

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Gestão e Negócios
Curso de Gestão da Informação

**Estruturação de um Ambiente de *Business Intelligence* para Gestão da
Informação da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes de Uberlândia**

Raquel Pereira de Lima

UBERLÂNDIA

2019

RAQUEL PEREIRA DE LIMA

Estruturação de um Ambiente de *Business Intelligence* para Gestão da Informação da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes de Uberlândia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação, pela Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia/ UFU.

Professor Orientador: José Eduardo F. Lopes

UBERLÂNDIA
2019

Estruturação de um Ambiente de *Business Intelligence* para Gestão da Informação da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes de Uberlândia

Structuring a Business Intelligence environment for Information Management of the Uberlândia Municipal Secretariat of Transit and Transport

Raquel Pereira de Lima

Resumo

Tendo em vista que o uso correto dos dados se tornou um ponto crucial para as empresas que querem ter um diferencial competitivo nas decisões organizacionais, o presente trabalho traz como sugestão a estruturação de um ambiente de visualização das informações relacionadas ao Trânsito e Transporte da cidade de Uberlândia, utilizando a ferramenta Power BI. Realiza-se então uma pesquisa ex post facto, descritiva, valendo-se de dados secundários. Diante disso, verifica-se que é possível transformar os dados em informações relevantes que podem ser usadas para auxiliar na tomada de decisão.

Palavras-chave: *Business Intelligence, Self Service BI, Power BI.*

Abstract

Given that the correct use of data has become a crucial point for companies that want to have a competitive differential in organizational decisions, the present work suggests the structuring of a traffic and transportation information visualization environment in the city of Uberlândia, using the Power BI tool. A descriptive ex post facto search is then carried out using secondary data. Given this, it is possible to transform the data in to relevant information that can be used to assist in decision making.

Keywords: Business Intelligence, Self Service BI, Power BI.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1 Dado, Informação e Conhecimento	6
2.2 Business Intelligence	7
2.2.1 Conceito	7
2.2.2 Arquitetura de BI	9
2.2.2.1 Ambiente de Fonte de Dados.....	10
2.2.2.2 Ambiente de Movimentação dos Dados.....	10
2.2.2.3 Ambiente de <i>Data Warehouse</i> e <i>Data Mart</i>	11
2.2.2.4 Ambiente de Servidores <i>Mid-tier</i>	13
2.2.2.5 Ambiente de Análise de negócio (<i>Front- end</i>)	14
2.2.3 BI Self Service	15
3 METODOLOGIA	15
3.1 Coleta de Dados	16
3.1.1 Transporte Coletivo em Uberlândia	17
3.2 Ferramenta Utilizada	18
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	18
4.1 Implementação do Projeto	18
4.2 Painéis Gerados	20
4.2.1 Total de Passageiros Transportados por Empresa.....	21
4.2.2 Total de Passageiros Transportados por Mês.....	23
4.2.3 Quilômetros Produtivos/ Improdutivos.....	24
4.2.4 Total Geral por Categoria.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A crescente velocidade de geração de dados e a importância da informação como vantagem competitiva tornou necessário, para as organizações, investir em soluções tecnológicas e estruturas organizacionais que permitam a circulação das informações e dos conhecimentos, para que possam criar estratégias e tomar decisões em tempo hábil, assim como se adaptar às mudanças do meio ambiente ao qual se inserem (ANGELONI, 2003).

Dentro dessa perspectiva, o *Business Intelligence* (BI) pode ser definido como um conjunto de soluções que auxiliam no processo de extração, análise e tratamento de dados, que possibilita fornecer informações precisas, por meio de recursos gráficos e tabelas, para líderes de governo, gestores de empresas e outros, com a finalidade de apoiar o processo de tomada de decisão e tornar a gestão mais eficiente (TARAPANOFF, 2015).

As práticas de BI para o desenvolvimento de ações estratégicas, embora sejam frequentemente relacionadas ao meio empresarial, podem ser aplicadas em diversos setores de atuação, inclusive no setor público.

O setor de Trânsito e Transporte, por exemplo, pode aplicar tais práticas e ser beneficiado com diversas informações que, quando cruzadas, originem relatórios que possibilitem analisar, por exemplo, os acidentes de trânsito e suas possíveis causas, detalhes sobre a frota de veículos, variação da porcentagem das multas de trânsito por período, relatórios estatísticos sobre o transporte coletivo de um município, entre outros. Atualmente, o software utilizado para a análise das informações do setor, através da criação de gráficos e tabelas, é o *Microsoft Office Excel*, que possui algumas limitações e não permite uma análise completa e dinâmica. Portanto, a disponibilidade desses relatórios seria útil como apoio à criação de estratégias e políticas públicas com base em informações precisas, possibilitando uma gestão mais eficaz.

Dessa forma, esse artigo apresenta a seguinte questão de pesquisa: como os dados do trânsito e transporte de Uberlândia podem ser melhor apresentados, permitindo uma exploração mais eficiente?

Como objetivo desse estudo, pretende-se criar através das ferramentas de BI um ambiente de visualização das informações relacionadas ao trânsito e transporte de Uberlândia, com base nos dados disponibilizados pela Secretaria de Trânsito e Transportes de Uberlândia (SETTRAN) e correspondente ao período de 2009 a 2017.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Dado, Informação e Conhecimento

Para entender o processo de *Business Intelligence* e sua importância na definição de estratégias, é imprescindível saber os conceitos de dados, conhecimento e informação.

Setzer (2001) define dado como sendo puramente sintático, é uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Para Miranda (1999) dado é um conjunto de registros qualitativos ou quantitativos que, quando organizados, agrupados, categorizados e padronizados de forma adequada se transformam em informação. Angeloni (2003) acrescenta ainda que, como os dados constituem a matéria prima da informação, eles precisam ter qualidade e precisão para que as informações possuam as mesmas características.

As informações são como uma abstração informal, que tem semântica e podem ser consideradas a matéria prima para o conhecimento e para a competência (SETZER, 2001). Segundo Miranda (1999), elas são dados organizados de modo significativo, sendo um auxílio à tomada de decisão e à criação de estratégias eficazes.

E o conhecimento, de acordo com Setzer (2001), é algo que não pode ser descrito, é uma abstração interior, pessoal, de algo que foi experimentado ou vivenciado por alguém. Pode ser definido como informações que foram analisadas e avaliadas sobre a sua relevância e importância (MORESI, 2000). Miranda (1999) divide o conhecimento em explícito (corresponde ao conjunto de informações, já ilustradas, que caracteriza o saber disponível sobre um tema), tácito (corresponde ao saber prático sobre um tema, este pode agregar emoções, sentimentos, crenças,

entro outros) e estratégico (corresponde à combinação dos outros dois – explícito e tácito - e é formado a partir de informações estratégicas e de acompanhamento, agregando conhecimento aos especialistas).

Segundo Miranda (1999), usar o conhecimento estratégico no processo de tomada de decisão e na formulação ou reformulação de estratégias a serem adotadas se caracteriza como inteligência estratégica.

Angeloni (2003) considera que o maior desafio dos tomadores de decisão não é o de obter os dados, as informações e os conhecimentos, mas sim o de transformar dados em informação e informação em conhecimento, minimizando as interferências individuais nesse processo de transformação.

2.2. Business Intelligence

2.2.1. Conceito

Dada a importância dos dados, informações e conhecimentos, as organizações devem se preocupar em implantar estruturas tecnológicas adequadas, que sejam capazes de gerir a grande quantidade de dados gerados diariamente e que permitam a circulação das informações e dos conhecimentos, para que possam criar estratégias e tomar decisões em tempo hábil, assim como se adaptar às mudanças do meio ambiente em que se inserem (ANGELONI, 2003).

O *Business Intelligence* (BI), também conhecido como Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial, pode ser definido com um conjunto de soluções tecnológicas que envolve a coleta, transformação, análise e distribuição de dados para auxiliar na tomada de decisões (SILVA *et al*, 2016). Dentre as soluções de BI pode-se considerar que o *Data Warehouse*, as ferramentas de Extração, Transformação e Carga (*ETL*), as ferramentas *OnLine Analytical Processing* - *OLAP* (de acesso aos dados) e os relatórios, consultas e *dashboards* são os que mais se destacam.

Turban (2009) define BI como um termo amplo que inclui diversas arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicações e metodologias que tem por objetivo permitir o acesso aos dados e manipulação dos mesmos, para fornecer aos

gerentes a capacidade de fazer uma análise adequada, situações e desempenhos (atuais ou não) e assim, tomarem decisões mais assertivas e rápidas.

SILVA (2016, p. 2783) define que:

A partir de dados do ambiente organizacional, seja interno e/ou externo, os transformam em informações na forma de relatórios, gráficos, tabelas e indicadores, permitindo uma análise e um diagnóstico do ambiente e dos processos e proporcionando aos gestores condições de antecipar o futuro e reduzir riscos e incertezas na tomada de decisão.

O processo de Inteligência de Negócio oferece vários recursos úteis para a gestão, que são (GRIGORI *et al*, 2004):

- **Análise:** permite que os usuários façam análises sobre execuções de processos que já foram concluídos.
- **Previsão:** possibilita criar modelos de previsão que sejam aplicados em processos que estejam em execução, para identificar a possibilidade de mudanças de comportamentos ou comportamentos indesejados.
- **Monitoramento:** permite monitorar e analisar o estado de processos em execução e informar ao usuário sobre situações inusitadas ou indesejáveis. É possível também programar para que um alerta seja feito caso ocorra alguma situação crítica.
- **Controle:** o sistema pode interagir com os processos para evitar ou reduzir o impacto de reduções de qualidade previstas e reais, com base no monitoramento e previsão.

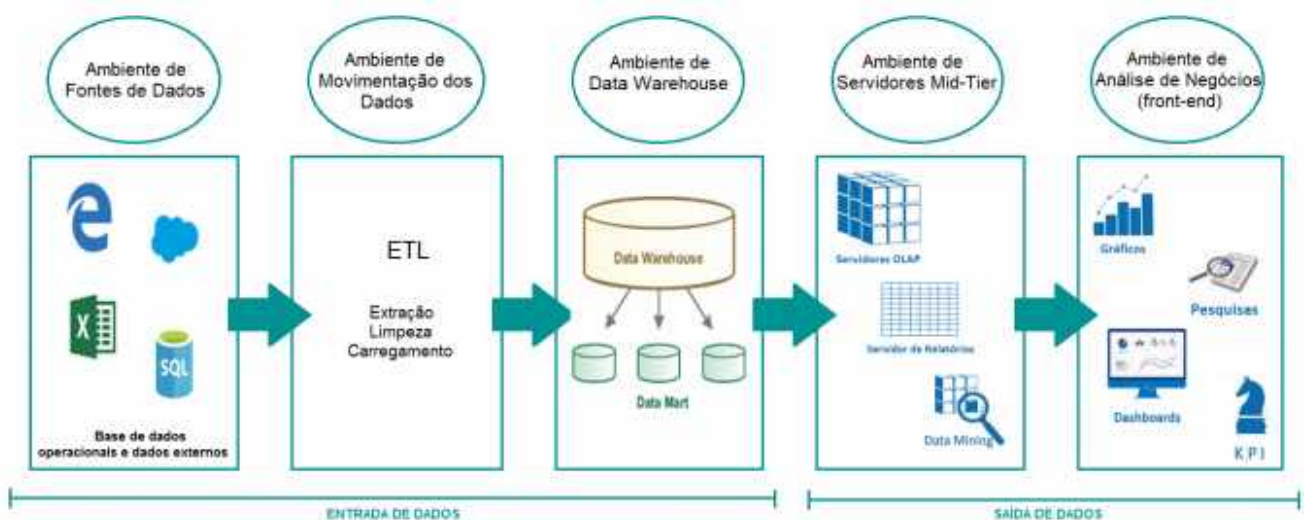
Para permitir melhores tomadas de decisão é indicado que a obtenção de dados e informações se dê através de um ou mais sistemas de informação e que a integração desses dados seja realizada de forma útil. Assim, o usuário final tem a possibilidade tanto de compreender o desempenho da organização, como identificar novas oportunidades (BOUMAN; DONGEN, 2009).

Algumas vantagens da utilização dessas soluções podem ser apontadas. Os resultados de uma pesquisa realizada entre 510 corporações, de acordo com Eckerson (2003) e citado por Turban (2009), mostram que os benefícios apresentados pelos participantes foram: economia de tempo, versão única da verdade, melhores estratégias e planos, melhores decisões táticas, processos mais eficientes e economia de custos.

2.2.2 Arquitetura de BI

A figura 1 ilustra a arquitetura geral de um sistema de BI cuja estrutura é constituída por cinco camadas, cada camada corresponde a um ambiente completo de BI (CHAUDHURI *et al*, 2011 *apud* COSTA; SANTOS, 2012).

Figura 1: Arquitetura de BI



Fonte: Baseado em Costa; Santos, 2014.

- O ambiente de Fonte de Dados corresponde ao local onde se encontram as bases de dados, de uma ou mais fontes internas ou externas à organização, que darão suporte ao sistema;

- O ambiente de movimentação de dados é onde realiza-se o processo de ETL (*Extract, Transform, Load*). Os dados são extraídos de diversas fontes, são transformados e carregados para os repositórios de dados;
- O ambiente de *Data Warehouse* é composto de repositórios de informação organizacional, onde os dados são carregados após passar pelo processo de ETL;
- O ambiente de Servidores *Mid-tier* fornece como recurso várias técnicas, como OLAP e *Data Mining*, que permitem que os dados sejam trabalhados de forma que informações relevantes possam ser geradas e disponibilizadas aos gestores para auxiliar na tomada de decisão;
- O ambiente de Análise de Negócio disponibiliza diversas aplicações *front-end* para acessar e manipular as informações utilizadas pelos gestores, permitindo realizar o acompanhamento do desempenho do negócio utilizando ferramentas como, por exemplo, os *dashboards*.

Neste trabalho serão implantados apenas o ambiente de Servidores *Mid-Tier* e o ambiente de Análise de Negócio, que estão relacionados ao conceito de *BI Self Service*, explicado posteriormente.

2.2.2.1. Ambiente de Fonte de Dados

O BI permite a integração de dados de diversas fontes, proporcionando maior capacidade de análise, com contextualização e relação de causa e efeito. Essa etapa inicial do processo abrange todos os dados que serão extraídos posteriormente e utilizados para compor as informações do *Data Warehouse*. Compreende os sistemas OLTP (que armazenam as transações diárias de uma organização), arquivos de diversos formatos (TXT, XLS, entre outros), ERP, entre outros (BEZERRA *et al.*, 2014).

Amarante (2014) afirma que os dados, que podem ter origem em fontes internas e/ou externas à organização, são integrados numa Base de Dados Operacional (BDO), sendo registrados então aqueles relativos às operações decorrentes do normal funcionamento das organizações.

2.2.2.2. Ambiente de Movimentação dos Dados

Posteriormente, ocorre o processo de Extração, Transformação e Carga dos dados.

O processo de ETL é o mais importante e mais demorado no desenvolvimento de um DW. Nele acontece a extração/ leitura dos dados de diferentes fontes, a transformação que tem como objetivo uniformizar os dados, limpeza, adequação desses dados de acordo com os objetivos e estratégias do negócio e o carregamento desses dados no *Data Warehouse* ou *Data Mart* (RAFAEL, 2017).

2.2.2.3. Ambiente de *Data Warehouse* e *Data Mart*

Logo depois de passar pelo processo de ETL, há a carga dos dados para o repositório de dados.

Um DW é uma solução mais complexa e trata de um conjunto de dados produzido para oferecer suporte à tomada de decisões. É a estrutura onde são armazenadas informações de valor e que são decisivas para uma organização (TURBAN, 2009).

De acordo com Rafael (2017), ele pode ser visto como “um banco de dados que contém dados extraídos da própria organização, selecionados, tratados e otimizados para ser processados em consultas e não em transações”.

Inmon (1997, *apud* FILHO; DUARTE; SANTOS, 2015) conceituou *Data Warehouse* (DW) como "uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, variante e não volátil, que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão".

Atingindo esta etapa, é importante entender o conceito e a importância dos metadados, que constituem em uma ferramenta essencial na gestão do DW no momento de converter os dados em informação efetiva e com valor para o negócio (AMARANTE, 2014). Os metadados são as informações presentes em um DW que não são dados em si, podem ser considerados índices e tem como objetivo facilitar o

acesso ágil aos dados pelos usuários finais, permitindo o processamento, atualização e consulta das informações. (INMON, 2005).

Um DW deve possuir as seguintes características fundamentais (TURBAN, 2009):

Tabela 1: Características de um *Data Warehouse*

Característica	Descrição
Orientado por assunto	Os dados são organizados por assuntos (como, marketing, clientes, vendas, produtos, entre outros) permitindo a análise do desempenho de diversas áreas de uma organização, assim como as causas desse desempenho.
Integrado	Como os dados que compõem um DW podem ter origem em diversas fontes, é necessário que esses dados estejam integrados e em um formato consistente para evitar conflitos e discrepâncias.
Variável no tempo	A dimensão tempo é de muita importância para as análises de desempenho, por isso um DW deve manter dados históricos para que estes permitam detectar tendências, relações entre dados de longo prazo para previsões e comparações e variações.
Não-volátil	Um Data Warehouse deve ser ajustado quase exclusivamente para o acesso de dados. Dessa forma, os usuários não devem poder alterá-los ou atualizá-los após a inserção no DW.

Fonte: feita pelo autor, baseada em Turban *et al.*, 2009.

Já o *Data Mart*(DM) é uma estrutura similar ao do DW, mas, normalmente tem uma proporção menor de informações. Em decorrência de tornar possível a análise multidimensional com cruzamentos calculados previamente, ser de menor complexidade e oferecer menores custo e tempo de desenvolvimento, ser de fácil

manutenção e apresentar velocidade na consulta de informações, várias empresas optam no início por esse tipo de solução (RAFAEL, 2017).

Segundo Turban *et al.*, (2009), ele pode ser definido como um subconjunto de um DW que geralmente consiste em um único assunto ou departamento específico, dessa forma, o conjunto de DM's de uma organização compõe o DW.

2.2.2.4. Ambiente de Servidores *Mid-tier*

O Ambiente de Servidores *Mid-tier* corresponde à etapa que permite por meio do acesso ao DW ou DM, trabalhar com os dados por meio de ferramentas que permitam gerar informações que sejam úteis e disponibilizá-las aos gestores para que auxiliem no processo de tomada de decisão (COSTA; SANTOS, 2012).

Há três ferramentas que são consideradas pelos autores e citadas por Amarante (2014), que são os sistemas OLAP, a técnica de *data mining* e os servidores de relatórios.

Os sistemas OLAP (*On-Line Analytical Processing* ou, em português, Processo Analítico Online) permitem que usuários do nível gerencial e analistas de negócios realizem consultas com facilidade para obter uma visão multidimensional dos dados da organização que, posteriormente, poderão ser utilizados para gerar relatórios, planos de otimização, modelagens, e outro tipo de análises.

Muitas vezes, o OLAP é confundido com o OLTP. Turban (2009) compara as duas aplicações. Basicamente, o OLTP (Processamento de Transações Online) é voltado para o processamento de transações de rotina das organizações, em grandes quantidades e manipulações simplificadas. Em contrapartida, as aplicações de OLAP são voltadas para uma quantidade maior de dados e manipulações complexas.

A técnica de *data mining* (mineração de dados) é utilizada para a extração de conhecimento, identificando padrões e modelos preditivos nos dados. Ela é útil para analisar grupos de dados que são difíceis de analisar apenas por meio das aplicações OLAP. Conforme definição de Cardoso e Machado (2007), com a

utilização dessa técnica é possível obter informações detalhadas que servirão de base para gerar *insights* e elementos para o conhecimento.

As organizações que fazem uso dessa técnica de “garimpagem”, segundo Kemczinski *et al.* (2003, p.12):

“relatam ganhos de informação privilegiada sobre seus respectivos negócios através da revelação das relações implícitas, padrões, fatos significativos, tendências, exceções e anomalias previamente não acessíveis pela análise humana.”

E, por último, os servidores de relatórios. Estes “representam um componente de software que permite a definição, eficiente execução e a emissão de relatórios a pedido de diferentes utilizadores/interfaces a partir de, por exemplo, análises OLAP” (AMARANTE, 2014).

2.2.2.5. Ambiente de Análise de negócio (*Front-end*)

Após a criação de relatórios na etapa anterior, estes são apresentados aos usuários finais por meio de gráficos, tabelas, *dashboards* e outras ferramentas que irão permitir uma análise detalhada e uma avaliação do cenário da organização.

As informações apresentadas nesses relatórios irão possibilitar também, além da análise e avaliação, o acompanhamento do desempenho do negócio ao longo do tempo por meio dos indicadores de performance (KPI's) que são definidos de acordo com as estratégias de negócio e tem como função medir, através dos relatórios gerados, o desempenho de processos de uma organização (COSTA; SANTOS, 2012).

• Dashboards

O *dashboard* é uma ferramenta de visualização gráfica, normalmente composta por gráficos ou tabelas, que expõe indicadores e permitem monitorizar todo o processo organizacional a fim de permitir uma tomada de decisão assertiva (CALDEIRA, 2010).

Para Turbanet *al.* (2009, p.32) os *dashboards*, também conhecidos como interfaces com o usuário, “fornecem uma visão abrangente e visual das medidas (indicadores-chave de desempenho), tendências e exceções do desempenho corporativo provenientes de múltiplas áreas do negócio”.

2.3. BI Self Service

Analisando bem todas as etapas do processo de BI é possível perceber que se trata de um processo complexo e demorado, que demanda o trabalho de uma equipe para executá-lo.

Como uma alternativa aos casos que precisam de mais agilidade para tomar decisões, surgiram as ferramentas de *BI Self Service*. O conceito de *Self-service BI* pode ser entendido como a democratização dos dados. Ele permite que os usuários de negócios como executivos ou gestores, sem especialização técnica, consigam elaborar relatórios e *dashboards* de forma rápida, sem precisar recorrer à assistência da área de TI (Tecnologia da Informação), ou a uma equipe de analistas (OLIVEIRA, 2017).

Atualmente, é possível encontrar diversas ferramentas disponíveis no mercado. Entre as principais estão: *Microsoft Power BI*, *Tableau* e *Qlick Sense*.

3. METODOLOGIA

Segundo Moresi (2003), pode-se compreender metodologia como a determinação de estratégias que serão utilizadas para reunir os dados necessários para a continuação do trabalho.

Quanto aos métodos, a estratégia de pesquisa utilizada para a realização deste trabalho possui características de *ex-post-facto*, ou seja, o estudo foi realizado após a ocorrência dos fatos. Esse tipo de pesquisa tem como propósito verificar a existência de relação entre variáveis, sendo que o pesquisador não dispõe de controle sobre elas.

Para classificar as pesquisas quanto aos seus objetivos, Gil (1991 *apud* SILVA; MENEZES, 2005) as categorizam em três grupos: pesquisas exploratórias (tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito e envolvem levantamento bibliográfico, análise de exemplos que estimulem a compreensão, entre outros), descritivas (envolvem técnicas padronizadas de coletas de dados para descrever características de uma população, fenômeno ou estabelecer relações entre as variáveis estudadas) e explicativas (requer o uso de método experimental ou observacional e visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos estudados).

De acordo com essa conceituação, é possível classificar então a pesquisa deste trabalho como sendo uma pesquisa descritiva, já que o objetivo é encontrar relação entre as variáveis estudadas e descrever as características do transporte público de Uberlândia.

Quanto à técnica utilizada para a obtenção dos dados, valeu-se de dados secundários obtidos através de planilhas fornecidas pela Secretaria de Trânsito e Transportes (SETTRAN).

E, do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada em qualitativa (pesquisa descritiva que não requer o uso de técnicas estatísticas e tem como instrumento chave o pesquisador) e quantitativa (pesquisa que requer o uso de técnicas estatísticas e considera que tudo pode ser quantificável) (GIL, 1991 *apud* SILVA; MENEZES, 2005).

Quanto à abordagem, a pesquisa deste trabalho é classificada como quantitativa.

Portanto, conclui-se que se trata de uma pesquisa *ex-post-facto*, descritiva, valendo-se de dados secundários, com abordagem quantitativa.

3.1. Coleta de Dados

Para a realização desse estudo de caso foram obtidos dados secundários através da Prefeitura Municipal de Uberlândia. Os mesmo são disponibilizados pelo

portal do Observatório da Mobilidade, que foi criado em 01 de junho de 2009, pela Secretaria de Trânsito e Transportes (SETTRAN) através da Diretoria de Estatísticas e Controle de Tráfego em Área (CTA), com o objetivo de facilitar o acesso do público a dados que vão desde o Sistema Convencional de Transporte (SCT) até o Sistema Integrado de Transporte (SIT).

Entre os dados que podem ser encontrados no acervo estão os registros de números referentes à frota veicular, cruzamentos semaforizados, acidentes de trânsito, entre outros, que correspondem em sua maioria ao período do ano de 2009 a 2016 (SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E TRANSPORTES).

Para eventuais consultas, todas as planilhas podem ser acessadas no site <http://www.uberlandia.mg.gov.br>, seguindo os seguintes passos: Portal da Transparência ->Mobilidade Urbana.

3.1.1. Transporte Coletivo em Uberlândia

Os dados utilizados no presente trabalho correspondem ao Transporte Coletivo, que é de responsabilidade do SIT. Implantado pela Prefeitura de Uberlândia em julho de 1997, esse órgão tem como objetivo agilizar o trânsito e gerar economia para a população na tarifa paga pelo transporte. Ele é composto pelos terminais: Central, Umuarama, Planalto, Santa Luzia, Industrial e Novo Mundo.

Atualmente, o transporte coletivo em Uberlândia é realizado por três concessionárias: Sorriso de Minas, Turilessa e São Miguel.

Além disso, possui uma administradora para os seis terminais existentes, a COMTEC (Cia de administração de terminais urbanos e centros comerciais).

Dessa forma, estruturando o ambiente de visualização proposto, será possível analisar as informações de passageiros transportados/ registrados tanto pelas concessionárias, quanto nos terminais (COMTEC).

3.2. Ferramenta Utilizada

A ferramenta escolhida foi o *Power BI*, desenvolvido pela *Microsoft Corporation*. É uma ferramenta OLAP, ou seja, uma interface com o usuário que permite a análise e visualização dos dados de forma rápida, consistente e interativa.

Ele está entre as principais ferramentas de *BI Self Service* devido às diversas vantagens que oferece, como (SANTOS, 2018):

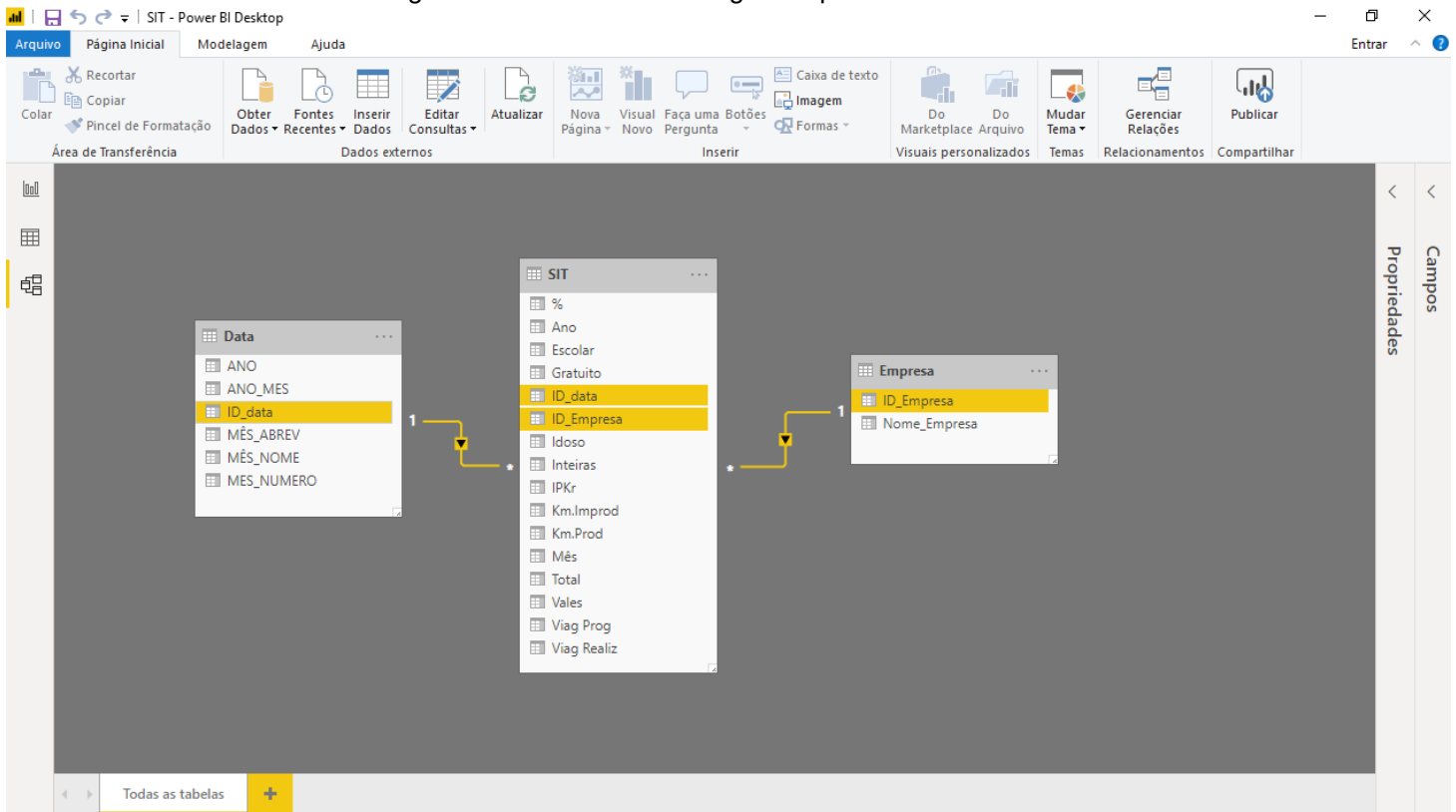
- Oferece várias alternativas para importação dos dados como planilhas do *Excel*, *Big Data*, Serviços de Nuvem, Banco de Dados SQL, *Oracle*, redes sociais, entre outras fontes;
- É de fácil manuseio, não exige dos usuários conhecimento em programação;
- É muito rápido em transformar as interações entre os dados em visualizações dinâmicas;
- Cria *dashboards* extremamente versáteis e dinâmicos, que podem ser facilmente construídos;
- Possui um pacote básico gratuito, facilitando o acesso por empresas de pequeno porte.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1. Implementação do Projeto

Para iniciar a implementação do projeto, os dados coletados e dispostos em planilhas do *Excel* foram carregados no *Power BI*. Após o carregamento, a ferramenta detectou automaticamente as relações existentes entre tabelas e gerou um Modelo De Dados, representado pela Figura 2.

Figura 2 – Modelo de Dados gerado pelo Power BI



Fonte: Desenvolvido pela autora

É possível ver que três tabelas foram utilizadas:

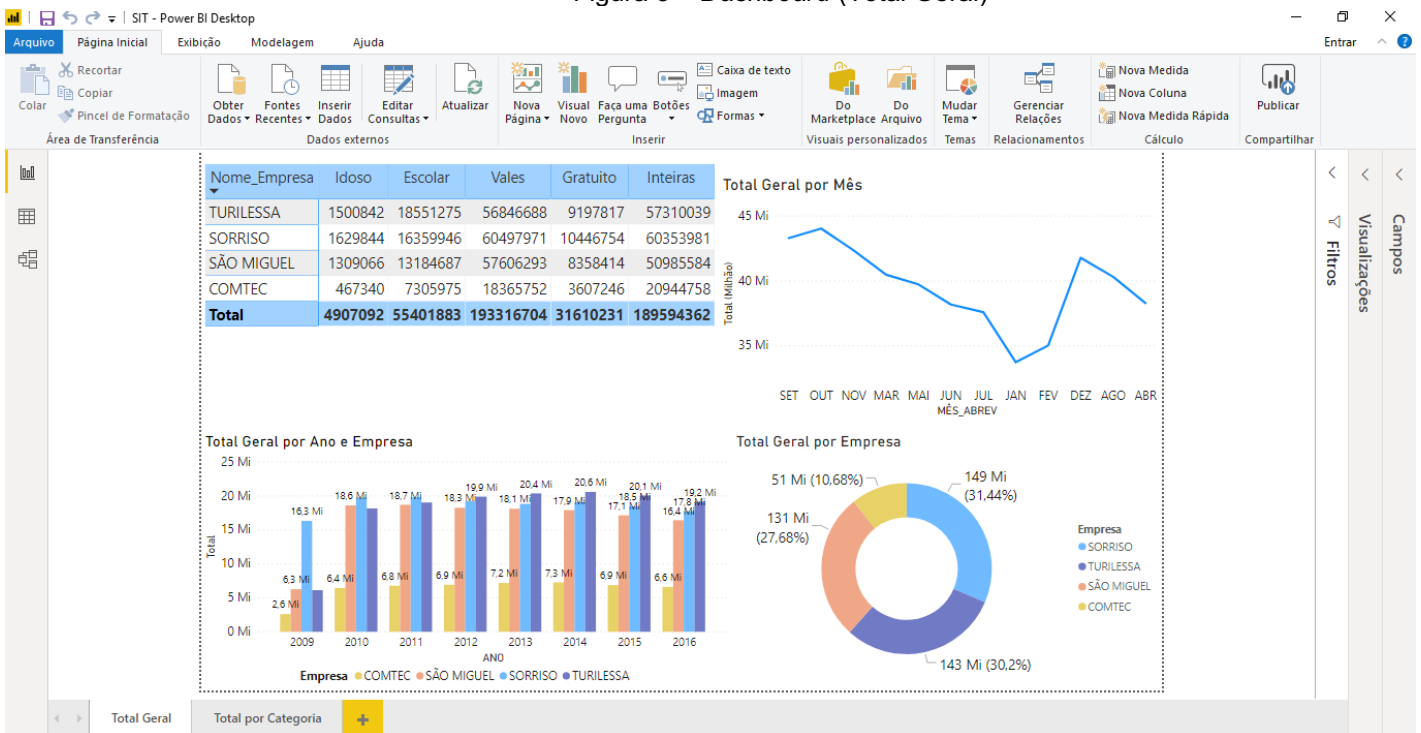
- Empresa, que tem as informações dispostas em: ID_Empresa e Nome_Empresa;
- Data, que tem as informações dispostas em: ID_data, ano, ano_mes, mês_abrev, mês_nome e mês_nome;
- SIT, que contem todos os dados disponibilizados pelo SETTRAN através do Observatório da Mobilidade. Essa tabela tem as informações dispostas em: % (% correspondente ao total geral), ano, escolar, gratuito, ID_data, ID_empresa, idoso, inteiras, IPKr, KM_Improd, Km_prod, mês, total, valores, viag_prog e viag_realiz.

Finalizando a carga dos dados e o Modelo de Dados, o próximo passo é a criação dos relatórios e *dashboards*, cujos resultados serão apresentados a seguir.

4.2. Painéis Gerados

Após a conclusão das etapas anteriores, foram gerados dois painéis ou *dashboards*. O primeiro apresenta apenas informações relacionadas ao total geral de passagens registradas.

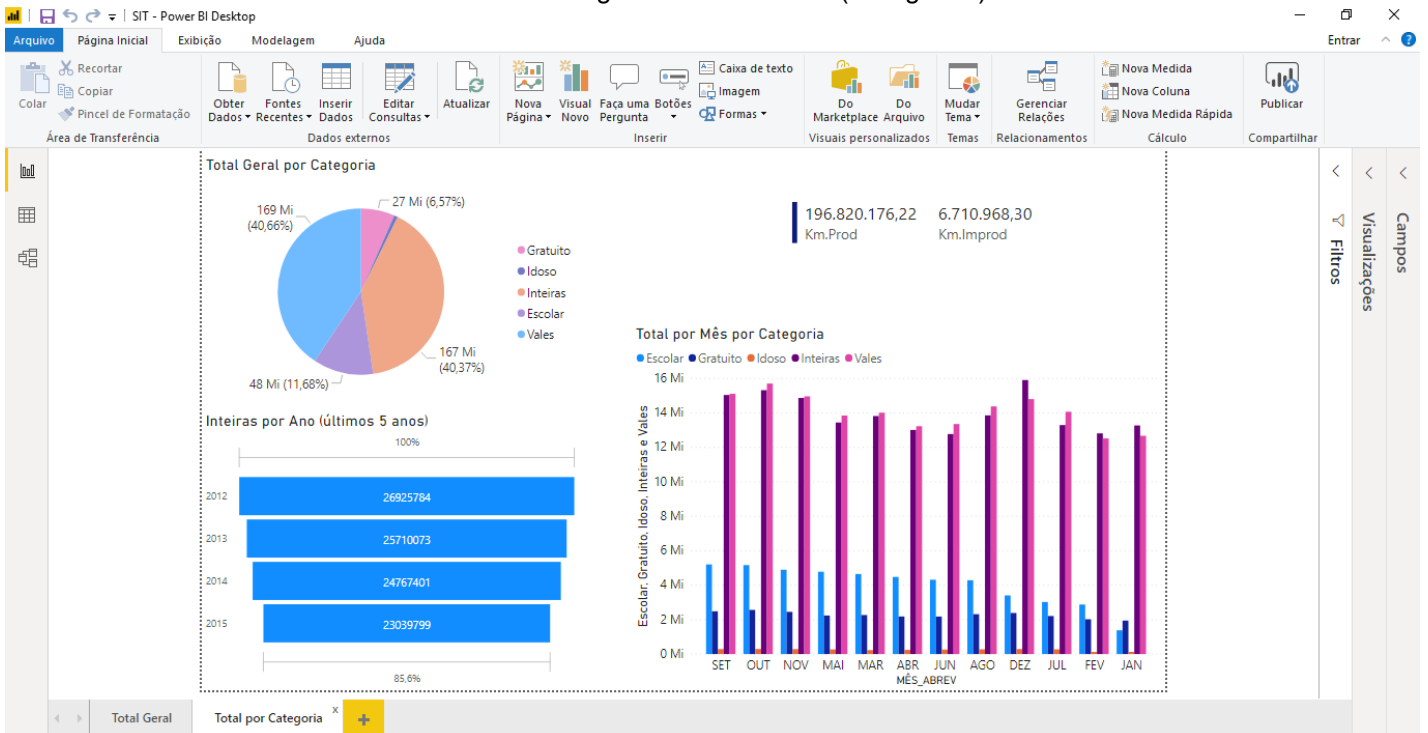
Figura 3 – *Dashboard* (Total Geral)



Fonte: Desenvolvido pela Autora

Já no segundo, é possível visualizar informações relacionadas também às categorias (vales, inteiras, idosos, escolares e gratuitas).

Figura 4 – Dashboard (Categorias)

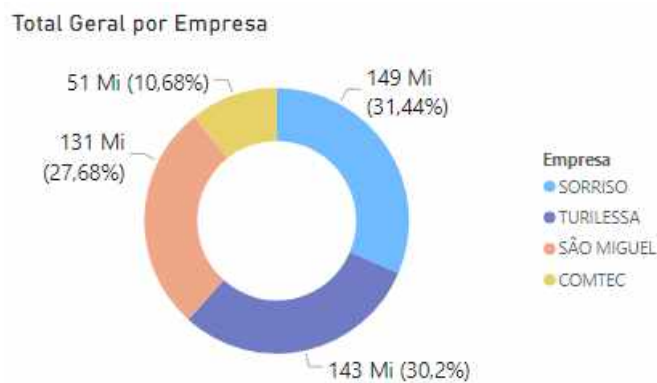


Fonte: Desenvolvido pela Autora

Com a criação dos painéis apresentados nas Figuras 3 e 4, os resultados podem ser acompanhados e monitorados para auxiliar a uma melhor gestão do SIT. Dentre as informações que podem ser obtidas e analisadas estão:

4.2.1. Total de Passageiros Transportados por Empresa

Figura 5 – Total Geral por Empresa

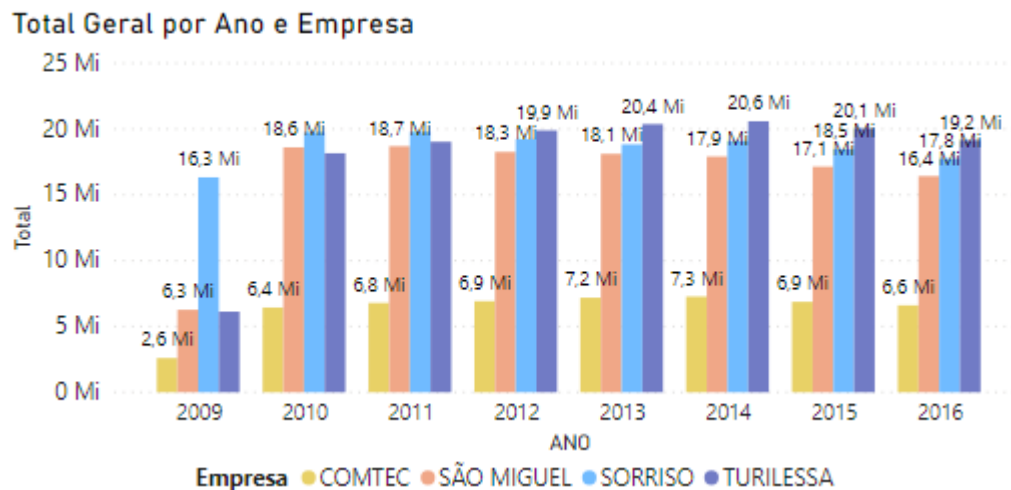


Fonte: Desenvolvido pela Autora

Na Figura 5 é possível visualizar a % de participação de cada empresa no mercado entre os anos de 2009 e 2016. A empresa Sorriso foi a que registrou um maior número de passageiros no período, totalizando 149 milhões, chegando assim a ter uma participação de 31,44%. Em contrapartida, a COMTEC obteve uma participação de apenas 10,68%.

Complementado as análises anteriores, o gráfico de colunas da Figura 6, permite monitorar também a participação de cada empresa no decorrer dos anos.

Figura 6 – Total Geral por Empresa por Ano



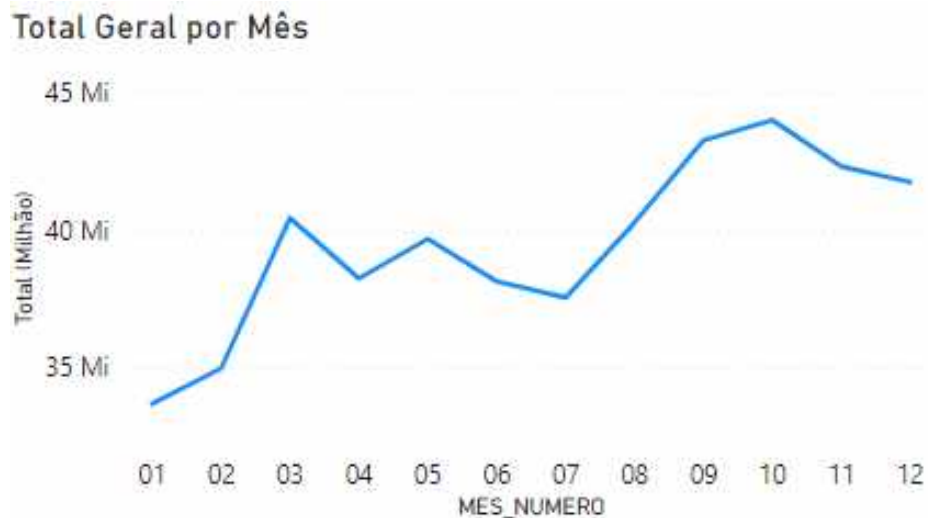
Fonte: Desenvolvido pela Autora

Dessa forma, observa-se que a Sorriso, teve a maior % de participação no mercado devido ao período de 2009 a 2011, mas principalmente no ano de 2009, onde a participação da Turilessa foi consideravelmente menor. Nos anos posteriores, a Turilessa conseguiu se sobressair, o que fez com que o seu resultado geral em todo período fosse de 30,02%, apenas 1,42% a menos que a Sorriso.

4.2.2. Total de Passageiros Transportados por Mês

Neste gráfico de linhas, tem-se a quantidade total de passageiros transportados por mês, permitindo ver quais meses tem mais registros, assim como quais meses tiveram menos.

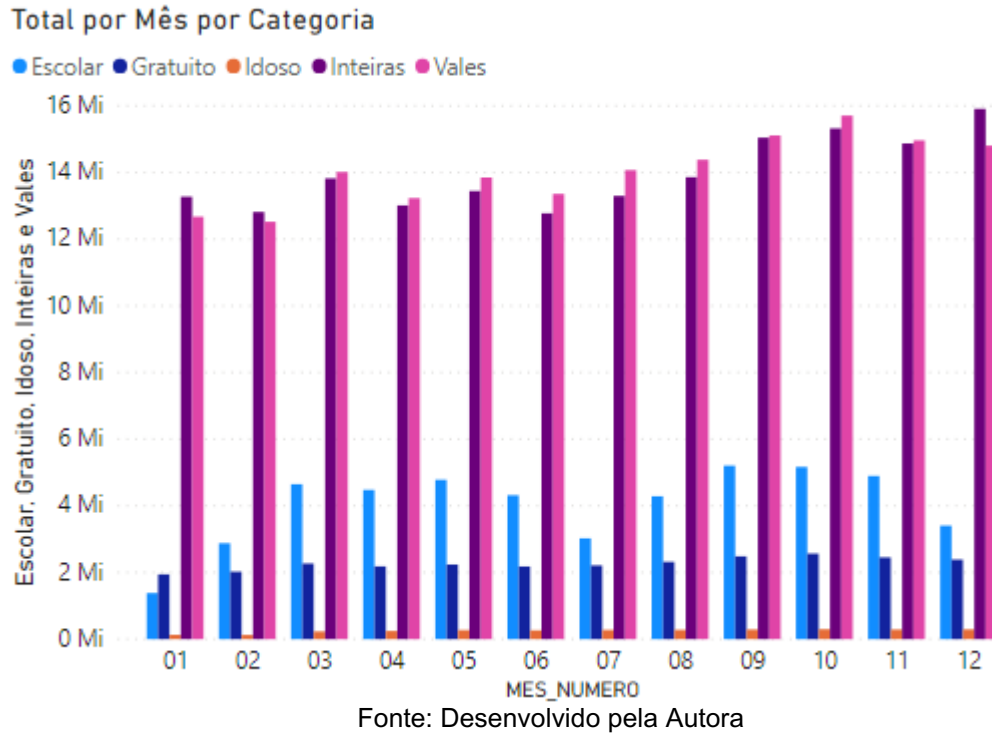
Figura 7 – Total Geral por Mês



Fonte: Desenvolvido pela Autora

Utilizando os dados do período de 2009 a 2016 é possível notar que os meses com menores registros de passageiros são: Janeiro, Fevereiro, Abril, Julho e Junho. Um dos motivos dessa queda pode estar relacionado ao fato de coincidir com as férias escolares. Inclusive, ao observar o gráfico que apresenta o total geral por categorias e por mês, pode-se notar que o total de passageiros da categoria escolar registrados sofre pouca alteração durante os outros meses do ano, tendo uma queda significativa justamente nos meses de férias escolares (dezembro, janeiro, fevereiro e julho).

Figura 8 – Total por mês e categoria



4.2.3. Quilômetros Produtivos/ Improdutivos

Outro resultado interessante de ser analisado é o da quantidade de quilômetros produtivos e improdutivo. Nesse caso, comparando os resultados, a quilometragem improdutivo, embora seja bem menor do que a produtiva, ainda pode ser questionada. Não seria possível buscar um meio de otimizar as rotas percorridas e reduzir os km improdutivo?

Figura 9 – KM produtivos e improdutivo

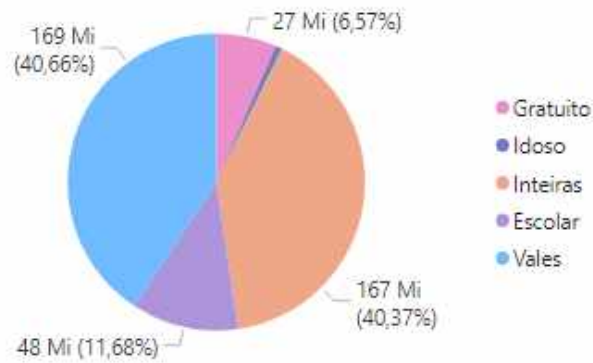


Fonte: Desenvolvido pela Autora

4.2.4. Total Geral por Categoria

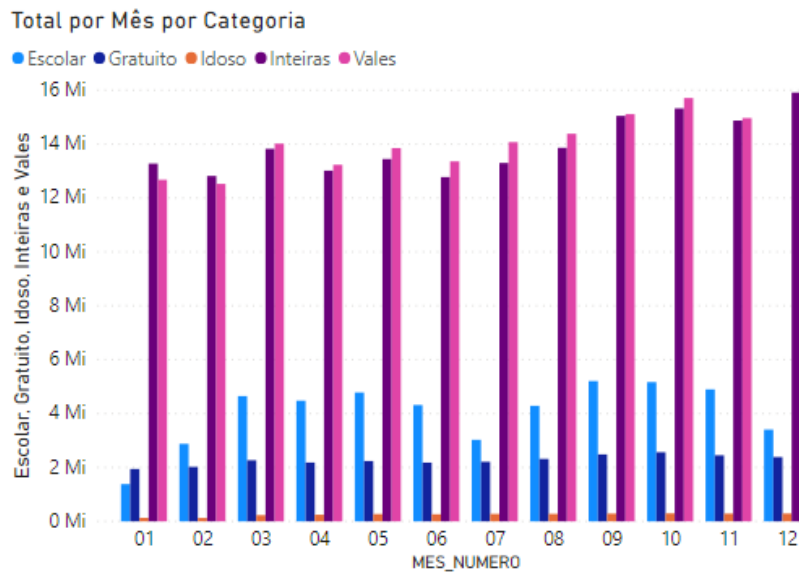
Outra informação importante é a quantidade de passageiros registrados de cada categoria, que pode ser complementada com a quantidade de passageiros registrados por categoria e por mês, como mostram as Figuras 10 e 11. Através dessas informações algumas questões podem ser levantadas como, por exemplo, “qual categoria de passageiros possuem mais registros” e “por qual motivo essa categoria possui mais registros em determinado mês”.

Figura 10 – Total Geral por Categoria
Total Geral por Categoria



Fonte: Desenvolvido pela Autora

Figura 11 – Total Geral por Categoria por Mês



Fonte: Desenvolvido pela Autora

Como apresentado, a categoria 'Vales' é a que possui um maior registro de passageiros em todo o período, totalizando 40,66%. Em segundo lugar, encontra-se a categoria 'Inteiras' que corresponde a 40,37% do total, seguindo de 'Escolar' (11,68%), 'Gratuito' (6,57%) e 'Idosos' (0,72%).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, tinha-se como objetivo geral criar através das ferramentas de BI um ambiente de visualização das informações relacionadas ao trânsito e transporte de Uberlândia.

Entende-se que este objetivo tenha sido alcançado e os resultados obtidos através da implantação de um ambiente de visualização poderão auxiliar no melhor controle do Sistema Integrado de Transporte, apresentando informações como, por exemplo, quais concessionárias transportam mais passageiros, em quais meses o movimento é maior, qual é a categoria mais registrada durante o tempo, entre outras.

Como limitação da pesquisa, aponta-se o uso de planilhas disponibilizadas que já passaram por algum processo de transformação. Em uma situação ideal, recomenda-se acessar diretamente as bases de dados originais.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, R. R.. **Business Intelligence no Contexto de Uma PME**. Dissertação de Mestrado. FEUC, 2014.

ANGELONI, M. T. **Elementos intervenientes na tomada de decisão**.

BEZERRA, A. A. et al. **Business Intelligence: uma perspectiva de soluções aplicadas no contexto da Gestão da Informação**. In: Encontro de Estudos Sobre Tecnologia, Ciência e Gestão da Informação, 5., 2014, Recife: InFoco Consultoria Júnior/UFPE, 2014.

BEZERRA, A. A.; SIEBRA, S.A. **Implantação e Uso de Business Intelligence: Um Relato de Experiência no Grupo Provider**. GESTÃO. Org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 13, 2015.

BOUMAN, R.; DONGEN, J. V. **Pentaho solutions. Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MYSQL**. Wiley Publishing, Inc. 2009.

CALDEIRA, Jorge. **Dashboards: Comunicar eficazmente a informação de gestão**. Coimbra: Edições Almedina, 2010.

CARDOSO, O. N. P.; MACHADO, R. T. M. **Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras**. Revista de Administração Pública, v. 42, n. 3, p. 495-528, 2008.

COSTA, S; SANTOS, M. Y. **Sistema de Business Intelligence no suporte à Gestão Estratégica**. In: **Atas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação**. 2012. p. 162-174.

FILHO, M.S.; DUARTE, M. G.; SANTOS, E.V. **Desenvolvimento de uma Ferramenta de Business Intelligence para o Ambiente de Ensino a Distância Amadeus: Um Estudo de Caso**. Revista Eletrônica - Estácio Recife, Recife/ PE, v.1, n.1, 2015.

GRIGORI, D.; *et al.* **Business Process Intelligence**. Computers in Industry. Elsevier. v. 53, p. 321–343, 2004.

INMON, W.H., **Building the Data Warehouse**. 4ta ed. ed. 2005, Indianapolis, Indiana: Estados Unidos: Wiley Publishing, Inc.

KEMCZINSKI, A. *et al.* **Como obter vantagem competitiva utilizando Business Intelligence?** . Produção Online, v.6, n.2, 2003.

LIMA, D. R.; COSTA, H. R. **Uma Visão Teórica Sobre Ferramentas de Self-Service BI Através de Dados Públicos Sobre os Casos de Acidentes do Trabalho**. Revista Pensar Tecnologia, v. 7, n. 2, 2017.

MIRANDA, R. C. R.. **O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas**. Ciência da Informação, Brasília, v. 28, n. 3, p. 286-292, 1999.

MONTEIRO, A. V. G. *et al.* **Uma aplicação de Data Warehouse para apoiar negócios**. Cadernos do IME-Série Informática, v. 16, p. 48-58, 2013.

MORESI, E. A. D. **Delineando o valor do sistema de informação de uma organização**. Ciência da Informação, Brasília, v. 29, n. 1, p. 14-24, 2000.

MORESI, E. A. D. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, v. 108, p. 24, 2003.

OLIVEIRA, Roberto. **O que é self-service BI?**. Disponível em: < <http://smalldata.com.br/o-que-e-self-service-bi/> > Acesso em: 04 de novembro de 2019.

RAFAEL, P.H.A.R. **Estudo comparativo entre ferramentas de *Business Intelligence* sob a ótica de visualização e análise de dados.**

SANTOS, R. D. C. **Power BI: a experiência de implantação em um escritório de contabilidade.** Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12012/1/RDCS11102018.pdf> Acesso em 09 de novembro de 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITOS E TRANSPORTES. **Mobilidade Urbana.** Disponível em http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/78/2378/transparencia_da_mobilidade.html Acesso em 04 de dezembro de 2018.

SILVA, D. et al. **Inteligência De Negócio.** Maiêutica - Tecnologias da Informação, v. 1, n. 01, p. 73-90, 2016.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** UFSC, Florianópolis, 4ª edição, v. 123, 2005.

SILVA, R.A. **Uso do *Business Intelligence* (Bi) em Sistema de Apoio à Tomada de Decisão Estratégica.** GEINTEC, São Cristóvão/SE, v. 6, n. 1, p. 2780 - 2798, 2016.

SETZER, V. W. **Dado, informação, conhecimento e competência.** DataGramZero Revista de Ciência da Informação, v. 10, 2001.

TARAPANOFF, K. **Análise da Informação para tomada de decisão: desafios e soluções.** Curitiba: InterSaberes, 2015.

TURBAN, E. et al. **Business Intelligence: Um enfoque gerencial para a inteligência do negócio.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

VIEIRA, M. I. P.. **Monitorização do desempenho através de *Dashboards*.** 2017. Tese de Doutorado. Disponível em https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21147/1/Maria_Vieira.pdf Acesso em 09 de novembro de 2019.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.