BUSINESS INTELLIGENCE: UMA SOLUÇÃO ESTRATÉGICA PARA O GERENCIAMENTO DE UMA REDE DE ENSINO ESTADUAL UTILIZANDO *QLIKSENSE*

MOURA, Jonathan Soares de Amorim[1]

MEDEIROS, Fábio Nicácio de[2]

RESUMO

Com o avanço tecnológico exponencial e a necessidade das empresas e instituições atenderem melhor o seu cliente, o gerenciamento de recursos se torna fator crucial para alcançar uma maior eficiência nos resultados organizacionais. Sendo assim, os dados gerados pela operação de diversos processos da empresa se tornam uma fonte de riqueza, pois por meio do seu tratamento e análise é possível trazer informação de valor para a tomada de decisão de gestores. Esta é a proposta que o *Business Intelligence – BI* traz tanto para as empresas como para as instituições públicas e privadas, e, não seria diferente, para as redes de ensino. Baseado neste pensamento, este trabalho apresenta a aplicação de uma solução de BI para o gerenciamento da situação pedagógica e tecnológica de uma rede de ensino do estado de Pernambuco. Através do uso de alguns conceitos como *Data Warehouse*, *Data Mart*, *Data Mining*, modelagem multidimensional e processo de ETL foi possível desenvolver um *dashboard*, na ferramenta de visualização de dados *Qliksense*, que atendesse aos requisitos funcionais e não funcionais do modelo de negócio. Ao longo do estudo será apresentado desde o primeiro contato com o cliente para entender a sua necessidade até toda a parte de desenvolvimento onde foram feitas as conexões, extração, transformação e carregamento de dados. Por fim, serão expostas as principais conclusões a respeito do estudo de caso.

Palavras-chave: *Business Intelligence*; *Qliksense;* análise de dados; tomada de decisão.

ABSTRACT

With exponential advances technological and need companies and institutions to better serve their customers, resource management becomes a crucial factor in achieving greater efficiency in organizational results. Therefore, the data generated by the operation of the company's various processes becomes a source of wealth, as through its treatment and analysis it is possible to bring valuable information to the decision-making process of managers. This is the proposal that Business Intelligence – BI brings both to companies and to public and private institutions, and, it would not be different, to educational networks. Based on this thought, this work presents the application of a BI solution for managing the pedagogical and technological situation of a teaching network in the state of Pernambuco.

[1] Graduando do curso de Sistemas para Internet pela UNIESP. E-mail: 20192007005@iesp.edu.br.

[2] Professor Orientador, Graduado em Ciências da Computação pela Unipê, Mestrado em Modelagem Computacional do Conhecimento pela UFAL. Docente do Curso Tecnólogo de Sistemas para Internet. E-mail: prof1033@iesp.edu.br.

Through the use of some concepts such as Data Warehouse, Data Mart, Data Mining, multidimensional modeling and ETL process, it was possible to develop a dashboard, in the Qliksense data visualization tool, that met the functional and non-functional requirements of the business model. Throughout the study, it will be presented from the first contact with the customer, to understand their needs, to the entire development part where connections, extraction, transformation and data loading were made. Finally, the main conclusions regarding the case study will be exposed.

Keywords: Business Intelligence; Qliksense; data analysis; decision making.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as diversas áreas da Tecnologia da Informação (TI) presentes no nosso dia a dia, a área de *BI – Business Intelligence* é uma das que vem crescendo no mercado nos últimos anos, embora a sua origem remota desde a década de 1970 (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

Assim como outras áreas de TI, tais como: Segurança da Informação, Rede de Computadores, Banco de Dados, Inteligência Artificial, entre outros; a área de BI também busca auxiliar a organização empresarial nas suas diversas operações, porém a função do BI dentro do mundo corporativo se torna estratégica, pois consiste em transformar dados em informações para poder auxiliar gestores na tomada de decisão (CARDOSO, 2019).

É através da análise de dados que uma organização é capaz de se posicionar melhor dentro do mercado ou simplesmente gerenciar melhor os seus recursos, seja otimizando rotinas de trabalho, reduzindo custos, eliminando tarefas desnecessárias, fazendo previsões de crescimento, entre outros (PRIMAK, 2020).

Por outro lado, dentre tantos tipos de organizações, seja pública ou privada, bem como pequeno, médio ou grande porte, encontram-se as organizações escolares que também possuem o seu propósito a realizar. Assim como as outras organizações, as redes de ensino possuem recursos a serem gerenciados (CHIAVENTO, 2003).

Portanto, como será possível propor uma solução de BI de modo que os gestores de uma organização educacional gerenciem e tomem decisões de forma mais eficiente?

Desta forma, este trabalho tem como principal objetivo apresentar uma solução de desenvolvimento de BI para uma pesquisa de situação pedagógica/tecnológica realizada em um programa com iniciativa do Governo do

Estado através da Secretaria de Educação. Este programa faz parte da ação de inclusão digital dos profissionais da rede estadual de ensino. Sendo assim, com o desenvolvimento do BI será possível visualizar o cenário pedagógico/tecnológico atual dos professores, gestores e administradores da rede de ensino apresentada e auxiliar os envolvidos na tomada de decisão.

Para o desenvolvimento da solução foram realizadas: reuniões com o cliente para o alinhamento das necessidades do modelo de negócio; consultas a um documento de visão do negócio; acesso a fonte de dados por meio de usuário e senha individual por questões éticas e de segurança; processo de *E.T.L. – Extract, Transform and Load* dos dados para a sua extração, tratamento/refinamento e carga; e, finalmente, a criação de um *Dashboard* com todas as informações necessárias para atender a demanda do cliente.

Finalmente, o presente trabalho conta com a seguinte estrutura: fundamentação teórica, reunindo conteúdos relevantes de autores relacionados com o tema abordado; metodologia, na qual é possível compreender como o objeto de estudo é conduzido; desenvolvimento onde toda a aplicação do trabalho foi realizada; e considerações finais em que é feita uma conclusão acerca de tudo o que foi estudado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão teórica a respeito de um determinado assunto revela a sua importância para o ambiente de pesquisa, assim como abastece o pesquisador de conceitos sobre o seu tema de estudo. Desta forma também o habilita a identificar lacunas existentes e a possibilidade de investir em trabalhos futuros.

Portanto, a fundamentação teórica deste trabalho apresenta referências sobre *Business Intelligence* e suas etapas na área de TI, e ao final é apresentada uma conclusão pessoal do autor sobre o conteúdo estudado.

2.1. Business Intelligence

O primeiro tópico da fundamentação teórica deste trabalho aborda os conceitos básicos de *Business Intelligence* e a sua história desde o seu surgimento

até os dias atuais. Desta maneira, esta primeira parte visa colaborar com a visão geral acerca do tema para melhor compreensão do estudo de caso.

2.1.1. Conceito

O conceito de *Business Intelligence* remonta desde os anos 70, assim como foi dito na introdução e conforme será tratado no tópico sobre a história do BI, mas somente foi evidenciada nos anos 90 pelo *Gartner Group*, uma empresa de consultoria tecnológica fundada por Gideon Gartner (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

Conforme Cardoso (2019 apud ROHLOFF, 2011) *Business Intelligence* (BI) é conceituado como uma ferramenta projetada para fornecer informações de apoio à decisão e tem sido continuamente mostrado para fornecer valor às organizações.

Sobre *Business Intelligence* também podemos afirmar que:

> Inteligência de negócios (BI – *business Intelligence*) é um termo guarda-chuva que combina arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias. [...]. O principal objetivo do BI é possibilitar acesso interativo a dados, permitir manipulação de dados e oferecer a gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019, p 15).

É complicado definir BI em poucas palavras, porém quando implantado de forma correta torna-se uma “mina de ouro” para empresa, tendo em vista que estes programas auxiliam na tomada de decisão gerencial (PRIMAK, 2020).

Outro conceito de BI existente é:

> Um conjunto de conceitos e métodos para melhorar o processo de tomada de decisão das empresas, utilizando-se de sistemas fundamentados em fatos e dimensões. O BI baseia-se em agrupar informações de diversas fontes e apresenta-las de forma unificada e sob uma métrica comum, a fim de que indicadores aparentemente distantes possam fazer sentido entre si (BRAGHITTONI, 2017, p. 1).

Portanto, de um modo geral, BI consiste em transformar dados de uma organização em informação, a fim de auxiliar os seus gestores nos diversos níveis e áreas da empresa no que for preciso para a tomada de decisão.

Desta forma, torna-se possível perceber como o conceito de BI está interligado com o processo de tomada de decisão das empresas, sendo fator estratégico para a competitividade empresarial. Um projeto de BI bem estruturado

permite análises e projeções mais realísticas e assertivas frente aos desafios encontrados no mercado (PRIMAK, 2020).

2.1.2. História

Quando se fala da história do *Business Intelligence*, se faz referência a aplicação prática do seu conceito desde os primórdios até os dias atuais.

A sua utilização remonta dos povos antigos do Oriente Médio para análise dos fenômenos naturais como: a mudança do clima, o comportamento das marés, chuvas e secas, entre outros. Com o passar dos séculos e décadas foram surgindo outros marcos importantes para o BI (CARDOSO, 2019):

- No século XVI a rainha Elisabeth I fomentou a invenção de um sistema de informação aplicado para o comércio inglês;
- Na década de 60, com a evolução do tamanho dos computadores, a informação começou a ser vista como uma fonte de riqueza para as empresas;
- Na década de 70, a evolução das formas de armazenamento e acesso a dados, através de DASD (*Direct Acess Storage Device*) e SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados), colaborou para o processamento dos dados;
- Na década de 80, como citado anteriormente, a Gartner Group criou o termo *Business Intelligence* quando passou a investir nos processos de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoração de dados numa estrutura que passou a ser chamada de *Data Warehouse*;
- Na década de 90, um grande marco para as empresas foi a inserção do CPD (Centro de Processamento de Dados) que além de possuir um estoque de dados, fornecia relatórios, gráficos e informações gerenciais;
- E finalmente na década de 2000 houve uma evolução bem avançada do BI com o surgimento de ferramentas de suporte a decisão (DSS), planilhas eletrônicas, *Data Marts, Data Mining*, ferramentas OLAP, entre outros meios que buscavam dinamizar as informações. Além

disso, o BI também passou a se conectar mais significativamente com os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), ajudando na tomada decisão das empresas por meio do apoio gerencial de operações.

Por fim, atualmente se tem um avanço exponencial da tecnologia da informação acompanhado do aumento da competividade empresarial, além do surgimento constante de novas ferramentas, plataformas e metodologias que auxiliam no *Business Intelligence*.

2.2. Etapas do BI

Um sistema de BI é composto por quatro componentes principais:

- *Data warehouse* ou um grande banco de dados com seus dados fonte;
- Visão analítica do negócio, um conjunto de ferramentas para manipulação, mineração e análise de dados no *data warehouse*;
- Ferramentas de gestão de desempenho do negócio para monitorar e analisar o desempenho;
- Interface de usuário e display, como um *dashboard*. (TURBAN; VOLONINO, 2013, p. 53).

Os próximos tópicos deste trabalho irão descrever as etapas de desenvolvimento de um projeto de BI, desde a fonte de dados até o processo de ETL de dados, modelagem multidimensional e criação do *Dashboard*. Ao longo de cada um destes pontos são apresentados também novos conceitos e termos utilizados no BI que colaboram para uma melhor compreensão do tema.

2.2.1. Fonte de dados

Para compreender sobre o conceito de fonte de dados dentro do *Business Intelligence*, antes vamos analisar o significado destas duas palavras no dicionário da língua portuguesa.

Define-se “fonte” como “local de origem de alguma coisa; origem, procedência, proveniência” (FONTE, 2022) e “dados” como “aqueles que foram ou serão processados por um dispositivo ou sistema de computação, de transmissão ou por um programa de computador” (DADOS, 2022).

Sendo assim, fazendo uma interpretação da etimologia das palavras é possível dizer que fonte de dados é tudo aquilo que tem uma origem, mas que será processado por um programa de computador, ou seja, podemos concluir que haverá um resultado ou uma saída logo após este processamento, chamado de informação.

Conforme Primak (2020, p. 21) “dado é a personificação simplista de uma “coisa” que não nos traz nenhum sentido ou que nos gera um sentido duplo”. Por outro lado, quando colocamos mais algum detalhe junto deste dado que traga algum sentido em sua interpretação chamamos de conhecimento.

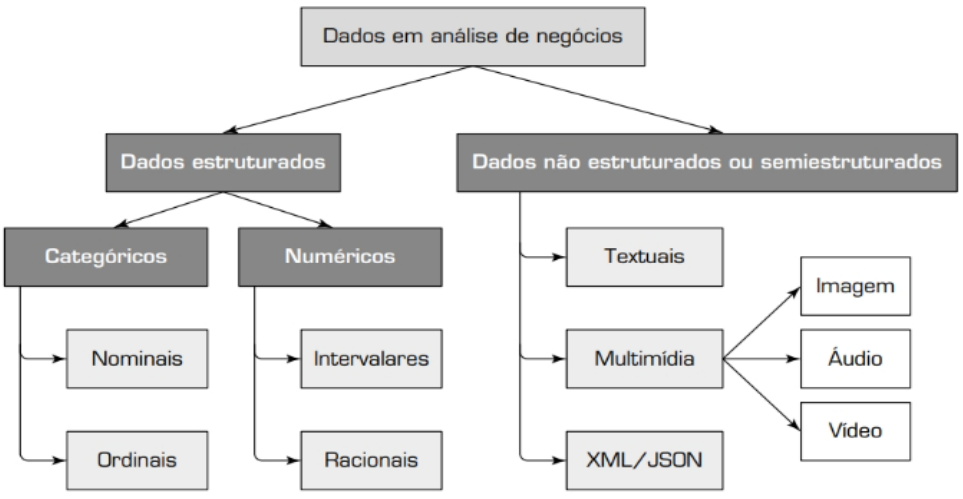
Para Sharda, Delen e Turban (2019, p. 66) sobre dados “eles podem ser encarados como a matéria-prima daquilo que essas populares tecnologias de decisão acabam produzindo: informações, insight e conhecimento”.

Além disso, os dados podem ser classificados em dois tipos (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019):

- Dados estruturados: são dados com estrutura rígida definida previamente através de algoritmos de programação. Também podem ser subclassificados em categóricos e numéricos;
- Dados não estruturados: são dados sem estrutura padrão, ou seja, são compostos de qualquer combinação seja textual, imagem, áudio ou web.

A Figura 01 apresenta a taxonomia dos dados segundo Sharda, Delen e Turban (2019):

Figura 01 – Taxonomia dos dados



Fonte: Sharda, Delen e Turban (2019, p. 71)

Os dados também podem ser classificados de acordo com o seu tamanho como: aqueles que são processados por bancos de dados relacionais e aqueles que não são possíveis de serem processado com o uso de técnicas tradicional devido o seu grande volume e variedade de dados (MILANI; SOARES; ANDRADE, 2020).

E, por fim, segundo Brian (2017 apud SÁ, 2009), “as fontes de dados podem ser internas ou externas à organização, sendo provenientes de múltiplos sistemas operacionais como sistemas legados, enterprise resource planning (ERP), entre outros”.

Portanto, os dados podem ser encontrados nas mais diversas formas, estruturados ou não estruturados, mas sempre terão alguma origem, seja um sistema operacional ERP, planilha eletrônica, website, e-mail etc. Além disso, dentro do *Business Intelligence*, os dados são tratados a fim de serem armazenados em uma estrutura que possibilitará a sua utilização de forma analítica, informacional ou gerencial, sendo chamados de *Data Warehouse, Data Mart* ou *Data Mining*.

2.2.2. *Data Warehouse*, *Data Mart* e *Data Mining*

Antes de entrar no tópico sobre ETL de dados é importante compreender alguns conceitos a respeito de armazenamento de dados como: *Data Warehouse* (DW), *Data Mart* (DMT) e *Data Mining* (DM).

De acordo com Braghittoni (2017 *apud* INMON, 1993), um *Data Warehouse* é um conjunto de dados orientado por assunto, conciso e integrado, variável com o tempo e não volátil. Em outras palavras, orientado por assunto significa que o banco de dados é dividido por assuntos ou dimensões; conciso e integrado quer dizer que os dados são inseridos mediante regras e validações definidas; variável com o tempo representa que os dados sempre pertencerão a alguma data; não volátil designa que todo dado inserido não pode ser mudado.

Para Vida, Alves e Ferreira (2021 apud SINGH, 2001), *Data warehouse* é um armazenamento de dados desenhado com o objetivo de agrupar e acumular grandes volumes de dados importantes derivados de diversas fontes, com fins de fornecer um ambiente rico para a realização de análises complexas de business Intelligence.

No caso de uma *Data Mart* este pode ser compreendido como uma *Data Warehouse* reduzido, ou seja, trata-se de um conjunto de dados especifico para

atender a um determinado grupo de pessoas, departamento, setor, etc, com o objetivo de fornecer suporte à decisão (PRIMAK, 2020).

Segundo Brian (2017 apud LOSHIN, 2012), um *Data Mart* é um repositório de dados orientado ao assunto, semelhante à estrutura dos DWs organizacionais, mas contendo os dados necessários para o apoio às necessidades de BI específicas de um determinado departamento de uma organização.

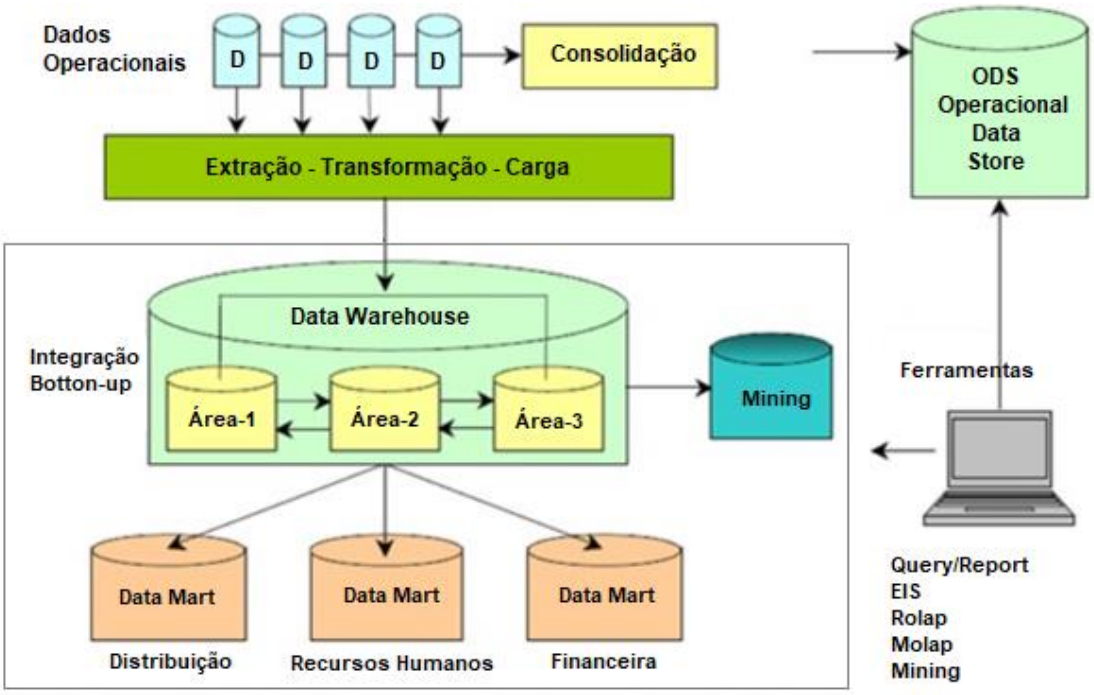
Sobre *Data Mining*, este pode ser conceituado da seguinte forma:

> Tecnicamente falando, mineração de dados é um processo que emprega técnicas estatísticas, matemáticas e de inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e conhecimentos (ou padrões) subsequentes a partir de vastos conjuntos de dados (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019, p. 233).

E, finalmente, de acordo com Cardoso (2019 apud ALMEIDA, 2011), *Data mining* é a disponibilidade de um grande banco de dados central na organização, em que são registradas absolutamente todas as ocorrências, fornece memória à organização.

Desta maneira é possível concluir que *Data Warehouse* e *Data Mart* se referem a bases de dados, sendo o primeiro aquele que engloba um maior volume de dados oriundo de diversas fontes, enquanto que o segundo pode ser entendido como uma redução do primeiro para atender a uma finalidade. Já *Data Mining* se refere a um processo de organização de dados em busca de padrões de análises, sendo a sua tradução literal “mineração de dados”. Todos estes componentes podem compor um ambiente de BI, conforme a Figura 02 abaixo:

Figura 02 – Componentes de um ambiente de BI



Fonte: Primak (2020, p. 27)

2.2.3. ETL

Seguindo a sequência das etapas do BI, após identificar a fonte de dados é iniciado o processo responsável por extrair, transformar e carregar os dados de sua origem até a plataforma de BI, por isso chamamos este de ETL – *Extract, Transform and Load*.

Estas três etapas podem ser conceituadas da seguinte forma:

> - *Extract*: é o processo de extração periódica dos dados das origens por meio da leitura de uma ou mais fontes de informação;
> - *Transform*: é o processo pelo qual os dados são trabalhados, colocados sob um formato especifico, validados mediante as regras de negócio, calculados etc;
> - *Load*: é a inclusão propriamente dita dos dados na plataforma de BI. (BRAGHITTONI, 2017, p. 32).

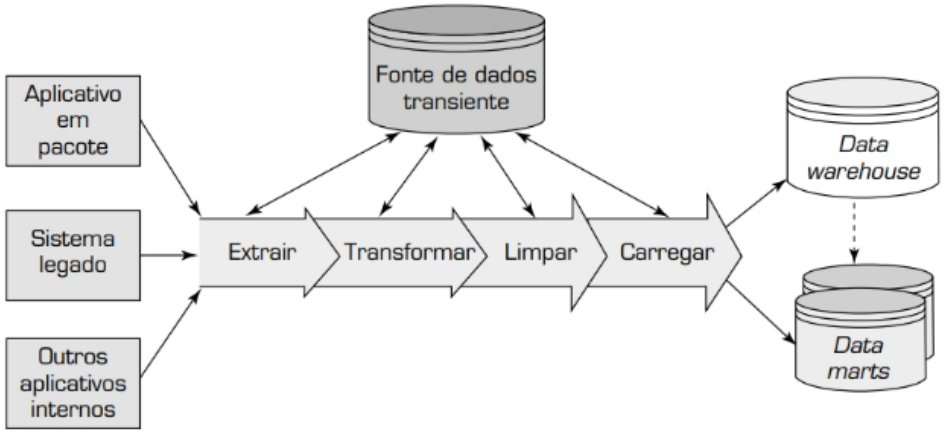
Estes três passos do ETL são bastante dificultosos, apesar de que atualmente existam muitas ferramentas que auxiliam a execução deste trabalho (PRIMAK, 2020).

O processo de ETL é importante não somente para a integração dos dados, mas também para o armazenamento. Quando falamos em ETL estamos pensando

em guardar os dados da forma mais integrada e limpa possível em uma *Data Warehouse* (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

Na Figura 03 é apresentado um pequeno fluxograma de como ocorre o processo de ETL de acordo com Sharda, Delen e Turban (2019):

Figura 03 – Processo de ETL de dados



Fonte: Sharda, Delen e Turban (2019, p. 174)

Uma importante orientação com relação ao tratamento de dados que pode ser feita é:

> É muito importante que os dados de origem, depois de retirados das mais variadas fontes, sejam limpos, extraídos, transformados e integrados adequadamente, para que a consulta (que é o mais importante) do *Data Warehouse* não seja prejudicada (VIDA; ALVES; FERREIRA, 2021, p. 163).

Sendo assim, o processo de ETL corresponde a uma etapa um pouco mais complexa no desenvolvimento de BI, custosa e que demanda tempo, porém de grande importância para a qualidade dos dados a serem utilizados.

2.2.4. OLAP e Modelagem Multidimensional

Para que uma solução de BI seja implementada são utilizadas ferramentas e técnicas que facilitam a análise das informações, tais como: as ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*) e a modelagem multidimensional.

As ferramentas OLAP tratam grandes volumes de informações dentro de uma *Data Warehouse* auxiliando as empresas na análise ad-hoc, ou seja, análises

não planejadas que surgem conforme a necessidade para apoiar as decisões da empresa; enquanto que a modelagem multidimensional consiste em uma técnica de estrutura de banco de dados para o desenvolvimento da *Data Warehouse*.

Uma boa definição sobre OLAP é a seguinte:

> OLAP é o termo usado para análise, caracterização e resumo de dados estruturados armazenados em bases de dados organizacionais usando cubos (isto é, estruturas multidimensionais de dados que são criadas para extrair um subconjunto de valores de dados para responder alguma pergunta empresarial específica) (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019, p. 87).

A ferramenta OLAP ainda pode ser classificada em mais três tipos (PRIMAK, 2020):

- MOLAP (Multidimensional OLAP): o usuário tem acesso direto ao banco de dados sendo capaz de desenvolver e manipular os dados do cubo diretamente no servidor;
- ROLAP (Relational OLAP): as consultas são enviadas e processadas ao banco de dados relacional, mas o cubo de dados é mantido no servidor;
- HOLAP (Hybrid OLAP): é a combinação das estruturas MOLAP e ROLAP.

Já sobre o conceito de modelagem multidimensional pode-se afirmar que:

> O modelo multidimensional busca otimizar os processos de tomada de decisões mediante a representação de indicadores considerados essenciais no ambiente de negócios (métricas) e de parâmetros que auxiliam na análise das métricas estabelecidas (dimensões de negócios) (VIDA; ALVES; FERREIRA, 2021, p. 87).

Os modelos multidimensionais na prática são observados na forma de cubos compreendendo dois tipos de tabelas que permitem organizar a estrutura do DW: o fato e as dimensões (BRIAN, 2017).

As dimensões são entidades que mantêm todos os registros do evento do negócio por meio de tabelas chamadas de dimensão, enquanto que a tabela fato representa uma ou mais métricas numéricas que contém chaves associadas com cada tabela dimensão (BRIAN, 2017).

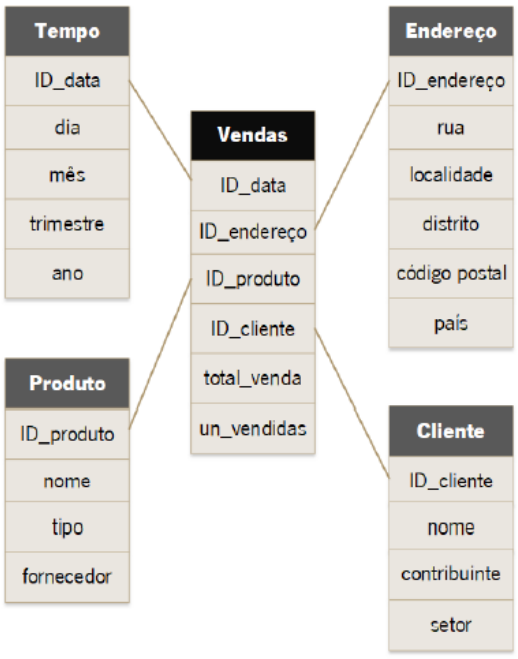
Braghittoni (2017, p. 8 e 9) afirma que: “fato ou medida é toda informação que será matematicamente analisada. São as quantidades, valores, médias etc.” e

“dimensão é a informação pela qual analisamos os fatos, ou seja, as visões pelas quais veremos os números.”.

Além disso, a modelagem multidimensional também é representada sobre duas formas principais de esquematização (BRIAN, 2017):

- *Star Schema*.(Esquema em Estrela): é formado por uma tabela fato e várias tabelas dimensão, sendo as informações desnormalizadas. A tabela fato possui chaves estrangeiras que se associam com as chaves primárias das tabelas dimensão. A Figura 04 é um exemplo de Esquema em Estrela.

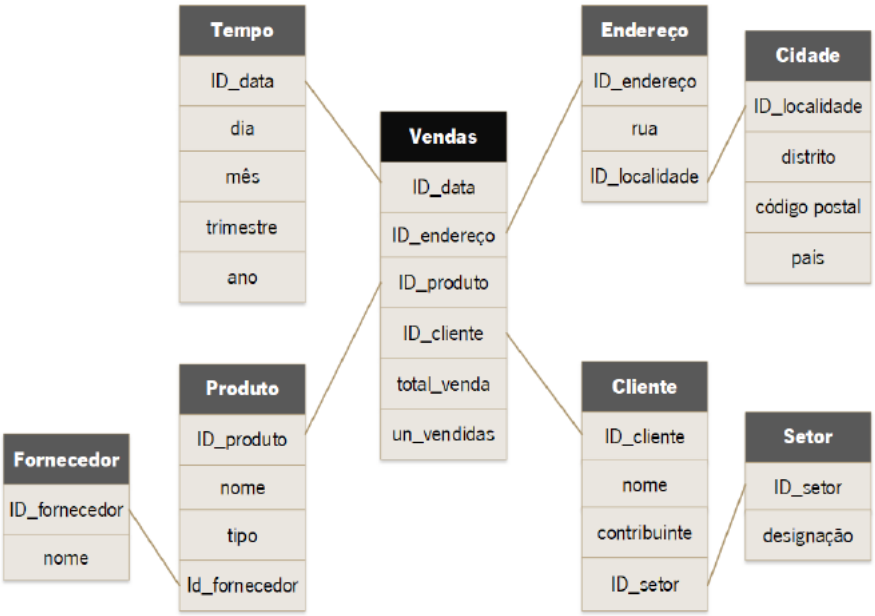
Figura 04 – Exemplo de um Star Schema



Fonte: Brian (2017, p. 45)

- *Snowflake* (Floco de Neve): é um esquema mais complexo que o *Star Schema* e normalizado, nas quais as tabelas dimensões também possuem relacionamentos entre si. A Figura 05 é um exemplo de Floco de Neve.

Figura 05 – Exemplo de um Snowflake



Fonte: Brian (2017, p. 46)

2.2.5. Dashboard

Um *dashboard* é uma ferramenta de visualização de informações, na qual os dados foram transformados e receberam significado afim de que o usuário seja capaz de gerenciar o seu modelo de negócio através de indicadores de desempenho (MORAIS, 2018).

De acordo com Sharda, Delen e Turban (2019 apud NOVELL, 2009) um *dashboard* possui as seguintes características:

- Utilizam componentes visuais (como diagramas, barras de desempenho, sparklines, indicadores, medidores e semáforos) para destacar, num vislumbre, os dados e exceções que requerem ação;
- São transparentes para o usuário, ou seja, exigem o mínimo de treinamento e são extremamente fáceis de usar;
- Combinam dados provenientes de uma variedade de sistemas em uma mesma visão resumida e unificada dos negócios;
- Possibilitam a navegação aprofundada ou lateral entre fontes de dados e relatórios subjacentes, fornecendo mais detalhes quanto às bases comparativas e o contexto avaliativo;

- Apresentam uma visão dinâmica do mundo real, com renovação ágil de dados, permitindo que o usuário final permaneça atualizado sobre mudanças recentes nos negócios;
- Exigem pouca ou nenhuma codificação customizada para serem implementados, utilizados e mantidos.

Para Turban e Volonino (2013) “o principal componente em um BI na gestão de desempenho do negócio é o *dashboard*. Um *dashboard* é a apresentação visual de dados que são fundamentais para os usuários, incluindo executivos”.

Um *dashboard* pode se conectar não somente com bases de dados, mas também com APIS (*Application Programming Interface*) e outros tipos de serviços, mas em sua interface de visualização estes dados são exibidos em forma de gráficos e tabelas (MORAIS, 2018).

Desta forma, a visualização de dados deve auxiliar o usuário a obter *insights* de maneira que seja possível para os gestores de empresas tomarem decisões bem avaliadas.

3. METODOLOGIA

A metodologia é composta por métodos, procedimentos e regras a serem executadas para que o objeto de estudo seja conduzido ao seu objetivo com vistas a contribuir para ciência (MATIAS, 2019).

Este trabalho é classificado quanto a sua natureza como uma pesquisa secundária, pois se trata de uma revisão bibliográfica que busca rever conceitos literários sobre o tema através de trabalhos já publicados por outros autores. Quanto aos seus objetivos é classificado como uma pesquisa descritiva, tendo em vista que se aplica uma solução para os dados de um questionário e em seguida tenta-se descrever os fatos sem uma interferência do pesquisador. E, por fim, quanto aos seus procedimentos técnicos é classificado como uma pesquisa documental, na qual são tratados dados de uma fonte da empresa, e estudo de caso, por descrever uma aplicação conceitual numa organização.

O estudo foi desenvolvido a partir da necessidade, da Secretaria de Educação do Governo do Estado, de visualizar o cenário pedagógico/tecnológico atual com a aplicação de um questionário avaliativo pelo seu próprio programa de inclusão digital de profissionais, a fim de que professores, gestores e

administradores possam tomar decisões no gerenciamento do seu modelo de negócio.

Para atender a essa necessidade a Secretaria de Educação contratou a Empresa X, uma multinacional de gerenciamento de serviços e consultoria de TI com sede na Espanha. A empresa X é uma empresa de capital aberto, fundada em 1993 que conta com mais de 52.000 empregados, possui presença local em 46 países e opera em mais de 140 países.

Inicialmente, o cliente realizou reuniões com o prestador de serviço para o alinhamento das necessidades do modelo de negócio. Após finalizar todos os esclarecimentos do cliente com o desenvolvedor foi desenvolvido um documento de visão com o objetivo de formalizar o trabalho.

Após a primeira etapa de alinhamento, iniciou-se o desenvolvimento da aplicação de BI, na qual é realizado todo o processo de E.T.L. – *Extract, Transform and Load*. Na fase de extração o banco de dados é acessado pelo desenvolvedor por meio de login e senha; na segunda fase, a transformação, os dados são tratados para que sejam gerados valor ao produto final; por fim, na fase de carregar é realizada a carga dos dados no software *Qliksense* e o *dashboard* é desenvolvido na interface conforme alinhado com o cliente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso se trata de um serviço prestado pela Empresa X para atender a uma necessidade da Secretaria de Educação do Governo do Estado de Pernambuco.

Para que fosse possível gerenciar o cenário pedagógico/tecnológico atual das redes públicas de ensino estadual foi aplicado pela Secretaria de Educação um questionário avaliativo com 37 perguntas dividido em grupo e categoria de perguntas para seus profissionais responderem. Estas respostas foram armazenadas em um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) *PostgreSQL* e a partir desta fonte de dados foi desenvolvido um BI que permitiu atender a esta necessidade apontada.

Antes de dar os primeiros passos na fase de desenvolvimento do BI foi realizada uma reunião de abertura que permitiu cliente e prestador de serviço alinhar as principais expectativas com relação à entrega do produto final. Este alinhamento também contou com a participação de dois analistas de requisitos, que

documentaram todas as informações, além do desenvolvedor e líder técnico, na qual foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais conforme Quadro 01.

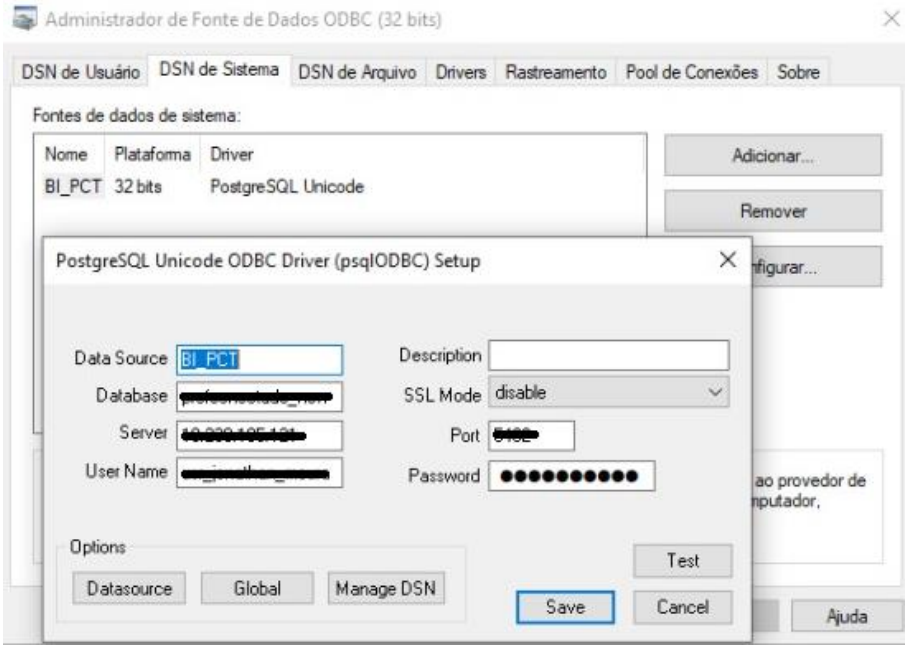
Quadro 01 – Requisitos funcionais e não funcionais do BI

Item	Requisito	Descrição
01	Não Funcional	Fonte de dados: *PostgreSQL*
02	Não Funcional	Ferramenta de visualização: *Qliksense*
03	Não Funcional	Linguagem utilizada: SQL
04	Funcional	Gerar informações inteligentes para melhorar a tomada de decisão.
05	Funcional	As informações devem ser atualizadas periodicamente consumidas pela fonte de dados.
06	Funcional	O dashboard deve exibir quantitativo e percentuais de respostas por grupo e categoria de perguntas.
07	Funcional	O dashboard deve exibir quantitativo e percentuais de profissionais que responderam a pesquisa.
08	Funcional	O dashboard deve exibir filtros para grupo e categoria de perguntas e nome, cargo e lotação 1 e 2 do profissional.

Fonte: Autoria própria (2022)

Na etapa de desenvolvimento a linguagem de programação utilizada foi a *SQL - Structured Query Language*, como especificado nos requisitos não funcionais, e foi elaborada em um editor código-fonte multiplataforma chamado *Sublime Text*. Contudo, para extrair os dados foi necessário realizar uma conexão *ODBC – Open Database Connectivity* entre o *PostgreSQL* e o *Sublime Text* utilizando o nome da base de dados, servidor, porta, usuário e senha fornecidos pelo cliente, conforme Figura 06.

Figura 06 – Conexão ODBC entre o *PostgreSQL* e o *Sublime Text*



Fonte: Empresa X (2022)

Na extração dos dados ao todo foram selecionadas oito tabelas. A descrição de cada uma delas se apresenta no Quadro 02.

Quadro 02 – Tabelas extraídas da base de dados PostgreSQL

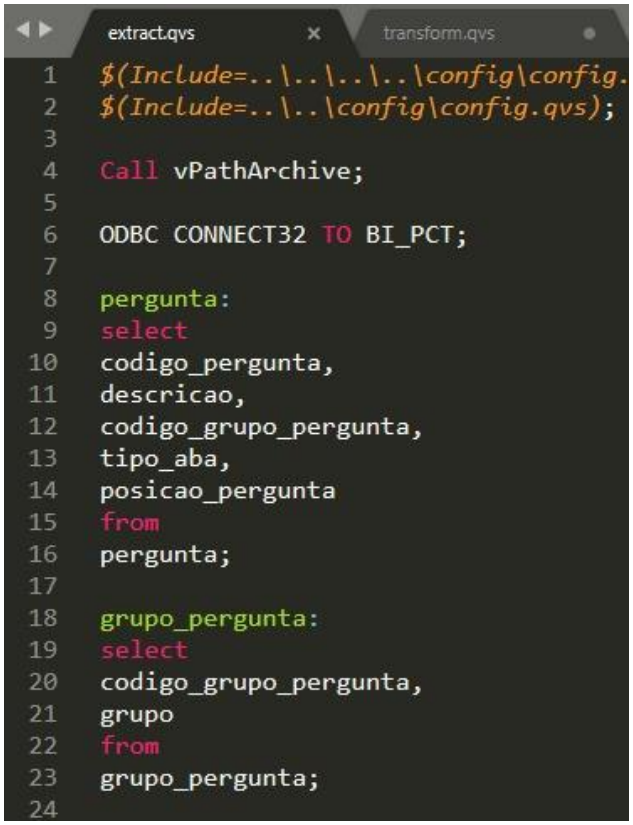
Item	Tabela	Descrição
01	pergunta	Perguntas aplicadas no formulário de pesquisa.
02	grupo_pergunta	Grupos que responderam ao formulário.
03	opcao	Alternativa das perguntas do formulário.
04	opcao_resposta	Respostas das perguntas do formulário.
05	usuario	Informações de sistema do usuário.
06	profissional	Informações pessoais do usuário.
07	endereco_profissional	Informações de endereço do usuário.
08	dados_profissional	Informações profissionais do usuário.

Fonte: Empresa X (2022)

O processo de extração é um processo simples. Nela são selecionados os campos de cada uma das tabelas. Em seguida, o código é executado no *Sublime*

Text e automaticamente são gerados vários arquivos de extensão *Qliksense*, os qvds, um para cada tabela onde ficam salvas suas informações. A Figura 07 apresenta uma parte do código do processo de extração de dados.

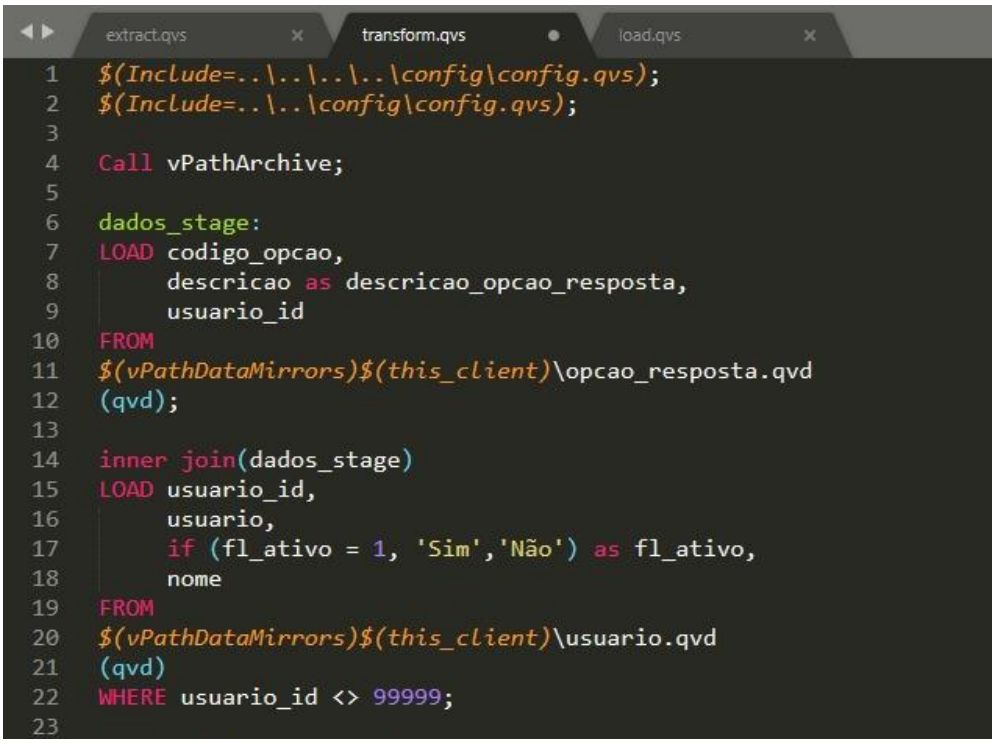
Figura 07 – Processo de extração de dados



Fonte: Empresa X (2022)

A próxima etapa do processo de ETL é a de transformação. Neste momento os arquivos qvds do processo de extração são carregados no código e em seguida são feitos os principais tratamentos de dados para que as informações tenham um sentido mais alinhado com o valor a ser entregue pelo produto final. Neste caso foram feitas alterações de nomes de campos, alguns cálculos de condições, e, o principal, a união entre as tabelas pelos comandos *join*. Por fim, após executar o código, dessa vez é gerado apenas um arquivo qvd com todas as tabelas unificadas. A Figura 08 apresenta o código do processo de transformação de dados.

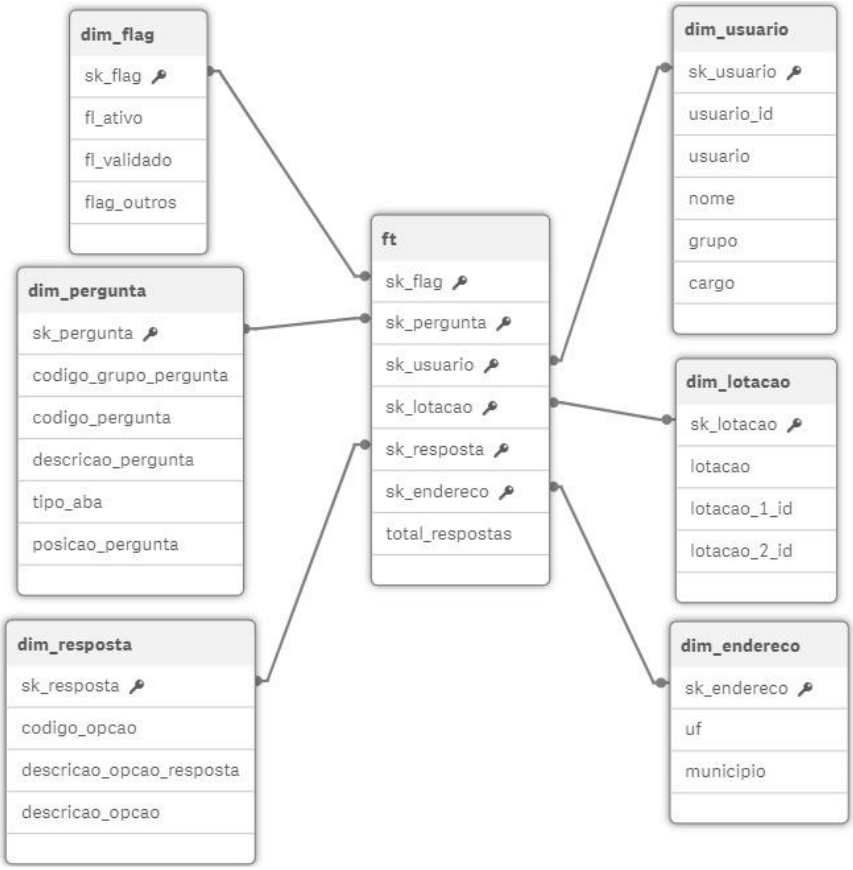
Figura 08 – Processo de transformação de dados



Fonte: Empresa X (2022)

A última etapa do processo de ETL é a de carregamento ou, em inglês, *Load*. O arquivo qvd do processo de transformação é carregado no código. Nesta etapa a principal importância é de criar a tabela fato e as tabelas dimensões. Para isso é necessário identificar quais campos possuem familiaridade entre si de forma a agrupar cada um em sua tabela. Feito isso são criadas as chaves primárias de cada tabela dimensão e na tabela fato todas as chaves são reunidas. Desta maneira, o modelo de dados passa a se comportar como o *Star Schema* conforme a Figura 09. Finalmente o código é executado e são gerados os arquivos qvds das tabelas fato e dimensão. A Figura 10 apresenta uma parte do código do processo de carregamento de dados.

Figura 09 – Modelo multidimensional *Star Schema*



Fonte: Empresa X (2022)

Figura 10 – Processo de carregamento de dados

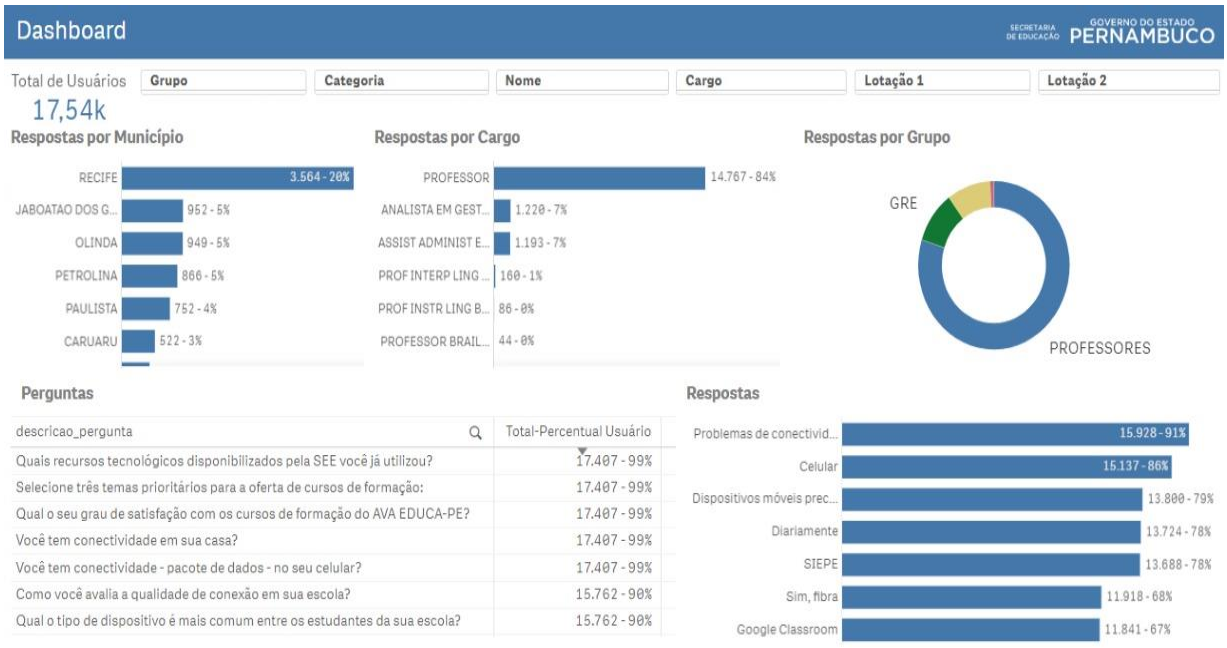
extract.qvs | transform.qvs | load.qvs

```
103         lotacao_2_id
104     RESIDENT dados_stage
105     WHERE NOT ISNULL(sk_lotacao);
106
107     dim_pergunta:
108     LOAD DISTINCT
109         sk_pergunta,
110         codigo_grupo_pergunta,
111         codigo_pergunta,
112         descricao_pergunta,
113         tipo_aba,
114         posicao_pergunta
115     RESIDENT dados_stage
116     WHERE NOT ISNULL(sk_pergunta);
117
118     ft:
119     LOAD DISTINCT
120         sk_usuario,
121         sk_lotacao,
122         sk_endereco,
123         sk_resposta,
124         sk_pergunta,
125         sk_flag,
126         total_respostas
127     RESIDENT dados_stage
128     WHERE NOT ISNULL(sk_usuario) AND
129           NOT ISNULL(sk_lotacao) AND
130           NOT ISNULL(sk_endereco) AND
131           NOT ISNULL(sk_resposta) AND
132           NOT ISNULL(sk_pergunta) AND
133           NOT ISNULL(sk_flag);
```

Fonte: Empresa X (2022)

Com o processo de ETL concluído e os arquivos qvds do processo de carregamento disponíveis, a próxima etapa será carregar estes arquivos no software de visualização. Para isso é necessário fazer mais uma conexão de dados entre o servidor e o *Qliksense.* Após a conexão, os dados são carregados no ambiente do *Qliksense* e está tudo pronto para desenvolver o *dashboard* de acordo com o que foi solicitado pelo cliente. O resultado do produto final deste desenvolvimento está na Figura 11.

Figura 11 – *Dashboard* desenvolvido no *Qliksense*



Fonte: Empresa X (2022)

Finalmente, com o *dashboard* desenvolvido, as próximas etapas consistem em homologação com o cliente, e, realizada a sua aprovação, envio dos arquivos qvds para o ambiente de produção *Qliksense* do servidor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de *Business Intelligence* é capaz de exercer um grande papel dentro das organizações, pois consegue transformar dados em informações úteis para a gestão de diversos processos de ordem operacional, tático ou estratégico. O desenvolvimento de um *dashboard* no estudo de caso apresentado permitiu, por exemplo, que gestores pudessem visualizar melhor o cenário pedagógico/tecnológico atual das redes de ensino estadual e através disso auxiliou para a tomada de decisão estratégica.

Além disso, dentre os diversos benefícios do BI é possível também apontar a identificação de oportunidades, redução de erros e custos, melhoria da produtividade, aumento da lucratividade, entre outros.

Por outro lado, ter bem definidas as necessidades do cliente assim como os requisitos funcionais e não funcionais do produto é de suma importância para alcançar o objetivo geral do trabalho. O *dashboard* em si, sem a devida agregação de valor por parte do cliente, não traz nenhum beneficio se não estiver alinhado com o modelo de negócio da empresa.

Portanto, o aprendizado adquirido no desenvolvimento do *dashboard* por meio do trabalho e da aplicação de conceitos da área de BI permitiu uma melhor aptidão do autor para a aplicação de soluções tecnológicas com dados dentro do ambiente organizacional voltado para a tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

BRAGHITTONI, Ronaldo. **Business Intelligence – Implementar do jeito certo e a custo zero.** São Paulo: Casa do Código, 2017.

BRIAN, N. **Clinical Intelligence – Definição de processos de ETL e DW.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação) - Universidade do Minho. Braga: Portugal, p. 176, 2017.

CARDOSO, Fernando Eduardo. **Fundamentos em Business Intelligence.** Indaial: UNIASSELVI, 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MORAIS, Izabelly Soares D.; GONÇALVES, Priscila de F.; LEDUR, Cleverson L.; et al**. Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT).** Porto Alegre: SAGAH, 2018. 9788595027640. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027640/>. Acesso em: 07 out. 2022.

MATIAS, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica.** São Paulo: Atlas, 2019. 9788597008821. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008821/. Acesso em: 07 out. 2022

NOLETO, Cairo. Áreas de TI: quanto ganham as 14 profissões principais. **Betrybe**, 2022. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/carreira/principais-areas-de-ti/>. Acesso em: 07 de out. 2022.

PRIMAK, Fábio Vinícius. **Decisões com BI (Business Intelligence).** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2020.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio.** Porto Alegre: Bookman, 2019. 9788582605202. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605202/>. Acesso em: 07 out. 2022.

TURBAN, Efraim; VOLONINO, Linda. **Tecnologia da Informação para Gestão.** Porto Alegre: Bookman, 2013. 9788582600160. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582600160/>. Acesso em: 07 out. 2022.

VIDA, Edinilson da S.; ALVES, Nicolli S R.; FERREIRA, Rafael G C.; et al. **Data warehouse.** Porto Alegrre: SAGAH, 2021. 9786556901916. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901916/>. Acesso em: 07 out. 2022.

WAZLAWICK, Raul S. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação.** São Paulo: Grupo GEN, 2020. 9788595157712. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157712/. Acesso em: 07 out. 2022.

O que é business intelligence? Seu guia sobre o BI e por que ele é importante. **Tableau**, 2022. Disponível em: <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/business-intelligence/>. Acesso em: 07 de out. 2022.

DADOS. *In:* MICHAELIS. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 07 de out. 2022.

FONTE. *In:* MICHAELIS. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 07 de out. 2022.

.