

Por sua vez, em Relatórios, podem ser exibidas uma ou mais páginas de visualizações, com gráficos, filtros, tabelas, imagens, textos, entre outros. Através deste recurso podem ser criadas apresentações do zero, cujas informações para estruturação podem ser oriundas de diversas fontes, como planilhas de Excel, fontes *online*, *softwares* como o SAP, entre outros. Um relatório está contido em um único *workspace*, pode ser associado a vários painéis dentro do *workspace* e pode ser criado usando-se dados de um conjunto de dados (MICROSOFT, 2018). A FIG. 2.7 apresenta um exemplo de relatório criado utilizando-se o Power BI. Pode-se notar na mesma a presença de gráficos, valores de indicadores e tabelas com possibilidade de inserção de filtros.

Figura 2.7: Exemplo de relatório criado com o Power BI.



Fonte: SANTOS, 2017.

A seção Conjunto de Dados mostra os dados que foram importados ou conectados ao *workspace* no qual se está trabalhando. Cada item listado como conjunto de dados representa uma fonte de informação que alimenta os relatórios e *dashboards*, que, como mencionado anteriormente, pode ser um arquivo em Excel, uma pasta *online*, um *workbook* no OneDrive, um aplicativo *online*, entre outros.

Já a seção Pastas de Trabalho mostra os dados que foram somente conectados ao *workspace* no qual se está trabalhando. É uma seção que não é passível de edição no Power BI, porém pode ser alterada no Excel *Online* ou no Excel no computador (MICROSOFT, 2018).

O Power BI apresenta ainda um painel de navegação, uma caixa de perguntas e respostas, que utiliza inteligência artificial para funcionar e uma série de ícones e botões que serão detalhados ao longo deste trabalho.

2.3.5 Divisão de responsabilidades

O modo de interação com o Power BI depende da função e do foco de quem o está usando. Um desenvolvedor, por exemplo, irá se focar em sanear e tratar as bases de dados, realizar as conexões entre o relatório e as bases de dados, inserir relatórios e *dashboards* em seus próprios aplicativos ou sites ou,

até mesmo, criar visuais. Um designer, pode pensar nas interações entre os visuais, na disposição destes e na paginação do relatório, além de personalizar um mesmo relatório para diferente públicos e plataformas. Um administrador pode definir as regras de acesso ao conteúdo produzido, incluir ou excluir colaboradores de uma determinada equipe ou projeto e fazer a manutenção dos relatórios. Por fim, o consumidor será quem utilizará o que foi entregue para realizar análises e descobrir novas informações, e até mesmo para acompanhar em tempo real estatísticas de um processo de seu interesse. As formas de interação de cada usuário com a ferramenta são mais amplas, sendo que, neste tópico, foram dispostas apenas algumas funções que podem ser utilizadas pelos mesmos, mas não se limitando a estas.

2.3.6 Evolução

A ferramenta está em constante evolução e atualização, sempre dispondo de novas funcionalidades e correções. Além disso há uma grande cooperação entre os próprios usuários e com outros *softwares* ou empresas, por isso pode-se dizer que o grande ponto da ferramenta é constante aprimoramento feito por diversas frentes.

A própria Microsoft disponibiliza conteúdo gratuito *online* para aprender a utilizar a ferramenta, vários artigos mensais dos próprios desenvolvedores da Microsoft, compartilhamento de ideias e soluções que deram certo ao redor do mundo, novidades que estão por vir e muitas outras informações úteis. O Power BI é disponibilizado gratuitamente, com algumas funcionalidades restritas à versão PRO, a qual é paga.

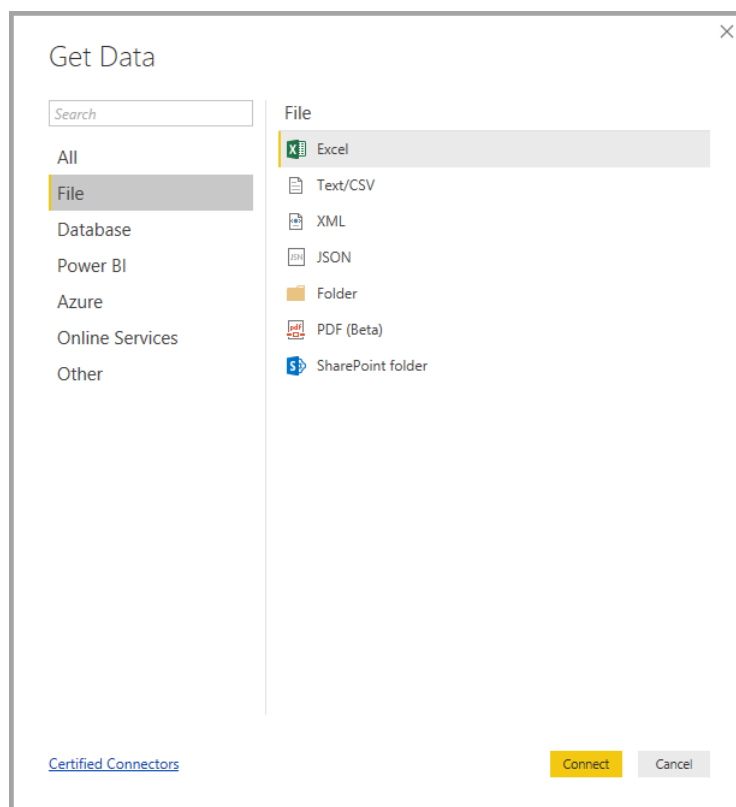
2.3.7 Fontes de Dados

O Power BI permite utilizar dados das mais variadas bases, sejam elas *online*, arquivos e até mesmo redes sociais. Pode-se combinar essas fontes de dados para formar uma base de dados personalizada e criar relações entre elas, ou simplesmente focar em uma única fonte.

As fontes de dados podem ser divididas em seis categorias: arquivo, banco de dados, Power BI, Azure, serviços *online* e outros.

A primeira categoria, arquivo, permite ao usuário utilizar arquivos do seu próprio computador como base de dados, como por exemplo: Excel, Texto/CSV, XML, JSON, entre outros (MICROSOFT, 2018). A FIG. 2.8 mostra a janela para obtenção de dados a partir de arquivo local.

Figura 2.8: Obtenção de dados através de arquivo local no Power BI.



Fonte: Microsoft, 2018.

Já a segunda categoria, banco de dados, permite conectar vários bancos de dados populares, tanto pagos, quanto de código aberto (grátis), como o SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL, Sybase, Teradata, SAP HANA, Impala e vários outros. Essas bases podem estar na nuvem ou em um ambiente de rede.

As categorias Power BI e Azure, já focam em fontes de dados exclusivas da própria Microsoft. A base de dados do Power BI é uma inclusão mais nova no *software*, que permite criar bases de dados nele próprio. Já as bases de dados do Azure, incluem todas as bases de dados disponibilizadas pelo Microsoft Azure, que é uma plataforma voltada para aplicativos e serviços baseados em computação na nuvem.

A quinta categoria, serviços *online*, inclui várias bases de dados *online* como o Salesforce, listas do SharePoint, Google Analytics, Adobe Analytics, Facebook e outros.

A última categoria, outros, inclui conexões de dados como: páginas da *web*, *scripts* de linguagens de programação como o R e o Python, Active Directory, OLE DB, consulta em banco e outros.

Além das muitas fontes de dados já disponíveis, a equipe de desenvolvimento do Power BI está sempre disponibilizando novas fontes. Por isso, é comum ver algumas delas marcadas como “Beta” ou “visualização”. Estas ainda estão em fase de testes e podem apresentar instabilidades e funcionalidade limitada, por isso deve-se utilizá-las com cuidado. Ao longo do tempo essas fontes que estavam em fase de testes se tornam definitivas e novas fontes são disponibilizadas para testes, dessa forma a ferramenta se renova e amplia sua capacidade a cada nova atualização.

Cada fonte de dados pode ter regras ou formas de utilização específicas, portanto deve-se atentar para as instruções indicadas para sua necessidade. Existem conectores e configurações que auxiliam no momento de estabelecer a conexão à uma nova fonte de dados. Para isso, podem ser consultados o suporte do produto ou fóruns *online*, onde outros utilizadores compartilham ideias e tiram dúvidas entre si.

Dependendo da fonte de origem, pode se mostrar necessário tratar ou editar os dados antes da utilização. O Power BI oferece algumas ferramentas para tratamento dos dados, que serão discutidos mais à frente.

2.3.8 Atualização de Dados

Na grande maioria dos casos é importante manter os dados presentes nos relatórios e *dashboards* atualizados. Para isso existem algumas maneiras de atualizar os dados presentes no Power BI. Algumas fontes, são atualizadas automaticamente, enquanto outras devem ser agendadas ou feitas manualmente.

Uma fonte de dados, como dito no tópico anterior, pode ser um serviço *online* como o Google Analytics, um banco de dados na nuvem ou um banco de

dados ou arquivo em um computador local ou servidor. O tipo da fonte de dados é que determina como os dados serão atualizados.

Ao importar os dados de uma fonte de dados para o Power BI, cria-se um conjunto de dados, que basicamente é uma cópia dos dados extraídos de uma ou mais fontes escolhidas. O conjunto de dados contém as informações sobre as fontes de dados e suas credenciais. As atualizações feitas são completas e não incrementais, o que significa que todos os dados serão sobrescritos pelos novos dados vindos da atualização. Dessa forma é sempre importante manter a estrutura da fonte de dados para que não surjam problemas de coerência entre a base de dados desatualizada e a nova atualização.

Sempre que um conjunto de dados for atualizado, manualmente ou via uma atualização agendada, o Power BI conecta-se à fonte de dados e carrega os dados atualizados no conjunto de dados. Todos os visuais nos relatórios ou painéis cuja fonte de dados tenha sido alterada são atualizados automaticamente. Em alguns casos, atualizar os dados uma vez por dia é o suficiente, em outros, a atualização pode ser de hora em hora ou até mesmo em tempo real, dependendo da necessidade do usuário e das limitações da fonte de dados e do hardware utilizados.

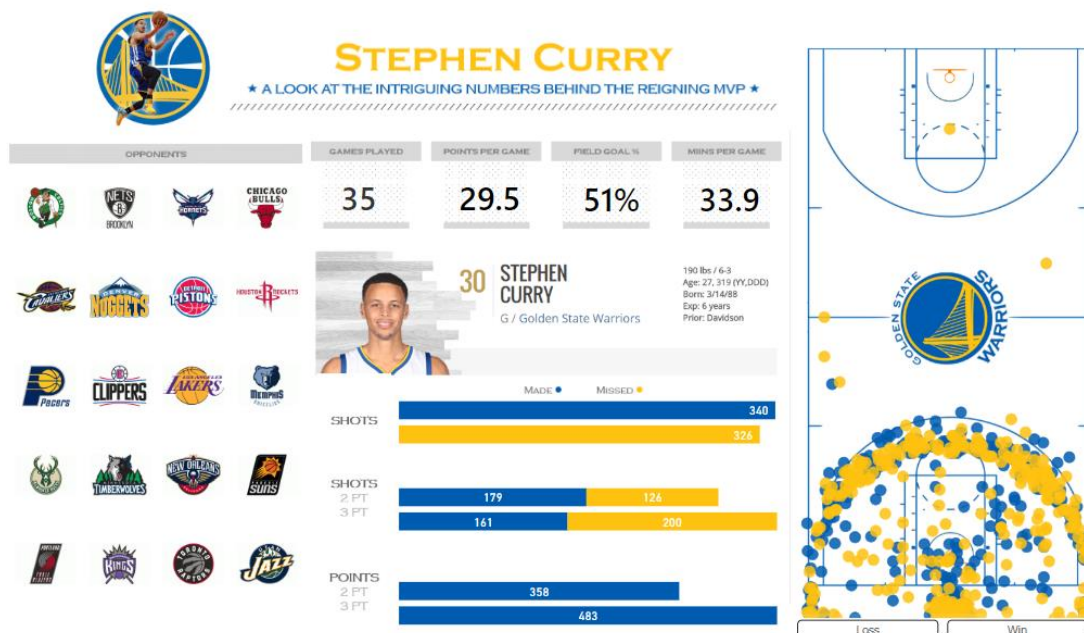
2.4 Exemplos de aplicação do Power BI

Em janeiro de 2016 foi promovido um concurso pela Microsoft com o objetivo de premiar os melhores relatórios criados a partir do uso do Power BI. Com cerca de 50 concorrentes, os dois mais votados receberam prêmios em dinheiro de 5 mil e 2,5 mil dólares, respectivamente (COOK, 2016). A seguir serão apresentados os relatórios vencedores, bem como os recursos utilizados nos mesmos.

O primeiro lugar do concurso ficou com um usuário que criou um relatório para mostrar dados sobre os “Números intrigantes por trás do reinado dos jogadores mais valiosos do basquete (sigla MVP)”, com o título original de *“Stephen Curry: A Look at the intriguing numbers behind the reigning MVP”*. Stephen Curry é um jogador profissional do NBA, que em 2017 se tornou o jogador com maior salário da história do NBA (IG, 2017).

A FIG. 2.9, mostra a primeira página da apresentação criada.

Figura 2.9: Apresentação Power BI Stephen Curry.

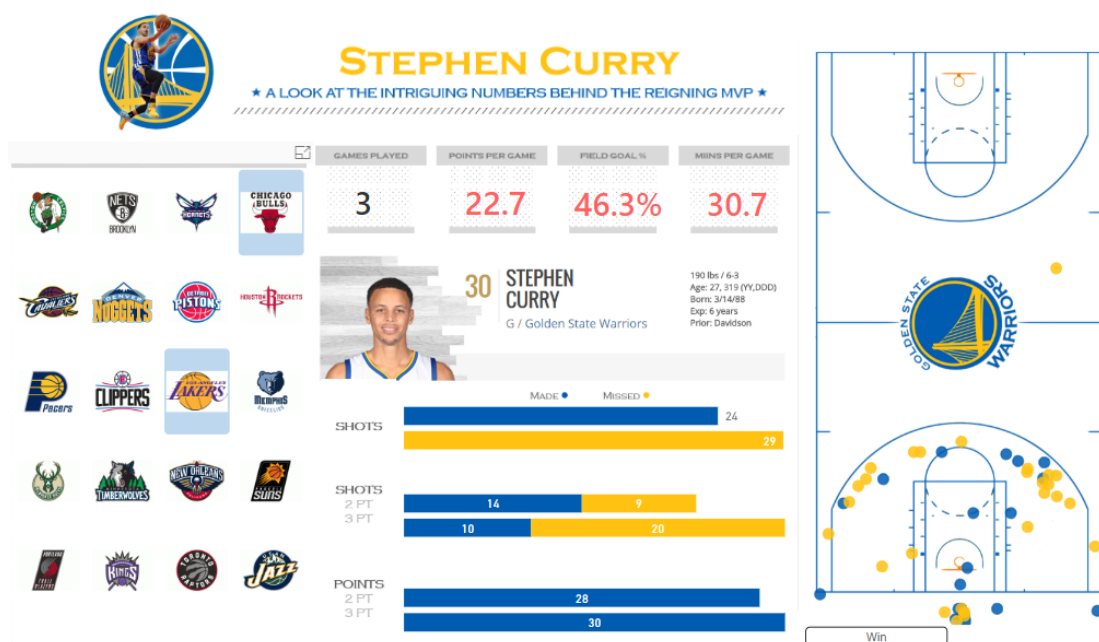


Fonte: Microsoft, 2016.

Na primeira página do relatório são exibidos os times oponentes aos de Stephen, o número de partidas jogadas, o número de pontos feitos por jogo, o número de cestas de três pontos, o tempo jogado e um comparativo entre as tentativas e erros de arremessos de 2 e 3 pontos. Ainda é mostrada de forma gráfica os pontos convertidos e errados de acordo com a posição na quadra, através da imagem à direita. É possível filtrar, ainda, as partidas em que o time de Stephen ganhou e as partidas que ele perdeu.

Estes dados são totalmente interativos. Ou seja, o usuário pode selecionar para quais os times ele quer que os dados disponíveis sejam exibidos, e os resultados serão atualizados em tempo real. Pode, ainda, selecionar se quer visualizar apenas vitórias ou apenas derrotas. Esta seleção é feita simplesmente clicando sobre o brasão do time e/ou sobre as palavras *loss* (derrota) ou *win* (vitória). A FIG. 2.10 mostra os resultados da apresentação com o filtro em dois oponentes, o Chicago Bulls e os Lakers.

Figura 2.10: Dados filtrados para os times Chicago Bulls e Lakers.

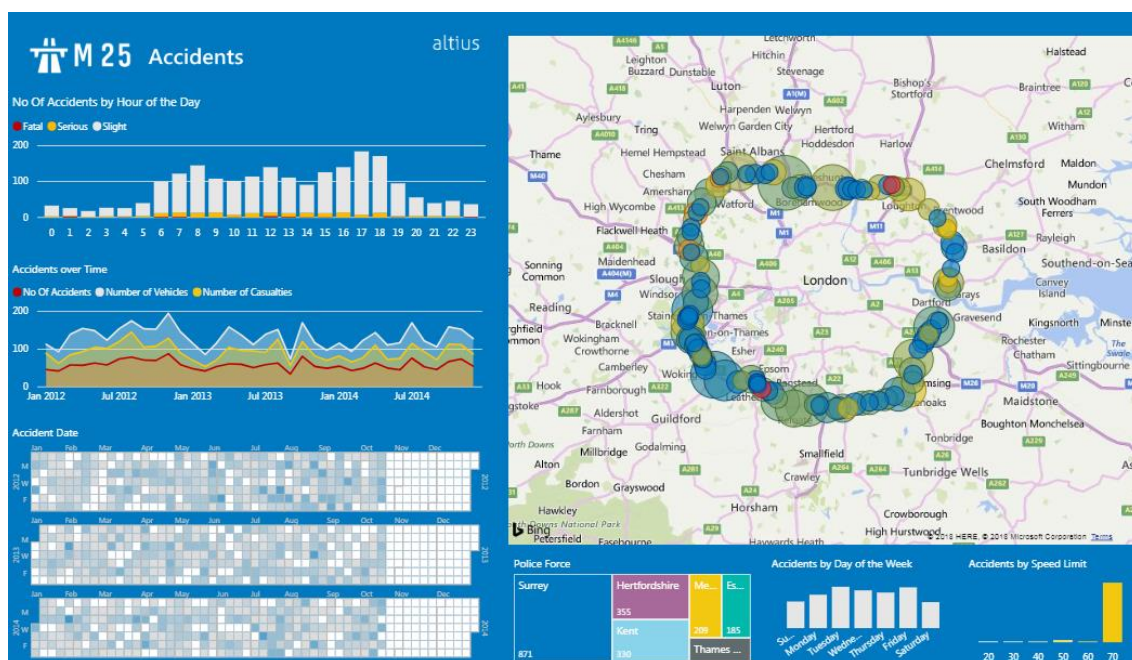


Fonte: Microsoft, 2016.

Com isso, torna-se possível comparar o desempenho do jogador diante de diferentes adversários. Ou seja, tem-se os indicadores de desempenho do jogador disponíveis de forma automática ao usuário, conforme a necessidade do mesmo. As outras páginas do relatório apresentam outros dados, também com a possibilidade de serem filtrados por equipes que, por questões estéticas, não foram agrupados na mesma tela.

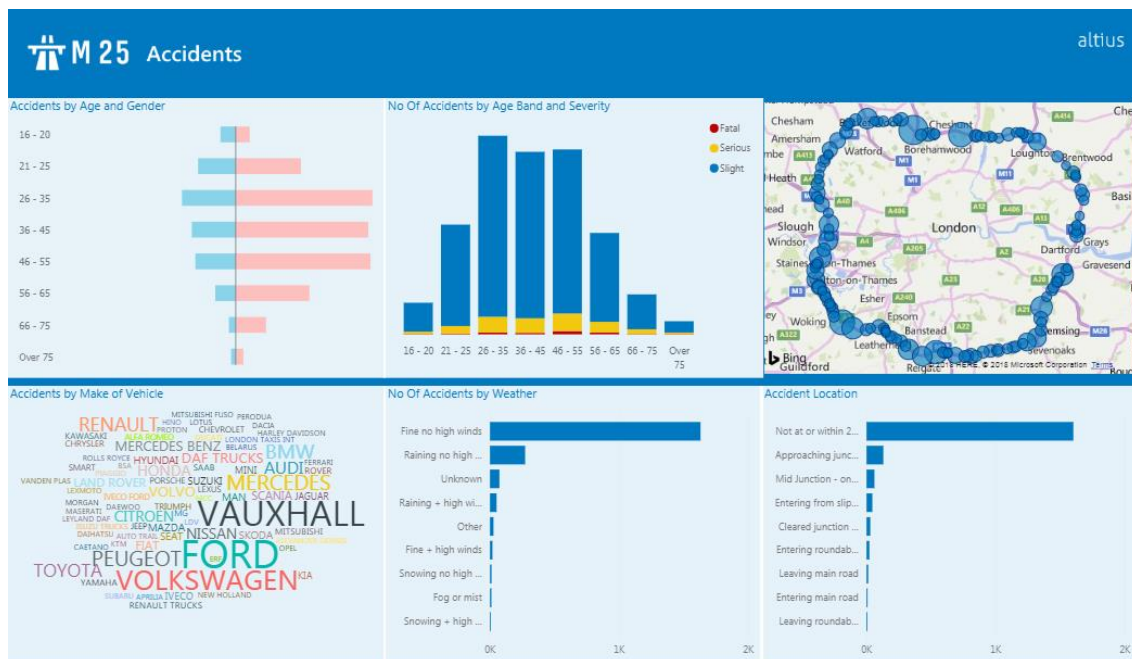
O segundo lugar na premiação da Microsoft ficou com um relatório chamado *M25 Road Traffic Accidents* (Acidentes de Tráfego na Rota M25, em tradução livre), que apresenta as estatísticas de acidentes ao longo da rodovia M25, em Londres, para o período de 2012 a 2014. Este relatório apresenta dados como o número de acidentes por gravidade (fatal, sério ou leve), por período e número de veículos, de forma gráfica, por data, por localização na rodovia, por dia da semana, por limite de velocidade na região, por faixas de idade e severidade, por gênero dos envolvidos, pelas condições climáticas e ainda pela marca dos veículos envolvidos. As FIG. 2.11 e FIG. 2.12 mostram as duas páginas do relatório, sem a aplicação de filtros.

Figura 2.11: Primeira página de exibição do relatório M25 Road Traffic Accidents.



Fonte: Microsoft, 2016.

Figura 2.12: Segunda página de exibição do relatório M25 Road Traffic Accidents.

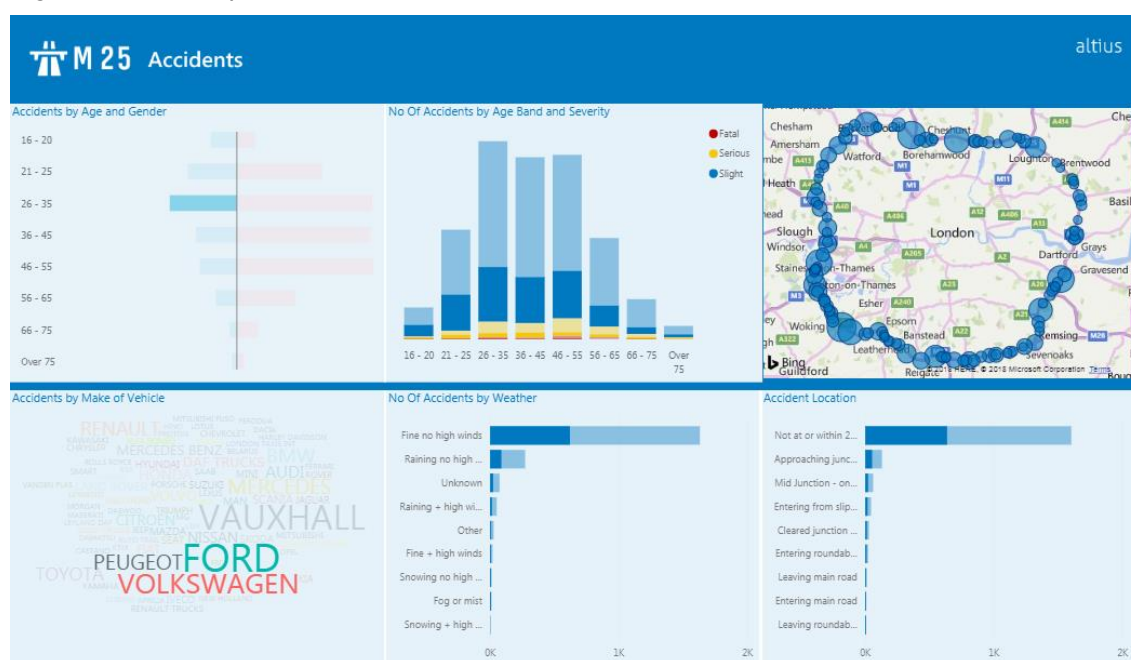


Fonte: Microsoft, 2016.

Através destes relatórios o usuário pode aplicar, por exemplo, um filtro em uma data ou período específico e obter, de forma instantânea, o número de acidentes ocorridos naquela data, a gravidade dos mesmos, a localização no mapa e o número de acidentes de acordo com a faixa de velocidade no local. Na

segunda página do relatório é possível, por exemplo, filtrar determinadas marcas de veículos, faixas de idade e gênero para, assim, obter automaticamente o número de acidentes por severidade, por condições climáticas e por localização. A FIG. 2.13 mostra um exemplo aplicado na segunda página do relatório *M25 Road Traffic Accidents* para relacionar os acidentes envolvendo veículos das marcas Peugeot, Ford e Volkswagen, envolvendo pessoas do gênero masculino na faixa de 26 a 35 anos de idade.

Figura 2.13: Exemplo de filtro no relatório *M25 Road Traffic Accidents*.



Fonte: Microsoft, 2016.

Com estes exemplos percebe-se que a interatividade dos dados apresentados nos relatórios é total. Através de uma alimentação de dados, obtém-se uma apresentação totalmente automatizada, que permite filtros para visualização de informações conforme a necessidade do usuário. As bases de dados podem ser automaticamente atualizadas, o que confere um maior grau de automação ao relatório no Power BI.

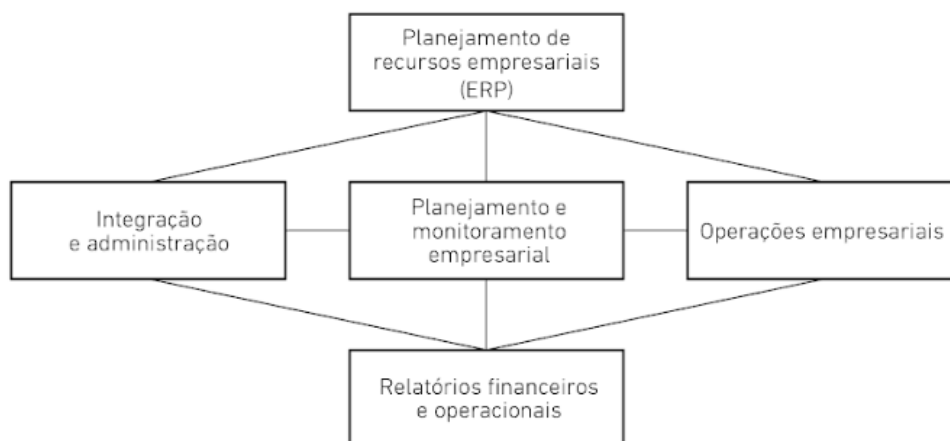
2.5 Indicadores em Suprimentos

Os indicadores desenvolvidos neste trabalho foram produzidos para atender a demanda de uma empresa do ramo de siderurgia. A gerência de

Suprimentos foi o foco, cuja responsabilidade é de realizar todas as aquisições de materiais e serviços para a empresa. As aquisições, ou compras, são feitas e registradas em um *software* do tipo ERP (*Enterprise Resource Planning*) que é um Sistema Integrado de Gestão Empresarial, o *software* nesse caso é o SAP desenvolvido pela empresa alemã de mesmo nome.

Um sistema de informação para Suprimentos pode ser composto de vários módulos integrados e é exatamente isso que o sistema ERP faz. Um sistema de informação abrangente em Suprimentos inicia, monitora e auxilia a tomada de decisões, relatando as atividades necessárias à execução de operações e planejamento logísticos (BOWERSOX et al., 2014).

Figura 2.14: Estrutura do sistema de informação da cadeia de Suprimentos.



Fonte: BOWERSOX et al., 2014, p. 11.

Na FIG. 2.14 é mostrado como o sistema ERP se liga às outras camadas da cadeia de Suprimentos, como a administração, o planejamento e a operação, que por sua vez geram relatórios integrados que servirão como fonte para tomadas de decisão.

2.5.1 Como era antes

No passado, alguns dos indicadores eram produzidos pela própria plataforma do SAP em um relatório de BI. Porém, esses relatórios não são interativos e nem passíveis de edição por usuários regulares: somente os desenvolvedores da própria plataforma têm este acesso. Desta forma, a limitação era grande em quesitos como a visualização e a personalização dos

indicadores, de forma a tornar o mesmo de maior relevância para cada equipe utilizadora do mesmo.

Para contornar esta limitação foram desenvolvidos indicadores no Microsoft Excel que, apesar de serem personalizáveis, ainda apresentavam limitações quanto aos modos de visualização, interatividade e atualização.

2.5.2 Bases de dados de Suprimentos

Toda transação realizada no SAP é registrada em um banco de dados próprio, e toda transação possui diversas variáveis que detalham e compõe cada uma delas.

Por exemplo, em uma transação de emissão de pedido de compras, existem registros dos dados do comprador e do fornecedor, os valores e impostos envolvidos, tipo e demais informações sobre frete, solicitante do material ou serviço, detalhes e especificações do próprio material ou serviço e muitas outras variáveis.

Esses dados podem ser exportados naturalmente a partir do SAP para alguns formatos de arquivo comuns como XML ou XLSX ou via *gateways*.

2.5.3 Indicadores relevantes em Suprimentos

Na divisão de Suprimentos, existem vários indicadores que são mensuráveis. Aqui serão citados alguns dos mais relevantes, como: produtividade de cada comprador, montante negociado por comprador ou por fornecedor, pontualidade de fornecedores, volume de pedidos emitidos por planta ou fornecedor, prazo de pagamento negociado, *cost avoidance* acumulado (que é o custo evitado através de negociação), categorias de compras, entre outros.

Estes indicadores são registrados ao longo do tempo e a análise pode ser feita em dias, semanas, meses ou anos. Cada equipe dentro de Suprimentos tem seus pontos de atenção e estratégias. Portanto, estes indicadores irão variar dentro da gerência de Suprimentos para diferentes equipes.

Fonte: Microsoft Excel.

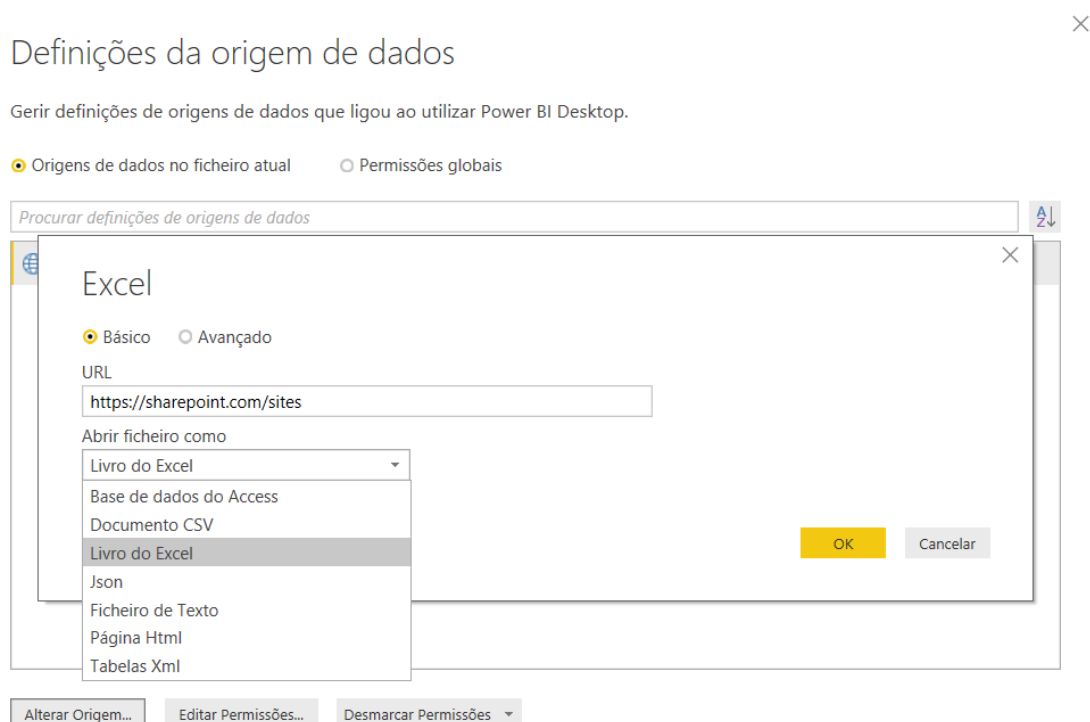
Além de ser utilizada a função PROCV, alguns dados foram eliminados por não serem relevantes para a construção do indicador.

3.1.2 Dados de Cost Avoidance

Já na extração dos dados do segundo indicador, o de *Cost Avoidance*, foi criada uma conexão direta ao site do *Sharepoint* (que serve como armazenador de arquivos), onde, por sua vez, encontrava-se armazenado um arquivo do *Excel*, no formato XLSX. Nesta tabela *online*, os colaboradores preenchiam as informações sobre todas as negociações feitas.

A FIG. 3.2 mostra como é feita a configuração da fonte de dados referenciando um arquivo armazenado em um site do *Sharepoint*.

Figura 3.2: Conectando os dados à uma planilha no Sharepoint.

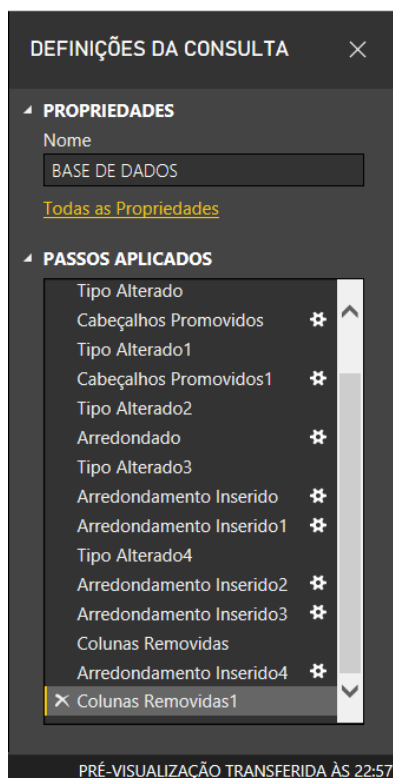


Fonte: Microsoft Power BI.

A FIG. 3.3 detalha como é registrado o histórico de alterações feitas na base de dados do programa. Essas alterações foram feitas no próprio *software*,

onde foram corrigidos os cabeçalhos, alterados os tipos de dados (para: texto, número decimal, data ou número inteiro) e foram aplicados arredondamentos.

Figura 3.3: Histórico de alterações feitas à base de dados.



Fonte: Microsoft Power BI.

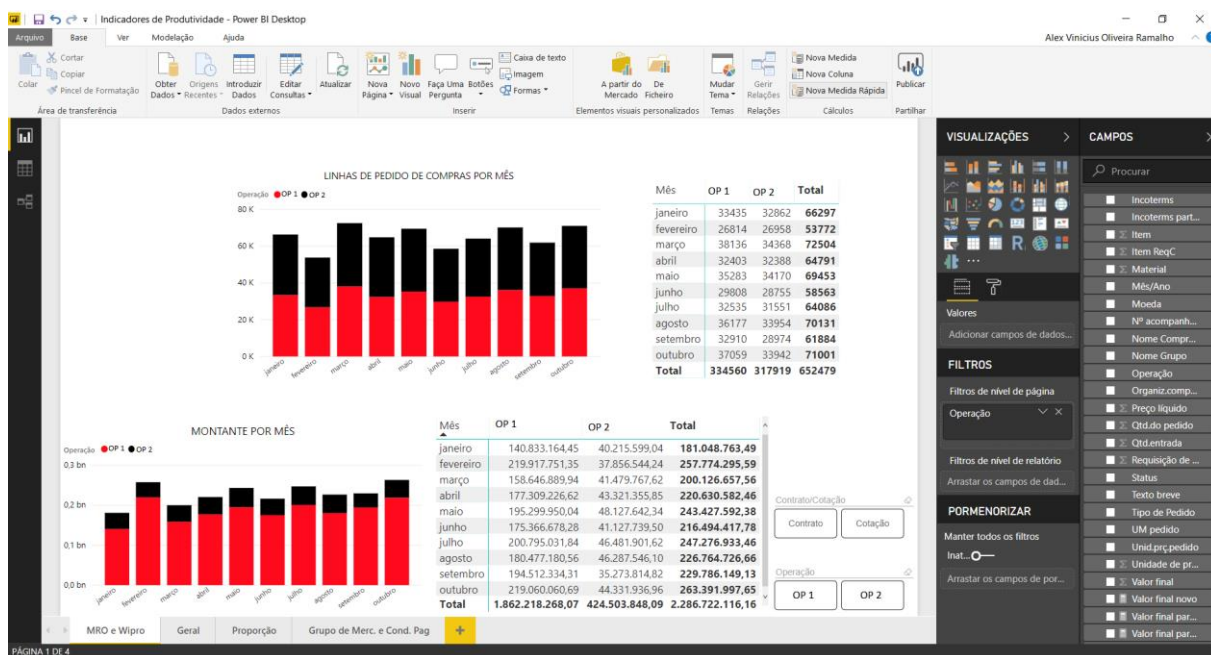
3.2 Construindo os indicadores

Na construção dos indicadores foram utilizados vários dos chamados “visuais” disponíveis no programa, que são gráficos, tabelas e filtros personalizáveis que refletem os dados selecionados.

3.2.1 Indicadores de produtividade

Na montagem do *layout* dos indicadores de produtividade foi definida a divisão do relatório em quatro páginas. Na primeira página, como mostra a FIG. 3.4, foram utilizados os seguintes visuais: gráfico de colunas empilhadas, matriz e, como filtro, o *ChicletSlider 1.6.0* (que funciona como uma espécie de botão).

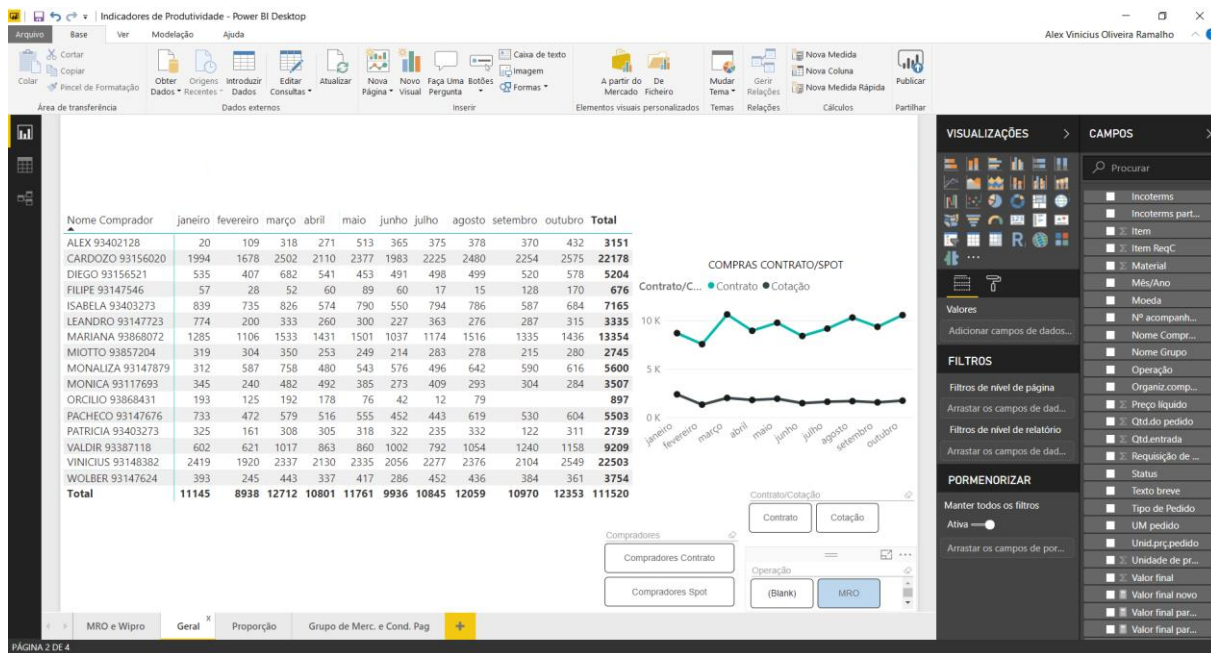
Figura 3.4: Primeira página do relatório de produtividade.



Cada visual foi atrelado às variáveis de interesse, sendo que a variável comum a todos eles e que cria a relação de interatividade é a variável “operação”. A variável “data” também é comum no gráfico de colunas e na matriz, sendo possível hierarquizar esses dois visuais em anos, meses ou dias.

Na segunda página do relatório, demonstrada na FIG. 3.5, foram novamente utilizados os visuais de matriz e o *ChicletSlicer*, que detalham as compras feitas por comprador ao longo do ano. Foi adicionado um gráfico de linhas que mostra a evolução no tempo das compras feitas por contrato ou por cotação. Os dados dos visuais nessa página são relacionados pelas variáveis “data” e “contrato/cotação”.

Figura 3.5: Segunda página do relatório de produtividade.



Nas duas últimas páginas do relatório, o item que os diferencia dos demais é que foram inseridos os visuais do gráfico de coluna simples e gráfico de pizza, bem como os filtros de segmentação de dados por seleção de caixas (como está na lateral direita das FIG. 3.6 e FIG. 3.7) e de barra de seleção de datas (presente no canto inferior esquerdo das FIG. 3.6 e FIG. 3.7). Nessas duas páginas a relação dos dados se dá pela variável “comprador” ou “grupo de compradores”.

As dimensões e cores de todos os visuais são personalizáveis e foram escolhidos de forma a facilitar a visualização dos dados. O visual *ChicletSlicer* é o único que não é nativo do *software* e foi importado do *marketplace*, onde outros usuários do Power BI compartilham visuais criados por eles mesmos gratuitamente.

Figura 3.6: Terceira página do relatório de produtividade.

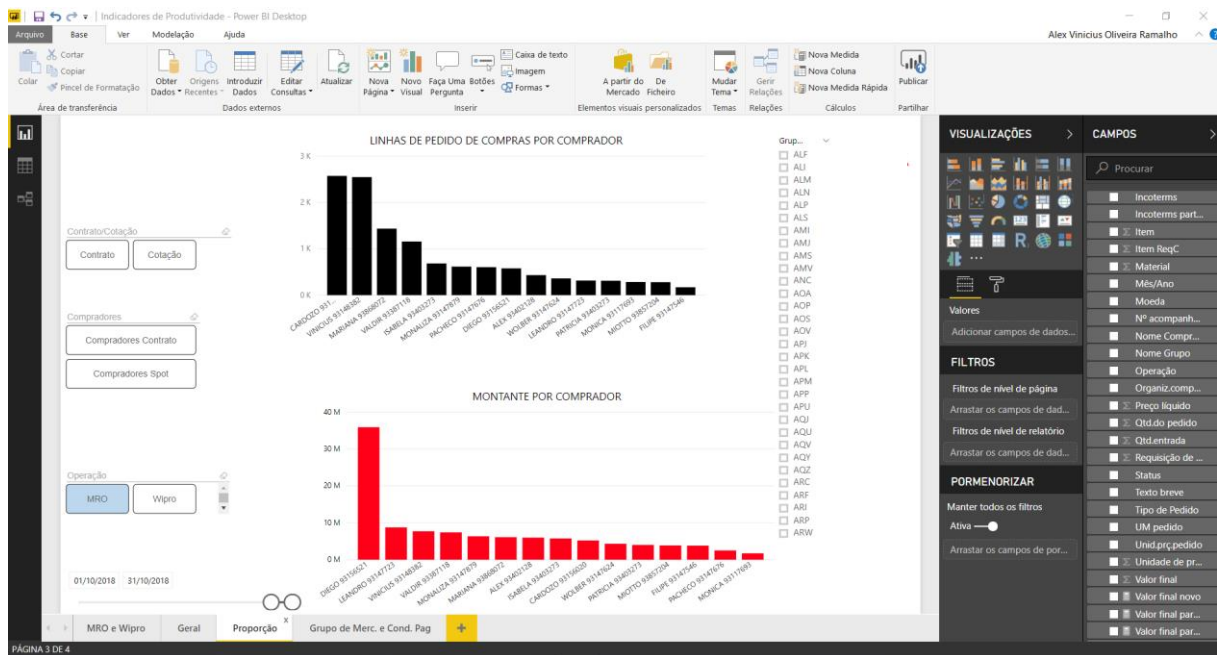
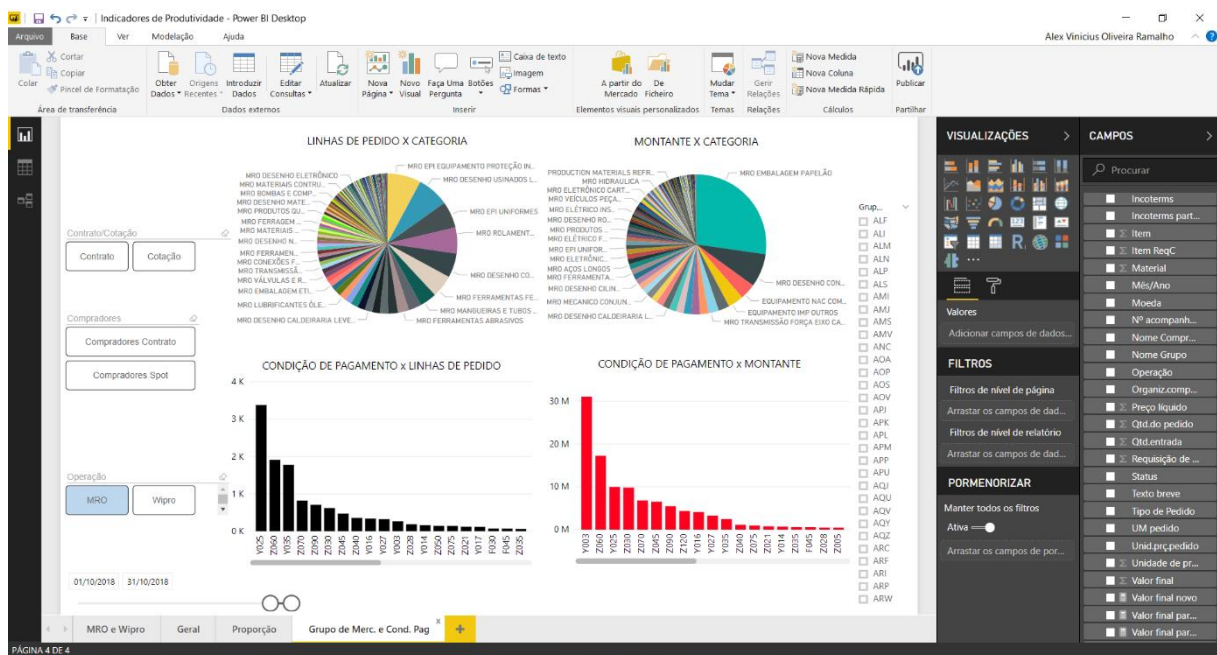


Figura 3.7: Quarta página do relatório de produtividade.

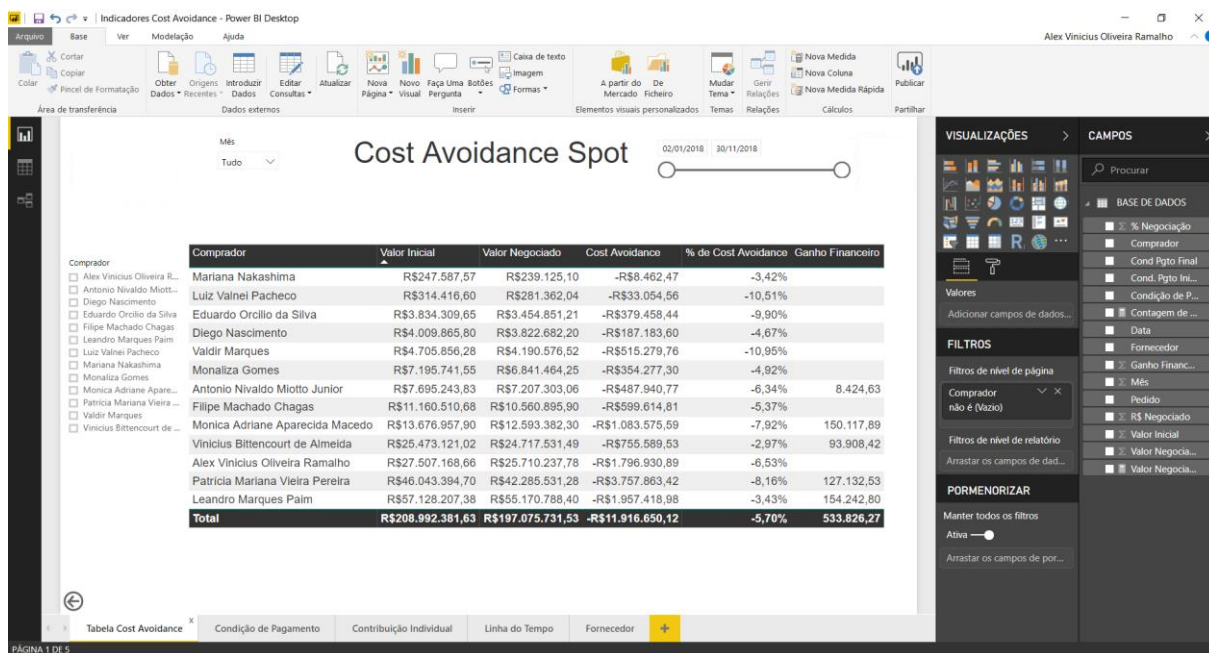


Ao término da construção do relatório, o mesmo foi publicado no Serviço do Power BI, através do botão no canto superior direito da tela (“Publicar”), onde, por sua vez, foi possível criar um *link* (endereço) na *internet* para compartilhamento com as pessoas de interesse dentro da organização.

3.2.1 Indicadores de Cost Avoidance

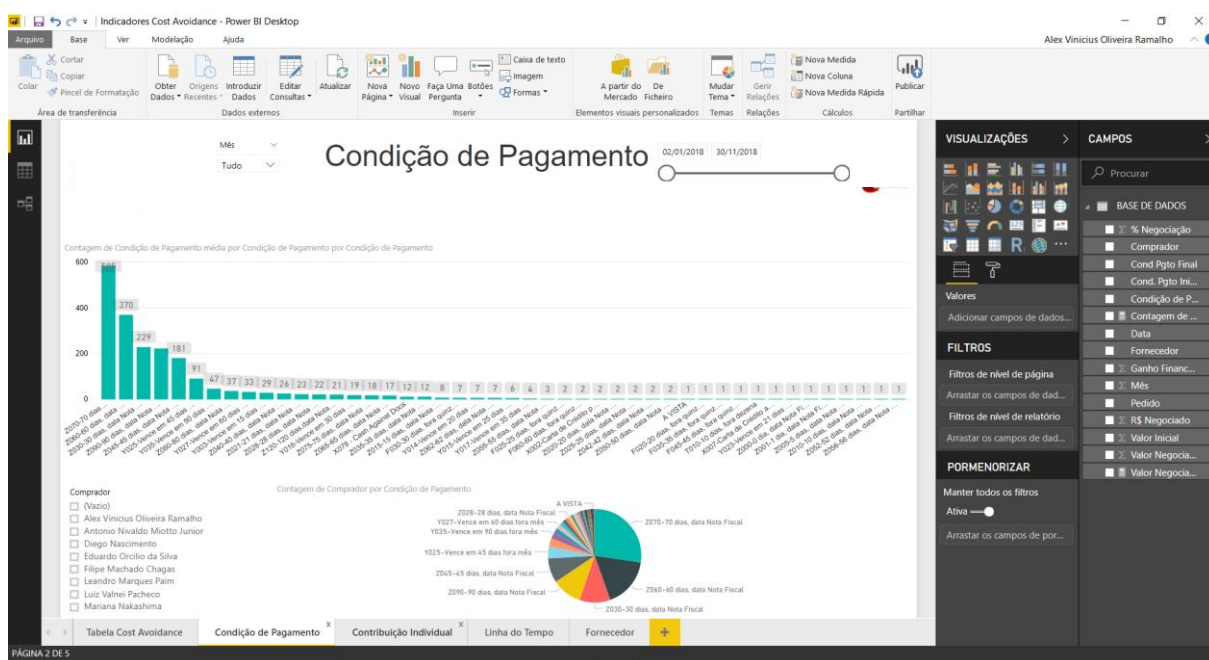
O segundo relatório, contendo os indicadores de *Cost Avoidance*, foi montado com muitos dos mesmos visuais utilizados no relatório anterior, porém dispostos de maneira diferente.

Figura 3.8: Primeira página do relatório de *Cost Avoidance*.



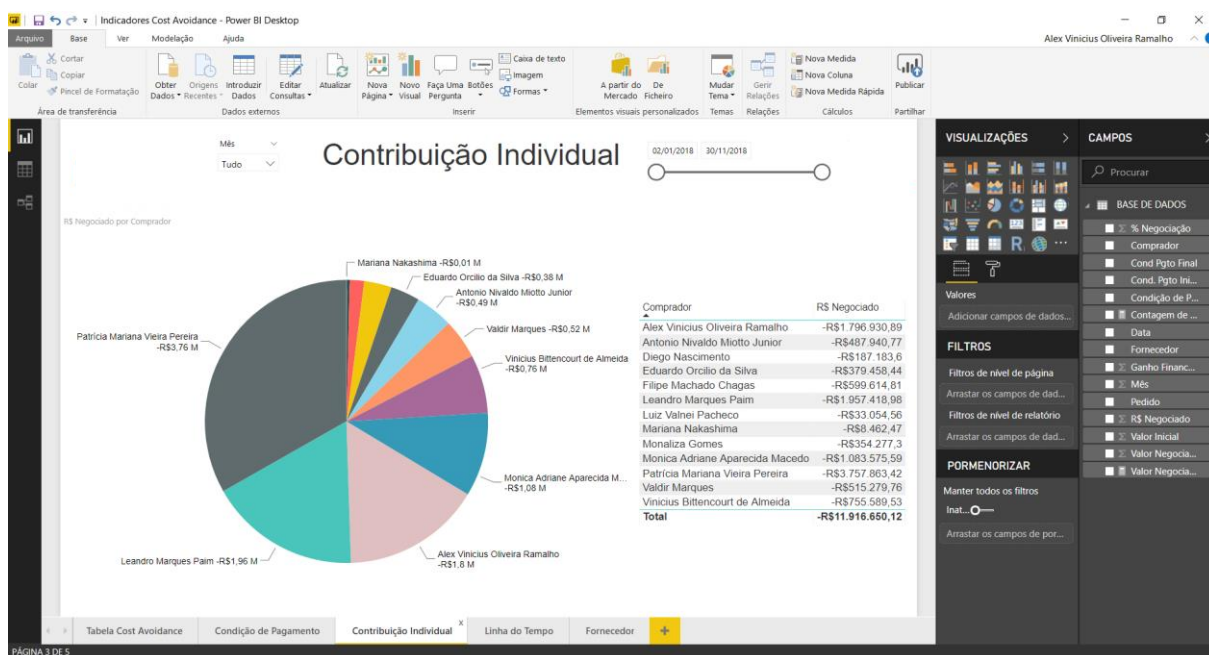
Conforme mostra a FIG. 3.8, o relatório foi dividido em cinco páginas de forma a permitir uma análise temporal de cada parâmetro graças aos filtros visuais presentes em todas as páginas: um para definir períodos de tempo com graduação dias no canto superior direito das páginas e outro em que é possível selecionar em uma lista suspensa exatamente o mês inteiro que se deseja verificar, presente no canto superior esquerdo das páginas. Além dos filtros por data, na primeira página do relatório também foi disposto um filtro por comprador e uma tabela com o somatório dos valores totais negociados.

Figura 3.9: Segunda página do relatório de Cost Avoidance.



Na segunda página do relatório o gráfico de barras foi formulado de forma a relacionar três variáveis através do tempo: contagem de negociações, condição de pagamento e a opção do filtro por comprador. Enquanto o gráfico de pizza embaixo dá a mesma informação, porém com um visual diferente. Tudo isso pode ser verificado na FIG. 3.9.

Figura 3.10: Terceira página do relatório de Cost Avoidance.



Como podemos ver na FIG. 3.10, que é a terceira página do relatório, foi utilizada a mesma técnica de utilizar dois visuais com as mesmas informações que apresentam formas de visualização diferentes: um gráfico de pizza e uma tabela que interagem e alternam a visualização de acordo com o filtro aplicado.

Figura 3.11: Quarta página do relatório de *Cost Avoidance*.

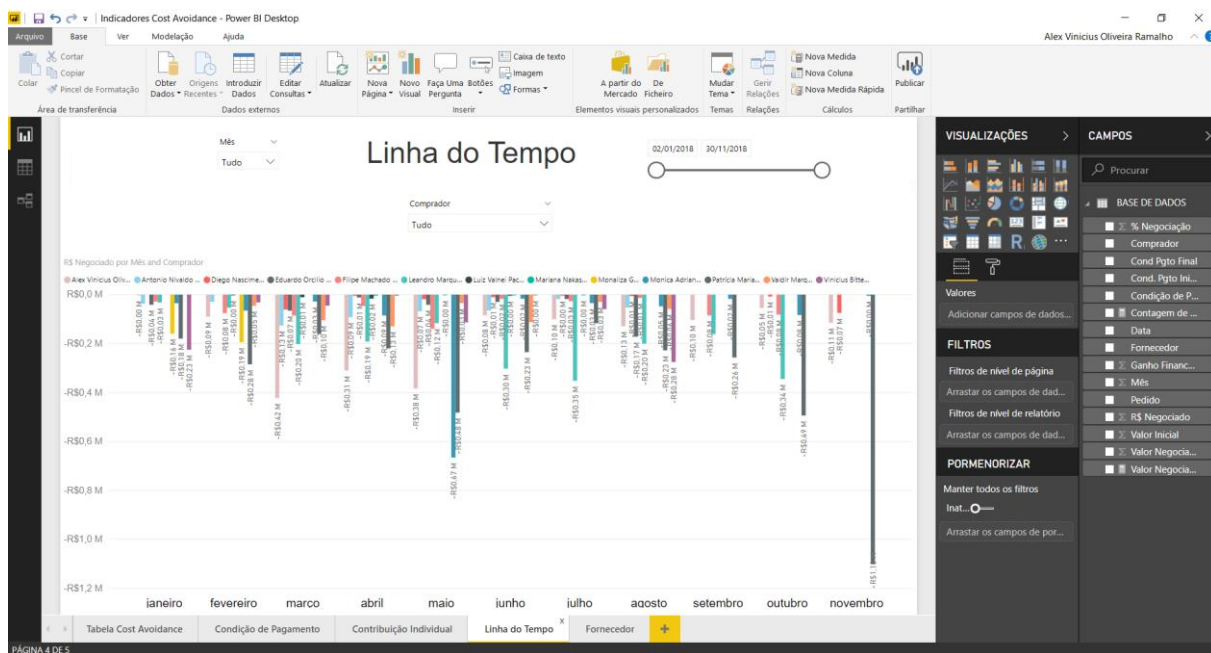
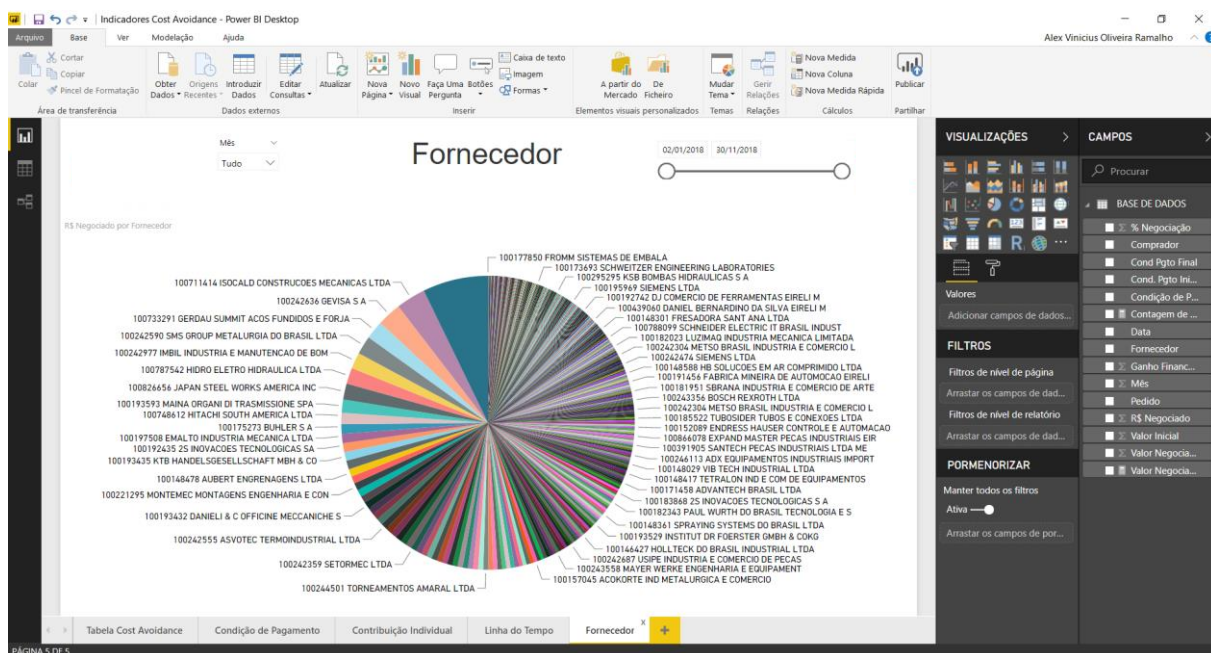


Figura 3.12: Quinta página do relatório de *Cost Avoidance*.



As últimas duas páginas do relatório (FIG 3.11 e FIG. 3.12) seguem a mesma linha de desenvolvimento, mostrando informações interativas refletindo os ajustes executados nos filtros possibilitando diferentes formas de análise e consulta.

4 CONCLUSÕES

Considerados os cenários apresentados ao longo do trabalho, foi possível automatizar com sucesso a obtenção de indicadores relevantes para a tomada de decisões. Algumas limitações também foram observadas, principalmente quanto à atualização em tempo real dos dados.

Neste trabalho foi discutido a aplicabilidade do *software* Microsoft Power BI na automação dos indicadores, neste caso especificamente do setor de suprimentos de uma empresa.

As bases de dados aqui utilizadas foram mais simples de se criar e manipular, portanto, apresentaram boa performance na atualização e na reprodução dos dados nos elementos visuais, bem como a fácil manipulação, permitindo uma ágil interpretação do usuário que pode manipular os dados de forma a focar nos pontos de maior interesse.

O relatório de *Cost Avoidance* foi completamente automatizado. A partir dos dados inseridos em uma planilha armazenada na nuvem, o próprio relatório se atualiza 3 vezes por dia em horários alternados, mostrando sempre os resultados mais recentes *online* aos usuários.

O relatório de produtividade é atualizado uma vez por mês manualmente, devido à falta de compatibilidade entre a versão do SAP mais antiga utilizada como base de dados e o Microsoft Power BI. Os desenvolvedores da Microsoft oferecem suporte a aplicações mais atuais que aumentam a cada mês, porém a base de dados de alguns *softwares* defasados não têm suporte nativo à plataforma. Exceto pela atualização dos dados, o comportamento do relatório de produtividade publicado é o mesmo do anterior, permitindo ao usuário que aplique os filtros sob os elementos visuais para dar enfoque nas variáveis de interesse, podendo acessar *online* a partir de qualquer lugar e dispositivo com conexão à internet.

O *software* se mostra eficiente no que propõe, atendendo expectativas tanto de usuários mais leigos quanto de usuários mais avançados em questão de programação. A interface intuitiva e simples, proporciona alta capacidade de manipulação dos dados e ampla gama de personalização, enquanto as funções de desenvolvedor possibilitam que programadores criem seus próprios

algoritmos dentro da plataforma e até mesmo compartilhem o que produziu, ampliando ainda mais a capacidade do *software* de se reinventar.

Devido ao constante desenvolvimento do Microsoft Power BI as aplicações são infinitas. Hoje, em um âmbito mundial em que as tecnologias se reinventam a todo momento, o Power BI não se mostra diferente e por isso tende a se adaptar de acordo com as necessidades dos usuários. Dessa forma, os estudos também devem se reinventar e acompanhar a evolução para que se possa tirar o melhor proveito das tecnologias e não se tornar obsoleto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBORNOZ, M.; POLCUCH, E. F. **Indicadores en CyT: reencuentro de la política con la gestión**, 1997.

BOWERSOX D. J.; CLOSS D. J.; COOPER M. B.; BOWERSOX J. C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4.ed. Editora AMGH, Porto Alegre, 2014.

CALDAS, Cristina. **A história da arte de mensurar**. **Revista eletrônica Com Ciência**, 2008. Disponível em <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=33&id=387>>, acesso em 21 de novembro de 2018.

CAMARGO, L. L. **Uso de indicadores da qualidade para o gerenciamento estratégico de empresas do ramo comercial**. 2000. 109p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

CLEMENTE, I. **Estudo sobre a fome dá Nobel a indiano**. Folha de São Paulo. 1998. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1510983.htm>>, acesso em 21 de novembro de 2018.

DHERS, T. **SQL Server codename "Denali" CTP3, including Project "Crescent" is now publically available**. SQL Server Reporting Services Team Blog, 2011. Disponível em < <https://blogs.msdn.microsoft.com/sqlrsteamblog/2011/07/11/sql-server-codename-denali-ctp3-including-project-crescent-is-now-publically-available/>>, acesso em 20 de novembro de 2018.

DURSKI, Gislene Regina. **Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos**. Revista da FAE, Curitiba, v.6, n.1, jan./abr. 2003.

ECKERSON, W. **The Evolution of ETL**. Business Intelligence Journal, Vol. 8, no. 4, p. 36, 2003.

FERNANDES, D. R. **Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial**. Rev. FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.5-18, jan./jun. 2004.

FILHO, J. E. C. **Tratamento de dados em sistemas de automação de nível superior para cálculo de indicadores**. 2011. 62 f. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE (FPNQ). **Planejamento do sistema de medição do desempenho**. 2.ed. São Paulo, 2002. (Apostila de treinamento)

GODIN, B. **La science sous observation. Cent ans de mesure sur les scientifiques 1906-2006**. Laval, Presses de l'Université Laval, 2005.

IG ESPORTE. **Stephen Curry terá o maior salário da história da NBA: mais de R\$ 660 milhões**. 2017. Disponível em <<https://esporte.ig.com.br/basquete/2017-07-01/stephen-curry-salario.html>>, acesso em 22 de novembro de 2018.

COOK, J. **Meet the Winners of the Best Report Contest**. Blog do Power BI da Microsoft, 2016. Disponível em < <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/blog/meet-the-winners-of-the-best-report-contest/>>, acesso em 22 de novembro de 2018.

MACCARI, M. G. **Modelo de um sistema de *Business Intelligence* para uma empresa do setor varejista**. UFRGS, Porto Alegre, 2010. Disponível em <

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26841/000760955.pdf?sequence=1> >, acesso em 20 de novembro de 2018.

MICROSOFT. **Fontes de dados no Power BI Desktop. 2018.** Disponível em < <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/desktop-data-sources>>, acesso em 21 de Novembro de 2018.

MICROSOFT. **O que é Power BI.** Novembro, 2018. Disponível em < <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/power-bi-overview>>, acesso em 21 de novembro 2018.

MICROSOFT. **Power BI – conceitos básicos do serviço do Power BI.** Julho, 2018. Disponível em < <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/service-basic-concepts>> , acesso em 21 de novembro de 2018.

PESSOA, M. **Automação e Conservação de Energia no Saneamento.** Fevereiro, 2015. Disponível em <<https://blog.se.com/br/gestao-de-energia/2015/02/10/automacao-e-conservacao-de-energia-no-saneamento/>>, acesso em 22/11/2018, às 22:00.

SANTAGADA, S. **“Indicadores Sociais: Uma primeira abordagem social e histórica”, Pensamento Plural**, 2007. Pelotas [01]: 113 – 142, julho/Dezembro. Disponível em: <<http://pensamentoplural.ufpel.edu.br/edicoes/01/06.pdf>>, acesso em 17 de dezembro de 2018.

SANTOS, R. **Project Online & Power BI: #008 - Navegando entre páginas em um relatório (Drillthrough)**, 2017. Disponível em < <https://youtu.be/JDZMHAwYAdU> >, acesso em 21 de novembro 2018.

SCUCUGLIA, R. **A importância dos indicadores para a medição de resultados.** FNQ. 2015. Disponível em < http://www.fnq.org.br/artigo_rafael.pdf >, acesso em 04 de dezembro de 2018.

TAKASHINA, N. T. **Indicadores de qualidade e do alto desempenho: como estabelecer metas e medir resultados.** Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1996.

THOMPSON, M. P. A. **Placing Knowledge Management in Context.** Journal of Management Studies, Vol, 41, 2004.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; ARONSON, J. E.; KING, D. **Business Intelligence: Um enfoque gerencial para a inteligência do negócio.** Porto Alegre: Bookman, 2009.