

UNIVERSIDADE CEUMA

Marcio Rafael Martins Pereira

**DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA
O SENAI-MA**

**São Luís – MA
2020**

Marcio Rafael Martins Pereira

Desenvolvimento de um ambiente de Business Intelligence para o SENAI-MA

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade CEUMA, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Anderson Soares Costa

São Luís – MA
2020

P436d Pereira, Márcio Rafael Martins.

Desenvolvimento de um ambiente de business intelligence para SENAI-MA. / Márcio Rafael Martins Pereira. – São Luís: UNICEUMA, 2020.

44f.; 30 cm.

Monografia (Graduação) – Curso de Sistemas de Informação. Universidade CEUMA, 2020.

1.Business Intelligence. 2. Power. 3. BI. 4. ERP. 5. SENAI. 6. Data Warehouse. I. COSTA, Anderson Soares. (Orientador). II. CARIDADE, Elda Regina de Sena. (Coordenador). III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marina Carvalho CRB13/823

Proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico, inclusive através de processos xerográficos, sem permissão expressa do Autor. (Artigo 184 do Código Penal Brasileiro, com a nova redação dada pela Lei n.8.635, de 16-03-1993).

Monografia de autoria de _____, intitulada _____, apresentada como requisito para obtenção do grau de _____, em ____/____/____, defendida e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada: (Fonte 12, sem negrito, justificado, espaçamento 1,5, margem de parágrafo de 1,25)

Escrever o Nome do Orientador (Fonte 12, centralizado)

Orientador (Fonte 12, centralizado)

1º Examinador (Fonte 12, centralizado)

2º Examinador (Fonte 12, centralizado)

Cidade – UF (Fonte 12, S/Negrito, centralizado)

Ano (Fonte 12, S/Negrito, centralizado)

A meus avós, minha família e meus amigos
que sempre me apoiaram por toda essa
jornada.

PEREIRA, Marcio Rafael Martins. **Desenvolvimento de um ambiente de business intelligence para o SENAI-MA**. 2020. 00 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade CEUMA, São Luís - Maranhão, 2020.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso destaca a importância da implementação de um sistema de *business intelligence* em um ambiente corporativo, como um fator estratégico para melhoria de acesso as informações e a forma como elas são disponibilizadas, visando uma maior competitividade e produtividade. O papel do Power BI é muito importante para o desenvolvimento empresarial, pois ele possibilita a visualização das informações através de relatórios e dashboards interativos podendo ou não ser em tempo real. Foram utilizados uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso aplicado no SENAI Maranhão para alcançar as informações sobre o tema.

Palavras-chave: *Business intelligence; Power Bi; ERP; SENAI; Data Warehouse.*

Pereira, Marcio Rafael Martins. **Development of a business intelligence system for SENAI-MA**. 2020. 00 f. Course Completion Work (Graduation in Information Systems) - CEUMA University, São Luís - Maranhão, 2020.

ABSTRACT

This course conclusion work is the importance of implementing a business intelligence system in a company environment, as a strategic factor for improving access to information and how it is made available, aiming at greater competitiveness and productivity. The role of Power BI is very important for business development, as it makes it possible to view information through interactive reports and dashboards and may or may not be in real time. A bibliographic research and a case study applied to SENAI Maranhão were used to obtain information on the subject.

Keywords: Business Intelligence; Power BI; ERP; SENAI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Componentes de um sistema de BI.....	16
Figura 2 -	Diagrama de implantação.....	27
Figura 3 -	Conexão entre as bases do sistema ERP e DW BI_SENAI...	29
Figura 4 -	Instruções SQL da view.....	30
Figura 5 -	Instruções SQL da procedure.....	31
Figura 6 -	Acompanhamento de matrículas e turmas.....	33
Figura 7 -	Acompanhamento de matrículas nos programas.....	35
Figura 8 -	Questão 1.....	36
Figura 9 -	Questão 2.....	37
Figura 10 -	Questão 4.....	37
Figura 11 -	Questão 7.....	38
Figura 12 -	Questão 8.....	38
Figura 13 -	Questão 10.....	39

LISTA DE SIGLAS

ANSI	Instituto Nacional Americano de Padrões
BI	Business Intelligence
DB	Banco de Dados
DDL	Data-Definition Language
DM	Data Mart
DML	Data Manipulation Language
DW	Data Warehouse
EDSs	External Data Sources
EDW	Data Warehouse Enterprise
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract, Transform and Load
GB	Gigabyte
ISO	Organização Internacional de Padronizações
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
OLAP	Online Analytical Processing
SE	Sistemas Especialistas
SGBD	Sistema Gerenciamento de Banco de Dados
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SQL	Structured Query Language
TB	Terabyte
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Educação profissional.....	12
2.2 Business inteliligence.....	12
2.3 Banco de dados.....	14
2.3.1 Data warehouse.....	15
2.3.2 Data mart.....	16
2.3.3 Linguagem SQL.....	17
2.4 Extração das informações.....	18
2.4.1 OLAP.....	18
2.4.2 Data mining.....	19
2.5 ERP.....	20
2.6 Power BI.....	20
3 ANÁLISE E SOLUÇÃO DO PROJETO.....	22
3.1 Requisitos e regras.....	22
3.2 Desenvolvimento da solução.....	23
3.2.1 Infraestrutura do ambiente.....	24
3.2.2 Extração, transformação e carga de dados (ETL).....	26
3.2.3 Ferramenta utilizada.....	28
4 RESULTADOS.....	30
5 AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE BI.....	33
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA O SENAI-MA

Marcio Rafael Martins Pereira

1 INTRODUÇÃO

A busca por informações é constante no mercado competitivo, encontrar meios de formar ou visualizar essas informações possibilitam as empresas subsídios para crescerem no mercado e melhorarem a qualidade dos seus serviços ou produtos. Encontrar ferramentas que possibilitem a alta competitividade pode fortalecer e favorecer uma boa gestão.

O BI é um sistema que pode fazer uso de diversas informações, objetivando se adaptar às necessidades diversas dos gestores de uma organização em suas tomadas de decisões. Com um sistema desses uma organização pode se beneficiar com diversos ganhos, como a velocidade na análise de dados essenciais que certamente influenciam em seus processos gerenciais, ou seja, sua implementação favorece na eficiência das ações e estratégias de uma empresa.

À medida que a infraestrutura e o volume de informações de uma instituição se aprimoram, surge consigo a necessidade de organizar essas informações de forma mais precisa, colaborando para uma exigência eficaz no auxílio da extração da informação em tempo real. O desenvolvimento de um sistema de BI requer uma fonte de dados para realizar uma ótima seleção e adaptação do que se pretende absorver, sobretudo, é vital conhecer as regras do negócio da instituição.

Diante do exposto, foi constatado que o SENAI – Departamento Regional do Maranhão dispõe de um sistema ERP que realiza o trabalho de gestão dos processos ligados a educação profissional, como fonte de informações são utilizadas planilhas de Excel que mensalmente são extraídas após a consolidação dos dados contidos no sistema de consolidação de dados específico do SENAI Nacional, portanto as informações são sempre referentes ao mês anterior e não há um acompanhamento diário ou tempo real, logo as informações contidas nesse sistema ERP ainda não são utilizadas para um auxílio efetivo na tomada de decisão ou para composição de indicadores estratégicos internos e externos.

Face ao supramencionado, se relata que esta atividade acadêmica tem como objetivo geral criar um ambiente de *Business Intelligence* utilizando a ferramenta de Power BI para o SENAI Regional do Maranhão. Vale frisar que, o tipo de pesquisa realizada para a elaboração deste trabalho, foi um estudo de caso de abordagem qualitativa e quantitativa, a qual foi realizada por meio de consultas em livros, artigos científicos, dissertações e trabalhos de conclusão de curso selecionados nas seguintes bases de dados: sites, revistas, artigos online, dentre outras fontes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A educação profissional inicialmente era um pequeno segmento da sociedade com um currículo limitado, no início do século XX percebeu que deveria ter uma maior abrangência de pessoas para aprimorar a classe trabalhadora que por meio de instrução queria uma melhor capacidade produtiva e assim surgiu a educação profissional. O ensino profissional foi atribuído ao ministério da agricultura, indústria e comercio desenvolvendo um ensino industrial, comercial e agrícola.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) no governo Vargas criou o conceito de menor aprendiz que consolidou o ensino profissional no Brasil. Com o surgimento de novas tecnologias no setor produtivo e na área educacional, as empresas sentiram a necessidade de profissionais mais capacitados de acordo com a evolução do mercado.

Educação profissional e tecnológica é prevista em lei (LDB) como uma modalidade educacional com a finalidade de preparar o “cidadão” para o exercício profissional para que o mesmo possa ser inserido e atuar no mercado de trabalho.

O SENAI foi criado com o objetivo de organizar em todo o país escolas técnicas de aprendizagem industrial, assim como aperfeiçoamento, especialização a trabalhadores não sujeitos a aprendizagem (RODRIGUES, 2007).

Pelas 817 escolas fixas e moveis, que atendem 2.700 municípios em todo o país, já passaram mais de 58 milhões de estudantes. Apenas em 2012 foram realizadas mais de três milhões de matrículas em cursos que vão desde a formação inicial e continuada, nível técnico, graduação e pós-graduação tecnológica. E para aqueles que não tem tempo a instituição oferece cursos 24 horas por dia, 7 dias por semana. (CNI, 2013).

2.2 BUSINESS INTELILIGENCE

O termo *Business Intelligence* (BI) foi utilizado pela primeira vez pelo pesquisador Hans Pitter Luhn na década de 50, mas sua ascensão veio na década de 80 através do Gartner Group impulsionado pela evolução dos computadores que

permitiu o acesso e a análise de dados contidos em um banco de dados, possibilitando acrescentar e tornar mais viável as informações para a tomada de decisão.

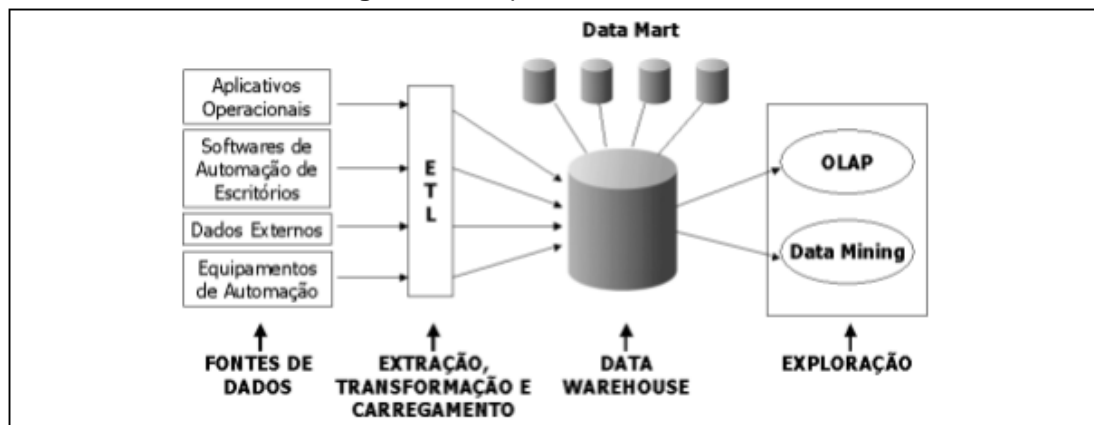
Luhn (1958), diz que negócio é um conjunto de atividades que levem a um objetivo e a comunicação é considerada um facilitador para a condução de um negócio. Inteligência é a habilidade de compreender relações entre os fatos e usá-las como guia que oriente ações rumo ao objetivo. O autor ainda complementa que é um sistema automático para disseminar informações para vários setores de qualquer empresa, utilizando computadores, auto abstração e auto codificação de documentos e criando perfis para cada ponto de ação da organização por palavra padrão.

TDWI (2013), certifica que o BI une dados, tecnologia, análises e conhecimento humano para otimizar decisões nos negócios e ultimamente tem dirigido o sucesso das empresas. Usualmente combina um *data warehouse enterprise* (EDW) que é um repositório de dados, com uma plataforma de ferramenta de BI para transformar dados em informações usáveis para o negócio. *Data warehouse* (DW) é um repositório de dados históricos, relacional ou multidimensional, que serve aos interesses de todos os departamentos da organização (BARBIERI, 2011).

O principal objetivo do BI é possibilitar acesso interativo a dados podendo ser ou não em tempo real, permitir a manipulação das informações e oferecer a gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas para uma decisão. Ao analisarem dados, situações e desempenhos históricos e atuais, se obtêm perspectivas valiosas que lhes proporcionam fazer escolhas mais assertivas e melhores. O processo de construção do BI baseia-se na conversão de dados em informações, depois em deliberações e por fim em ações (SHARDA, DELEN, TURBAN, 2019).

O BI não pode ser definido como um sistema, nem como um produto e nem as suas ferramentas, mas pode ser compreendido como uso de arquiteturas, aplicativos e banco de dados (ZAMAN, 2005).

O BI é a operacionalização de diversas ferramentas usadas para tirar dados, análise e extração da informação, utilizadas no apoio a gestão e tomada de providências. A figura 1 expressa os principais elementos de um ambiente de BI.

Figura 1: Componentes de um Sistema de BI

Fonte: Felber (2005)

O BI em sua essência, pode ser considerado como a utilização de diversas fontes de dados para estabelecer estratégias de competitividade nos negócios de uma instituição. Podem ser inseridos nessa definição as ideias de estruturas de dados, retratadas pelos bancos tradicionais, *data warehouse* e *data marts*, criados visando o método relacional e dimensional de informações, assim como as técnicas de *data mining* estabelecidas sobre elas, visando ligação e fatos escondidos (BARBIERI, 2011).

2.3 BANCO DE DADOS

Desde os primórdios havia a necessidade de um armazenamento de informações de forma criativa que proporcionasse fácil acesso, dentre as várias e destacáveis maneiras de armazenamento se pode mencionar o armazenamento de livros. Com a evolução tecnológica e proporcionalmente o aumento imensurável da quantidade de informações, se criou o arquivo de computador. Os primeiros sistemas de informações armazenavam grupos de registros em arquivos, onde possibilitava o acesso a um grupo pequeno de informações de forma eficaz. Conforme o número de informações crescia, problemas eram detectados nesses sistemas de arquivos. Buscando solucionar tais problemas, surgiu a ideia de que um grande banco armazenasse dados, de uma forma que esse banco possuísse uma estrutura definida para armazenamento. Nesse contexto surgiu o conceito de banco de dados (CARDOSO, CARDOSO, 2012).

Um banco de dados é um conjunto lógico e ordenado de dados que possuem algum significado, logo deve ser construído e populado para um propósito. Ele representa uma porção do mundo real, as alterações ocorridas nessa porção devem ser representadas no banco (ALVES, 2014).

Como um grupo de dados relacionados, um banco de dados possui um objetivo, assim como por exemplo, uma lista telefônica que tem a finalidade de fornecer nomes, telefones e endereços de pessoas ou até mesmo instituições em uma região podendo ser considerada uma fonte de dados, assim mesmo um banco de dados busca guardar informações com um objetivo para armazenamento e recuperação de dados em forma eletrônica (BEAULIEU, 2015) .

Conforme Date (2003, p. 03),

O banco de dados, por si só, pode ser considerado como o equivalente eletrônico de um armário de arquivamento, ou seja, ele é um repositório ou recipiente para coleção de arquivos de dados de computadores.

Um banco de dados se baseia no modelo de dados utilizado pelo sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD). Um SGBD tem como finalidade guardar e gerenciar o banco de dados proporcionando acesso fácil e eficaz a informações armazenadas (ALVES, 2014).

2.3.1 DATA WAREHOUSE

Para a integração de diversas fontes de dados, existe uma abordagem considerada uma das mais importantes até o momento, a arquitetura chamada de *data warehouse* (DW). Nesta arquitetura, os dados oriundos de diversas fontes de dados externos (EDSs) são extraídos, filtrados, mesclados e armazenados em um repositório central, denominado *data warehouse*. Esses dados centralizados também são enriquecidos por informações históricas e resumidas. Do ponto de vista tecnológico, um DW é um enorme banco de dados onde seu volume varia entre GB e TB. Essa arquitetura permite ainda que os usuários operem em um repositório de dados local, homogêneo e centralizado que diminui o tempo de acesso aos dados. Além disso, um DW é autônomo, pois não precisam de EDSs para operar, visto os EDSs podem estar temporariamente indisponíveis, no entanto, o DW deve ser estar sempre atualizado

em relação aos dados contidos nos EDSs (WREMBEL, Robert e KONCILIA, Christian, 2007).

A capacidade de armazenamento e gerenciamento de dados em novos tipos de mídia proporcionou um tipo de processamento mais poderoso que uniu o técnico e o empresário. O *data warehouse* (DW) se inicia com o desenvolvimento dos sistemas de informações e apoio a decisão (INMON, 2005).

O DW é um conjunto de dados baseados em assuntos, integrado, não volátil e variável em relação ao tempo, utilizados para apoio a tomada de decisões gerenciais (INMON, 1997):

- Orientada por assuntos: os dados são organizados por temas específicos de forma que possam agilizar a extração da informação.
- Integrado: dados são representados no DW de uma única forma, ou seja, o DW integra com diversas fontes de dados que podem caracterizar um único dado de diversas formas, essa característica garante que a representação desse dado no DW será efetuada de uma única forma independente de como ela era representada em sua fonte de origem.
- Variante no tempo: os dados incluídos em um DW se referem a um momento ou intervalo de tempo, não sendo atualizáveis. A cada ocorrência efetuada em um dado específico, uma nova entrada é criada para identificá-la.
- Não volátil: O ambiente do DW não sofre modificações nos dados, ou seja, todas as mudanças são efetuadas de forma controlada e planejada.

O DW representa um conjunto de tecnologias que convertem um grande volume de dados armazenadas em informações uteis fornecendo subsídios suficiente para os gestores de uma empresa utilizar.

2.3.2 DATA MART

Conforme Rocco (2009), *data mart* (DM) é uma extensão específica e restrita de dados em relação ao DW, aproximadamente com o mesmo método de criação, os DM se caracterizam como um subconjunto de dados que permitem ampliar a velocidade de consulta das informações e a individualidade em áreas para situações que rejeitam um ponto de vista envolvendo toda a empresa.

Os dados podem ser adquiridos em uma base DM diretamente de sistemas de informação operacionais ou de um *data warehouse* da organização, suas análises são

efetuadas especificamente para as áreas de interesse de uma unidade ou departamento. Com uma grande aceitação nas empresas, o DM exige menos investimento em sua infraestrutura, gera resultados de forma rápida e pode ser escalonado até um DW (FELBER, 2006).

Segundo Rocco (2009), o DM pode nascer a partir de dois modelos:

- Top-down: quando uma empresa já possui um DW e por motivos diversos resolve descentralizar as informações criando bancos de dados menores com informações específicas para os departamentos.
- Bottom-up: ocorre quando a empresa já cria diversos DM para atender os departamentos, podendo futuramente criar um DW a partir dos DMs que já possui.

2.3.3 LINGUAGEM SQL

Para sistemas de banco de dados existe uma linguagem padrão, linguagem essa chamada de SQL (*Structured Query Language*). A linguagem SQL pode ser utilizada para executar ou analisar tarefas, sendo ela dividida em algumas partes, dentre elas as mais conhecidas são: DDL (*Data-Definition Language*) usada para definição de esquemas de banco de dados e a DML (*Data Manipulation Language*) que permite a manipulação dos dados, ou seja, permite a recuperação das informações contidas no banco de dados, a inserção, a remoção ou a modificação de informações e consultas (CARDOSO, CARDOSO, 2012).

Inicialmente desenvolvida pela IBM Research no início da década de 1970, o SQL pretendia ser apenas uma sublinguagem de dados, porém sua padronização pela ANSI (Instituto Americano Nacional de Padrões) e ISO (Organização Internacional de Padronização) a tornaram uma linguagem conhecida no mundo para banco de dados.

O objetivo do SQL é a manipulação de dados, servindo como uma ponte entre o usuário dos dados e o sistema de banco de dados, onde seus comandos permitem instruções como criar, alterar, remover, consultar, controlar acesso de usuários ou operações que eles podem ter e manter a garantia da consistência e integridade dos dados (DAMAS, 2014).

2.4 EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Segundo Rocco (2009), o tratamento e o acesso à informação pelos usuários finais para criar relatórios e obter resposta para as possíveis questões carece de ferramentas específicas.

Há diversas formas de recuperação da informação de um DW. As formas mais comuns são através de ferramentas de consulta e emissão de relatórios, SE (Sistemas Especialistas), ferramentas OLAP e por meio de ferramentas de *data mining* (MACHADO, 2002).

2.4.1 OLAP

O *Online Analytical Processing* (OLAP) ou Processo Analítico em Tempo Real, corresponde ao modo de retirar dados do DW (ROCCO, 2009).

Segundo Felber (2006), o OLAP é uma ferramenta de BI usada para auxiliar as organizações na análise de informações, nos mais variados níveis estratégicos, com o objetivo de adquirir conhecimentos suficientes para utilizá-los na tomada de decisão. O autor afirma ainda que o OLAP possui como característica a diversidade, portanto seu uso está em vários setores de uma empresa. Por exemplo, uma aplicação do OLAP no setor de vendas, pode ser usado para efetuar análises de vendas (por região, produto, vendedor etc.), previsões, lucratividade de cliente ou de pedido, além de análise de canais de distribuição, dentre outros.

O DW é utilizado para armazenar informações e o OLAP para recuperá-las, ambos são especializados para exercer suas funções de forma eficiente. As duas tecnologias são complementares de modo que um bom DW é planejado com produção de relatórios em mente. Desta forma, para explorar o DW completamente é necessário o OLAP que irá extrair e alavancar totalmente as informações nele contidas (ANZANELLO, 2005, p. 5).

De acordo com Barbieri (2001), o OLAP possibilita aos seus usuários, percorrer entre as várias granularidades de um cubo de dados. As funcionalidades frequentemente disponibilizadas pelas ferramentas OLAP são:

- Drill-down: possibilita aos usuários ampliar o nível de detalhe da informação, nessa funcionalidade um conjunto de dados podem ser visualizados de forma mais detalhada.

- Drill-up: sendo o inverso do *drill-down*, permite ao usuário reduzir o nível de detalhe da informação, aqui os dados são visualizados de forma resumida, não havendo detalhamento de informação.
- Drill-through: traz ao usuário a possibilidade de navegar entre dimensão de dados, que são dados relacionados a um determinado assunto. Por exemplo uma visão que informa o relatório de vendas por região, o *drill-through* permite que esse relatório seja utilizado para visualizar a informação por tempo também, ou seja nele há a possibilidade de visualizar um nível de detalhe ainda menor do que o contido na dimensão anterior, pois permite a transição entre as dimensões.
- Slice and Dice: utilizada para alterar a posição de uma informação proporcionando a troca de uma linha por uma coluna facilitando a compreensão da informação pelos usuários.

O OLAP propicia oportunidades de análise de dados on-line essenciais para os possíveis questionamentos dos analistas, gerentes e executivos (MACHADO, 2004). São aplicações que possibilitam aos usuários finais acesso para extrair dados de suas bases e fazer relatórios eficazes para dar subsídios suficientes para responder às questões gerenciais. Essas aplicações surgiram em conjunto com os sistemas de auxílio à tomada de decisão para realizarem consulta e análise de dados contidos em um DW ou em um *data mart* (DW Brasil OLAP, 2005).

2.4.2 DATA MINING

Rocha (2003), afirma que *data mining* é uma técnica que é composta por um grupo de ferramentas que permite um aprendizado por meio do uso de algoritmos ou com base em redes neurais e estatísticas, proporciona retirar em uma grande base de dados informações que aparentemente possam estar escondidas, possibilitando rapidez na tomada de decisão.

Data mining é um conjunto de técnicas extraídas da estatística e inteligência artificial com foco único em descobrir novos conhecimentos que esteja oculto em grandes bases de dados (CARVALHO, 2001). O autor ressalta alguns motivos que justifica a necessidade do uso de técnicas de *data mining*:

- Atualmente o número de dados disponíveis é imenso: o *data mining* é um processo, seu uso deve dispor de uma grande quantidade de dados, por isso seus algoritmos necessitam calibrar e tirar dos dados informações confiáveis;
- Recursos computacionais: o *data mining* carece de máquinas dotadas de muitos recursos computacionais para trabalhar seus algoritmos em dados volumosos;
- Competição empresarial: ela cria a necessidade de medidas mais modernas de tomada de decisão.

2.5 ERP

Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), são sistemas integrados de gestão que integra e agrega várias funcionalidades do processo produtivo e empresarial, apoiando várias atividades entre os setores. Cada módulo é interligado por um banco de dados central, permitindo utilizar a informação gerada por outro módulo, auxiliando o tráfego de dados e informações entre os setores da empresa, evitando repetições de dados (GUIZELINI, 2011).

O ERP não é intrinsecamente estratégico e sim, uma tecnologia de suporte formada através de um conjunto de módulos integrados, por isso ele não pode ser classificado somente como um sistema de processamento de transações ou apoio a decisão, já que ele oferece suporte as mais diversas áreas e níveis da organização (NORRIS, HURLEY, HARTLEY, DUNLEAVY e BALLS, 2001).

Segundo Souza e Zwicker (2000), os sistemas ERP, podem ser considerados sistemas de informação integrados, obtidos como produtos comerciais de software, com o propósito de oferecer suporte aos processos de uma organização. O sistema se mantém em constante evolução, para refletir os processos da empresa, os fornecedores integram novos recursos e formas de executar processos e corrigirem problemas, muitas alterações podem ser consideradas novas implementações (SWICKER e SOUZA, apud MENDES e ESCRIVÃO FILHO, 2003).

2.6 POWER BI

A Microsoft diz, que Power BI é uma solução voltada para análise de negócios analisando informações e comportamento de ideias. Os painéis do power BI fornece

uma visão ampla e integrada para os usuários corporativos, para que eles possam consultar métricas mais importantes. As informações disponíveis nele podem ser atualizadas em tempo real e disponibilizadas em diversos dispositivos (CARVALHO, 2019).

Começou com um codinome Project Crescent, mas teve seu lançamento com outro nome: Microsoft Power BI para o Office 365, que fazia parte do software de gerenciamento de planilhas no excel, logo depois esse software se tornou mais completo para uma implementação de BI, contando mais com apenas as visualizações das informações.

Como um serviço baseado em nuvem, admite o compartilhamento e armazenamento de informações essenciais do negócio da empresa na forma de relatórios e painéis, utilizada para limpar, localizar e fazer a junção de dados para o desenvolvimento de métricas (funções utilizadas para definição e uso dos dados) reveladoras e disponibiliza-las em modo de visualizações elegantes (ASPIN, 2018).

Uma das possibilidades desta ferramenta, é que ela pode ser acessada por dispositivos moveis, sistemas operacionais Android, IOS e Windows mobile, assim sendo de fácil acesso e adaptação onde qualquer pessoa poderia criar análise consistente dos resultados, ficando por competência da área de TI as questões de estruturações dos dados.

A ferramenta realiza as seguintes funções na empresa, possibilita transformações e edições, alterações de formatos, exclusão de linhas, adição de colunas e transposição de dados, faz relação entre tabelas, adiciona novos conjuntos de dados à medida que novos conjuntos são descobertos, dados que são integrados sem necessidade de recombinar, portanto a ferramenta flexibiliza na vinculação, assim reduzindo uma grande repetição das etapas de preparação de dados, pois o software repetira automaticamente durante as atualizações (CARVALHO, 2019).

Deve-se salientar que esta ferramenta por si só não aumentará o resultado da empresa, visto que ela tem a finalidade de fornecer informações essenciais para que possa ser feita análises por pessoas que estão sujeitas a errar ou tomar decisões equivocadas. Mas a ferramenta passa uma imagem de padronização interna na organização e dando diretrizes mais confiáveis de informações.

3 ANÁLISE E SOLUÇÃO DO PROJETO

O sistema ERP, contém todos os registros de alunos, professores, turmas e cursos que o SENAI departamento regional do Maranhão trabalha atualmente, logo esses dados ainda não são utilizados para se obter informações em tempo real e como auxílio efetivo para a tomada de decisão pela gestão. Visando atender as necessidades da instituição, se fez o projeto de *Business Intelligence* para que pudesse subsidiar a empresa com esses recursos.

Antes da implementação do ambiente de BI, a maneira de extrair as informações como: quantidades de turmas, total de alunos matriculados, alunos reprovados, concluintes (alunos que são aprovados no curso), quantidade total de alunos que uma determinada unidade possuía etc., o meio utilizado para visualizar tais informações era uma planilha de excel, que por traz dela utilizava uma *query* (consulta) SQL, que extraia esses dados diretamente do banco de dados do sistema ERP e o sistema possibilitava exportar esse resultado da *query* para uma planilha de excel.

Nesta seção será apresentada a análise e solução de um ambiente de BI desenvolvida para SENAI-MA como projeto visando demonstrar sua implantação, as ferramentas utilizadas e o seu desenvolvimento dentro da instituição.

A solução apresentada promove a instituição a um patamar competitivo, tecnológico e decisório, onde a informação no mercado atualmente é considerada um dos principais diferenciais de uma empresa.

3.1 REQUISITOS E REGRAS

Durante a implementação do ambiente foram utilizados requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio, sendo definidos como requisitos funcionais todas as funcionalidades o ambiente de BI irá proporcionar, e como requisitos não funcionais foram definidos os atributos ou qualidades do ambiente que não são representados através de funções.

Os principais requisitos funcionais da solução são:

- a) Visualizar informação em tempo real;
- b) Mostrar informações precisas;
- c) Gerar dashboards e relatórios;

- d) Interação com a informação;
- e) Compartilhar informação;
- f) Exportação do relatório ou dashboard (Powerpoint, PDF e Excel);
- g) Integração de informações diversas;
- h) Análise descritiva das informações.

Principais requisitos não funcionais:

- a) Banco de dados SQL Server;
- b) Sistema operacional Windows Server;
- c) Será acessível pelos navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer;
- d) Estará disponível em várias plataformas: web, aplicativo e desktop.

Principais regras do negócio:

- a) Estar acessível 24h por dia, de segunda a segunda;
- b) Será restrito apenas a funcionários da instituição;
- c) Definição de grupos de acordo com o nível de informação para acesso;
- d) Definição de privilégios de acesso em cada grupo.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO

Nos dias atuais não se pode falar de *Business Intelligence* sem se falar com propriedade do negócio em que a empresa trabalha, partindo desse ponto, se pode afirmar que o negócio ao qual a empresa atua no mercado é um dos principais pontos para se obter o melhor resultado de uma ferramenta de BI.

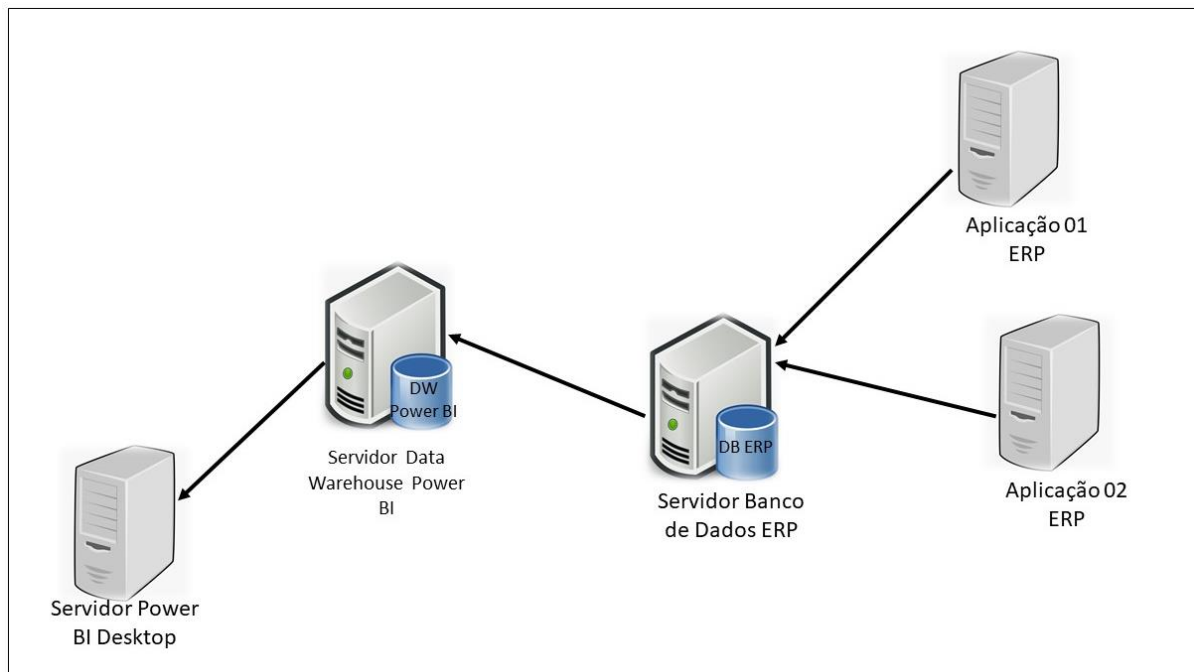
Para o melhor desempenho do projeto foi necessário entender o negócio da instituição para que se pudesse ter uma visão da necessidade de dados e informações que a empresa precisaria para se manter sempre atualizada, competitiva no mercado e tomar as decisões sempre fundamentadas com base na informação. Mediante o processo de apropriação do negócio, se buscou entender todos os níveis de trabalho de todos os usuários, ou seja, conhecer e compreender o processo desde a entrada até a saída do negócio, para isso, sendo primordial conhecer o funcionamento dos processos dentro do ERP, funcionalidades, organização, e principalmente a estrutura do banco de dados.

3.2.1 INFRAESTRUTURA DO AMBIENTE

A figura 2, representa um diagrama de implantação, que é a organização da arquitetura física no qual o(s) software(s) serão implementados e representados em hardwares, ou seja, o uso de computadores pessoais e servidores utilizados no suporte.

Para atender as necessidades do SENAI-MA, a figura 2 demonstra a estrutura criada para o ambiente de *Businnes Intelligence* que, conforme imagem descreve o processo físico, lógico e de comunicação entre os servidores, onde os servidores de aplicação do ERP, responsáveis pelo registro dos dados inseridos pelos usuários do sistema de gestão educacional no servidor de banco de dados do ERP, que como descrito na fundamentação teórica, armazena os dados de forma lógica e organizada, e o servidor *data warehouse* do Power BI, seleciona e armazena os dados em forma de consulta para que o servidor do Power BI desktop possa criar os relatórios e dashboards informativos para a tomada de decisão.

Figura 2: Diagrama de implantação



Fonte: Autoria própria

3.2.1.1 ESTRUTURA DO DATA WAREHOUSE

Com a finalidade de armazenar informações relativas as atividades da organização de forma consolidada, o DW foi criado buscando atender os objetivos da instituição, fornecendo os requisitos necessário para que pudesse apoiar a tomada de decisão. Logo, essa estrutura foi pensada para atender a ferramenta Power BI.

Diferentemente do banco de dados do ERP, que armazena os dados recebidos dos servidores de aplicação colocando-os em tabelas relacionais de acordo com a categoria dos dados, por exemplo, tabela de cadastro de alunos, matrícula no curso, turma, curso, disciplina etc., no DW as informações são armazenadas e organizados de acordo com o assunto, podendo ou não estarem detalhados de acordo com a necessidade e finalidade de seu uso. Os dados possuem uma padronização considerando a variedade de nomenclaturas que um mesmo dado pode receber de diferentes usuários, portanto sua padronização, garante que a informação será totalmente concisa, logo essas informações não voláteis possibilitam que os dados jamais serão alterados até a atualização do DW por completo, permitindo uma solidez aos dados, que por sua vez significa também uma variância no tempo, pois o DW se refere sempre a um momento no tempo, ou seja, como os dados não são alterados após o armazenamento, significa que qualquer mudança nesse mesmo dado no banco de dados do ERP não afetará o dado já armazenado até que ele seja atualizado novamente.

Mediante o exposto se pode afirmar que o DW é um resumo dos dados contidos no banco de dados do sistema de gestão educacional (ERP), uma vez que os dados contidos nele são apresentados no DW contendo apenas o que é necessário para se gerar a informação, pois nem tudo que está em uma tabela do ERP será utilizada quando solicitada uma determinada informação.

Para que houvesse uma comunicação entre o banco de dados e o DW foi necessário utilizar um recurso chamado *Linked Server* no SQL Server, que tem como finalidade fazer uma ponte entre dois bancos de dados para que os mesmos possam se comunicar, ou até mesmo um servidor possa efetuar consultas no outro servidor. A figura 3 abaixo descreve como ocorreu essa configuração no servidor DW do BI através do SGBD.

A ideia de criar um servidor separado para armazenar os dados que serão utilizados pela gestão como base para apoio as decisões, foi pensando na principal

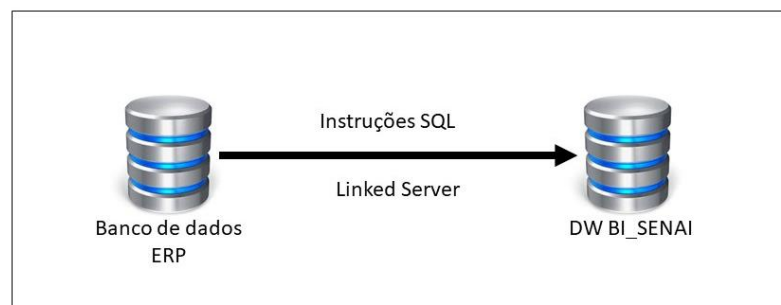
funcionalidade de um *data warehouse*, que por sua natureza, tem o objetivo de receber dados de fontes diversas, sendo elas internas ou externas para que toda e qualquer informação seja o mais fundamentada possível em todos os cenários de mercado e negócio da instituição. Logo, vale ressaltar que a base de dados do BI (DW), poderá sofrer mudanças no processo de recepção dos dados, de acordo com a visão e necessidade da gerência.

3.2.2 EXTRAÇÃO, TRANSFORMAÇÃO E CARGA DE DADOS (ETL)

No processo de extração, transformação e carga dos dados (em inglês *Extract, transform and load*), ocorreu o levantamento de requisitos e regras do negócio, onde se precisava saber quais as necessidades de informação do negócio, conhecer as necessidades do usuário para poder saber o que extrair do sistema, além do levantamento de requisitos foi efetuado a viabilidade dos dados, com o intuito de saber se a necessidade de informação poderia ser suprida pela fonte de dados de origem.

Para extrair dados de uma fonte se pode utilizar vários meios, entre eles, ferramentas adequadas, no entanto optamos pela extração dos dados por intermédio de instruções da linguagem SQL que, através do *linked server* nos possibilita a conexão direta com a fonte de origem de dentro do DW e assim retirar os dados necessários. A figura 3 ilustra como o DW é originado.

Figura 3: Conexão entre as bases do sistema ERP e DW BI_SENAI



Fonte: Autoria própria

Para que o *data warehouse* possa receber os dados para se gerar as informações, são criadas tabelas de acordo com a informação que é solicitada, ou seja, a tabela contém exatamente os campos necessários para armazenar os dados da informação, fazendo com que a tabela seja populada com apenas o indispensável.

Por esse motivo se diz que no DW as informações são resumidas, visto que no banco do ERP há um universo de dados e é retirado deles apenas o essencial.

A figura 3, mostra que o banco ERP carrega de informações o banco do BI (DW), esse processo ocorre por meios de instruções SQL, instruções essas chamadas de *views* e *procedures*, as *views* tem a função de buscar os dados no banco de dados do sistema ERP, selecionando o que será útil, transformando e adaptando esses dados conforme a informação que foi solicitada, em seguida esses dados são carregados para o DW como uma visão, ou seja, os dados são selecionados, transformados/padronizados e adaptados para serem visualizados no DW, em seguida a *procedure* tem a função de apagar a tabela criada com todos os dados antigos que contém nela e recriar a tabela usando o mesmo nome da antiga e armazenando os dados carregados na *view*.

A figura 4, demonstra as instruções utilizada na *view* de turma, nesta imagem pode ser visualizada o processo de seleção e transformação/padronização contidas na organização do código.

Figura 4: Instruções SQL da view

```
USE [DW_BI_SENAI]
CREATE VIEW [dbo].[VW_DIM_TURMA] AS
SELECT
    CAST(STURMA.CODFILIAL AS varchar) + CAST(STURMA.CODTURMA AS varchar) + CAST(STURMA.IDPERLET AS varchar) AS IDTURMA,
    STURMA.CODTURMA,
    STURMA.CODFILIAL,
    STURMA.DTINICIAL,
    STURMA.DTFINAL,
    CASE
        WHEN STURMA.DTINICIAL > GETDATE() THEN 'Prevista'
        WHEN (STURMA.DTINICIAL <= GETDATE() AND STURMA.DTFINAL >= GETDATE() AND COUNT(SMATRICPL.RA) > 0) THEN 'Em andamento'
        WHEN (STURMA.DTFINAL < GETDATE() AND COUNT(SMATRICPL.RA) > 0) THEN 'Encerrada'
        WHEN (STURMA.DTFINAL <= GETDATE() AND COUNT(SMATRICPL.RA) = 0) THEN 'Não executada'
        WHEN (STURMA.DTINICIAL <= GETDATE() AND STURMA.DTFINAL >= GETDATE() AND ISNULL (COUNT(SMATRICPL.RA), 0) = 0) THEN 'Não executada'
    END AS STATUS_TURMA,
    COUNT(SMATRICPL.RA) AS QTD_MATRICULAS,
    STURMA.MAXALUNOS AS VAGAS,
    STURMA.IDHABILITACAOFILIAL,
    GCONSIST.DESCRICAO AS TIPO_FINANCIAMENTO
FROM [10.30.80.12].[DBERP].dbo.STURMA STURMA
LEFT JOIN [10.30.80.12].[DBERP].dbo.SMATRICPL SMATRICPL ON
    STURMA.CODCOLIGADA = SMATRICPL.CODCOLIGADA
    AND STURMA.CODFILIAL = SMATRICPL.CODFILIAL
    AND STURMA.CODTURMA = SMATRICPL.CODTURMA
    AND STURMA.IDPERLET = SMATRICPL.IDPERLET
INNER JOIN [10.30.80.12].[DBERP].dbo.STURMACOMPL STURMACOMPL ON
    STURMACOMPL.CODCOLIGADA = STURMA.CODCOLIGADA
    AND STURMACOMPL.CODFILIAL = STURMA.CODFILIAL
    AND STURMACOMPL.CODTURMA = STURMA.CODTURMA
    AND STURMACOMPL.IDPERLET = STURMA.IDPERLET
INNER JOIN [10.30.80.12].[CorporeRM].dbo.GCONSIST GCONSIST ON
    GCONSIST.CODCOLIGADA = STURMACOMPL.CODCOLIGADA
    AND GCONSIST.CODCLIENTE = STURMACOMPL.TIPOFIN
    AND GCONSIST.CODTABELA = 'TIPOFIN'
INNER JOIN [10.30.80.12].[CorporeRM].dbo.SPLETIVO ON
    STURMA.CODCOLIGADA = SPLETIVO.CODCOLIGADA
    AND STURMA.IDPERLET = SPLETIVO.IDPERLET
WHERE
    STURMA.CODCOLIGADA = 3
    AND SPLETIVO.CODPERLET NOT LIKE 'FE'
GROUP BY
    STURMA.CODFILIAL,
    STURMA.CODTURMA,
    STURMA.IDPERLET,
    STURMA.CODTURMA,
    STURMA.CODFILIAL,
    STURMA.DTINICIAL,
    STURMA.DTFINAL,
    STURMA.MAXALUNOS,
    STURMA.IDHABILITACAOFILIAL,
    GCONSIST.DESCRICAO
```

Fonte: Autoria própria

Na figura 5 é possível visualizar as instruções SQL da *procedure* responsáveis por apagar a tabela com os dados contidos nela, recriá-la novamente e popular com os dados da *view*.

Figura 5: Instruções SQL da Procedure

```
USE [BI_SENAI]

DROP TABLE dTurma

SELECT *
INTO dTurma
FROM VW_DIM_TURMA

END
```

Fonte: Autoria própria

As *procedures*, quando executadas somente elas, podem ter a função de atualização dos dados, pois elas fazem a limpeza de tudo que continha anteriormente e faz a “chamada” da *view* responsável pela busca dos dados no banco de dados do ERP, ou também, podemos atualizar todo o DW de uma única vez também utilizando uma *procedure* criada especificamente para atualizar a base inteira, logo ela tem a função de chamar e executar todas as *procedures* do *data warehouse*.

3.2.3 FERRAMENTA UTILIZADA

A escolha do software a ser utilizado para transmitir essas informações de forma clara e concisa por meio de painéis, se deu pelo fato de a instituição já possuir um contrato com a Microsoft, que é detentora de uma ferramenta muito utilizada na área de BI, chegando até a ser considerada por alguns como a líder nesse mercado de *business intelligence*, além do preço acessível e das vantagens que possibilitam aos usuários da instituição visualizações de dados em tempo real, atualizações automáticas, dashboards intuitivos, dinâmicos, que facilitam seu uso, pois a ferramenta disponibiliza suas visualizações online ou por meio de celulares, tablets e computadores.

Software Power BI é destinado a trabalhar com fontes de dados diversas e que transforma dados em informações coerentes, interativas e em tempo real. É uma solução de Business Intelligence que apoia gestores em tomada de decisões mais rápidas e assertivas. Considerando as demandas e necessidades diárias, se torna

necessário possuir dashboards com informações consolidadas e em tempo real, extraídas do ERP para apoio dos setores.

Considerado um conjunto de ferramentas que possibilitam a transformação de dados em informações por meio de visualizações de dashboards e relatórios. Neste conjunto de ferramentas, existe o Power BI Desktop, Power BI Mobile, Power BI Service, onde cada uma delas possui uma função e característica específica. O Power BI Desktop, tem como finalidade o desenvolvimento dos cenários e formas de visualização da informação, nele são criados todos os relatórios e dashboards e publicados para o Power BI Service, que por sua vez tem como característica gerenciar os grupos e os acessos individuais se necessário em cada relatório ou dashboard publicado, possibilitando aos seus usuários mobilidade e segurança quanto a confidencialidade da informação. O Power BI Mobile, possui como finalidade a conexão com o Power BI Service permitindo a visualização através do aparelho celular impondo ainda mais mobilidade de acesso as informações.

Para que se possa criar os relatórios e dashboards é necessário fazer a importação dos dados do DW dentro do Power BI, essa importação irá permitir que os dados contidos nas tabelas do *data warehouse* possam ser usados para criar as informações solicitadas. Após a importação dos dados, deverá ser feita a ligação das tabelas dentro do Power BI, ao importar a ferramenta já faz essa ligação automaticamente, porém podemos alterar conforme desejamos. Para que essa ligação possa ser possível no Power BI Desktop, no momento da criação das tabelas no DW se cria as chaves para realizar a conexão entre duas ou mais tabelas.

Após essa ligação das tabelas, os dados já estão prontos para serem usados em conjuntos, formando uma informação sólida. A partir de então, começa a configurar os relatórios e dashboards, em seguida, é criado um grupo no Power BI Service para receber os relatórios e dashboards e disponibilizá-los aos gestores para uso. A ferramenta ainda possibilita as funcionalidades de: *drill-down*, *drill-up* e *drill-through*, descritas na fundamentação teórica no capítulo de OLAP, tais funcionalidades possibilitam ao usuário interagir diretamente com os relatórios e dashboards, podendo modificá-los conforme sua visão.

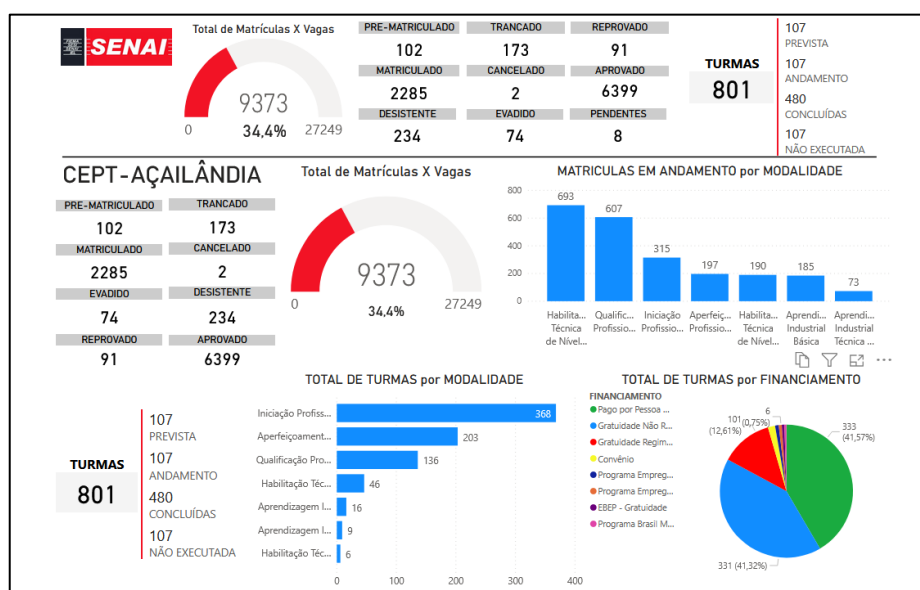
4 RESULTADOS

Depois de uma análise criteriosa no setor de coordenação da educação profissional, foram identificadas as necessidades de relatórios mais assertivos e convenientemente mais atraente do que os que eram utilizados para análise e tomada de decisão. Vale ressaltar que os resultados aqui oferecidos não substituem todos métodos e planilhas anteriormente utilizados, pois cada dashboard ou relatórios desenvolvidos até aqui tem uma finalidade, ou seja, podem substituir apenas as planilhas de excel que eram utilizadas para a mesma finalidade.

Atualmente o SENAI-MA dispõe de dois dashboard para auxílio na gestão educacional e acompanhamento de indicadores sendo: Dados 2020 e Programas SENAI.

- **Dados 2020** - Faz o acompanhamento de todas as matrículas e turmas (previstas, realizadas, encerradas e não executadas) de acordo com o negócio da empresa que foram efetuadas em 2020, utilizando diversos cenários (como modalidade, tipo de financiamento), fornecendo uma visão a nível de SENAI Maranhão (parte de cima) e por unidades (passando uma a uma na parte de baixo).

Figura 6: Acompanhamento de Matrículas e Turmas

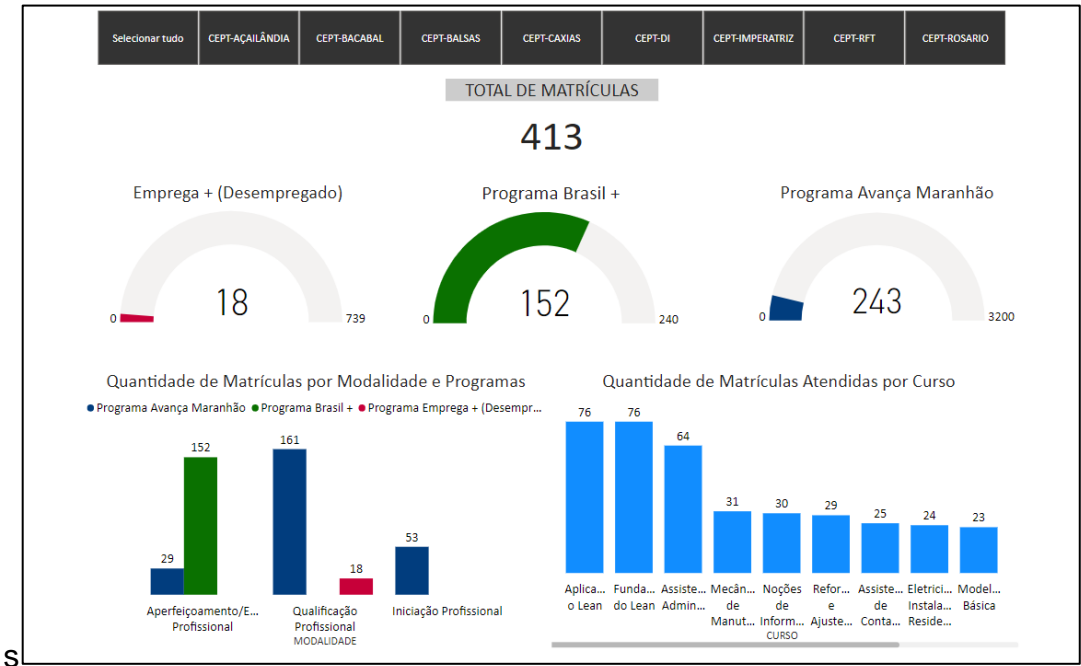


Fonte: Autoria própria

Frisamos que para o cenário acima (figura 6), necessitou levar em consideração as regras de negócio da empresa, que define o que é cada situação de matrícula disposta no painel, logo se considera o seguinte para cada situação:

- a) Pré-Matriculado: situação do aluno antes da sua confirmação na realização do curso;
- b) Matriculado: situação do aluno durante todo o período corrente do curso;
- c) Cancelado: processo efetuado antes do início da turma (curso);
- d) Trancado: efetuado através da solicitação de um aluno, que por algum determinado motivo deseja trancar a sua matrícula, neste caso se considera um possível retorno do aluno quando “puder” continuar o curso;
- e) Desistente: a desistência é feita mediante solicitação do aluno em não desejar de forma alguma continuar o curso após seu início;
- f) Evadido: situação atribuída aos alunos que simplesmente deixam de comparecer por um período consecutivo, sendo aplicada somente após a tentativa da orientação educacional em falar com o aluno e não obtivendo sucesso;
- g) Aprovado: são dispostos a todos os alunos que alcançam aprovação em todas as unidades curriculares (disciplinas) do curso;
- h) Reprovado: atribuída aos alunos que não alcançam a aprovação mesmo após a recuperação.
- i) Programas SENAI - Criada para fazer o acompanhamento dos Programas Desenvolvidos para o SENAI no momento de Pandemia, onde há o acompanhamento de matrículas por programas (visão também proporcionada como SENAI Maranhão ou apenas por unidade(s)), além de acompanhar o tipo de financiamento atribuído a cada programa.

Figura 7: Acompanhamento de Matrículas nos programas

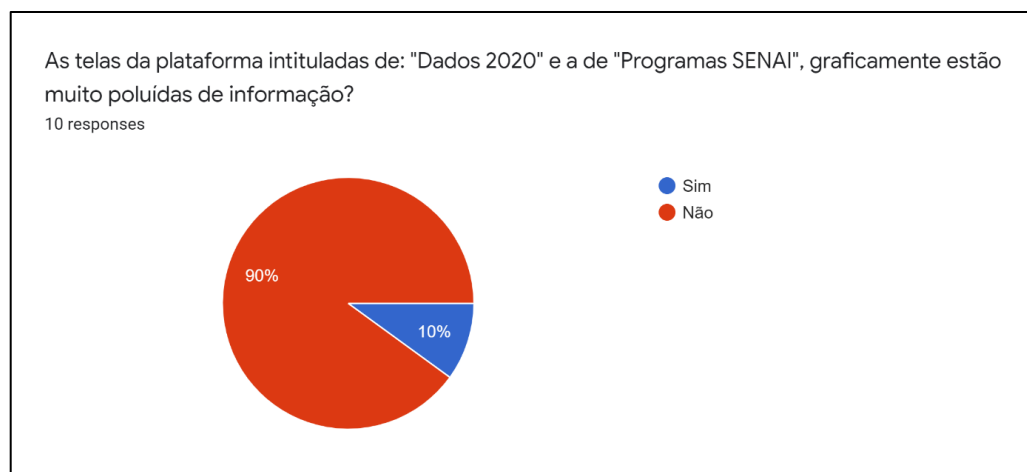


Fonte: Autoria própria

5 AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE BI

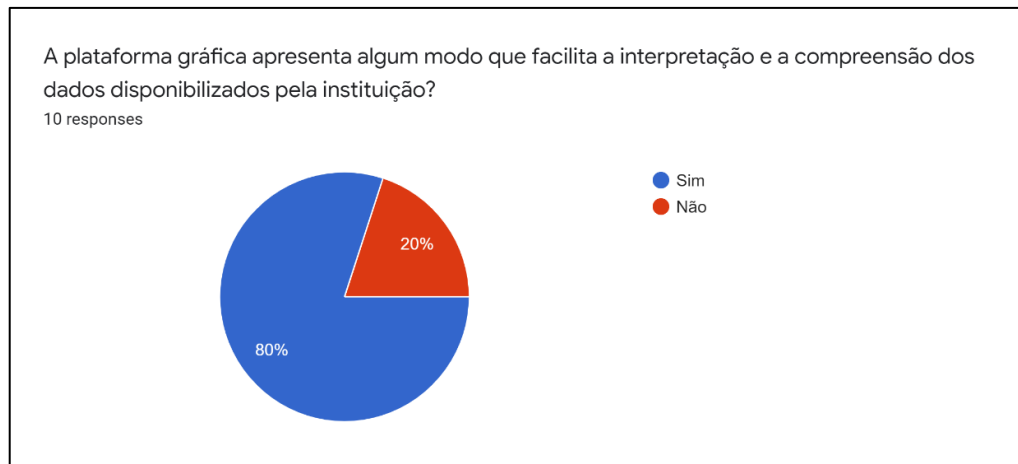
Para validar a implantação do ambiente de *Business Intelligence*, efetuamos uma avaliação para verificar se o ambiente implantado atende as necessidades da instituição com base no que foi desenvolvido até aqui. Mediante os *dashboards* desenvolvidos foi elaborado um questionário com 10 questões e aplicado aos 10 usuários que estão utilizando os *dashboards* implantados até o momento. Com essa aplicação do questionário se obteve os seguintes resultados com base em cada pergunta.

Figura 8: Questão 1



Fonte: Autoria própria

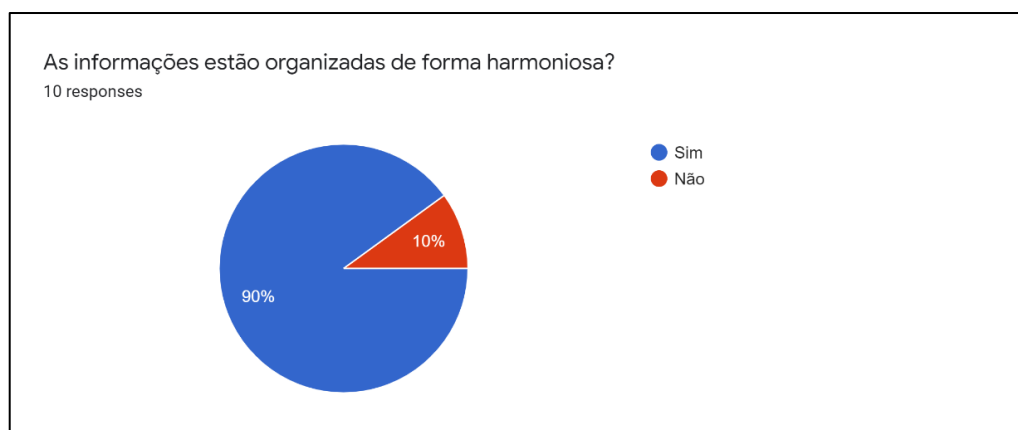
A informação foi bem distribuída destacando os pontos mais cruciais, e disponibilizados em gráficos que facilitaram a exposição da informação resultando em 90% de aprovação por parte dos usuários.

Figura 9: Questão 2

Fonte: Autoria própria

O dinamismo das cores e o padrão dos gráficos, facilitaram a compreensão dos cenários. A identificação destacada e os rótulos dos dados apresentados trouxeram proveito na interpretação das informações que obteve 80% de aceitação na questão 2.

A representação da informação é algo primordial no BI, de acordo com a questão 03, os usuários obtêm uma confiabilidade nas informações apresentadas através dos dashboards, compreendendo bem o que extrair dos deles, sendo avaliada com 100% de aprovação.

Figura 10: Questão 4

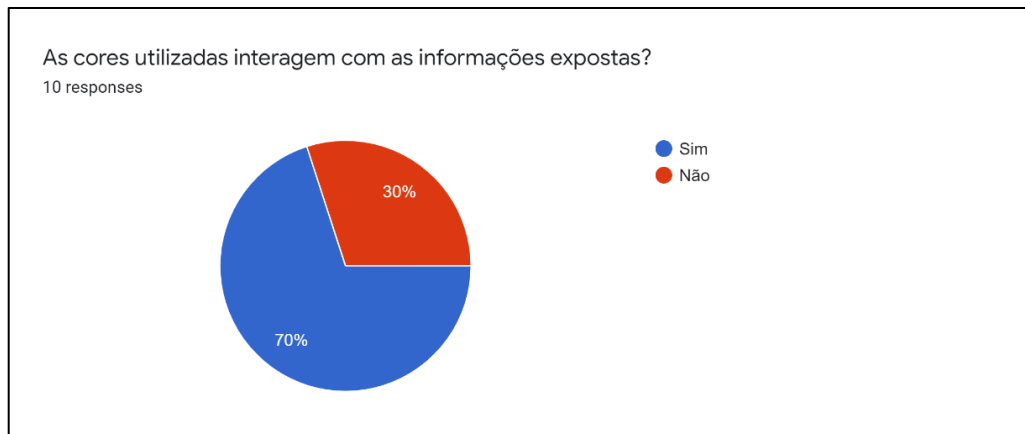
Fonte: Autoria própria

A disposição das informações nos gráficos gerou harmonia no layout dos relatórios apresentados, resultando em 90% de aceitação.

A implementação da ferramenta Power BI com o desenvolvimento de relatórios, visualizações e dashboards tem obtido 100% de proveito na gestão educacional.

Buscando identificar se os dados disponibilizados atendiam a alta gestão da instituição, foi possível observar que na avaliação 100% dos usuários avaliaram as informações como úteis para a tomada de decisão.

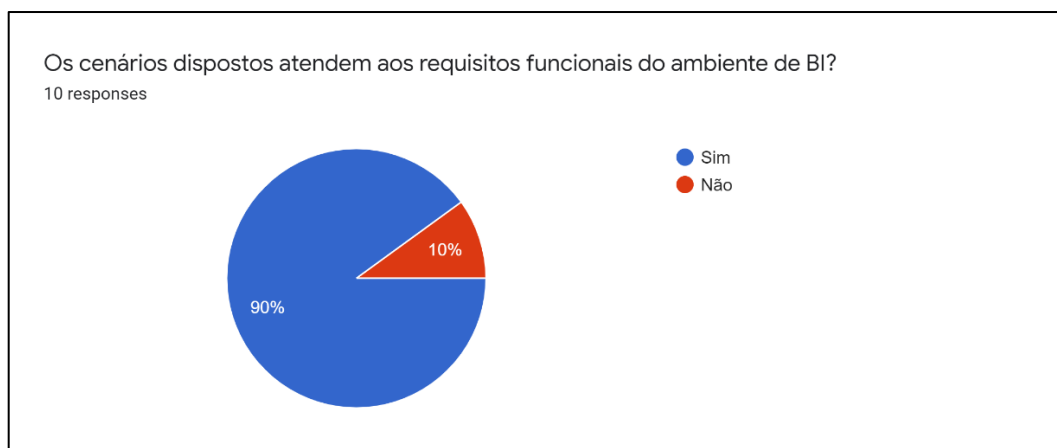
Figura 11: Questão 7



Fonte: Autoria própria

Identificamos que apenas 70% dos avaliadores aprovaram as cores usadas para cada informações, portanto se nota que há a necessidade de utilizar paletas de cores diversificadas em um mesmo dashboard.

Figura 12: Questão 8



Fonte: Autoria própria

Buscando comparar os cenários com os requisitos funcionais do ambiente, se notou que 90% apontaram que os cenários estão de acordo com os requisitos funcionais levantados.

Todos os usuários obtiveram suas expectativas 100% atendidas para as situações de matrículas dispostas.

Figura 13: Questão 10

Descreva quais sugestões de melhorias você poderia acrescentar objetivando aperfeiçoar relatórios e dashboards para a instituição.

10 responses

- Criar mecanismos que possibilitem uma maior interatividade com o usuário.
- Creio que otimizar a escolha de paleta de cores, tornando-a mais harmoniosa com os dados.
- Nova paleta de cores
- Achei satisfatório a apresentação dos dados.
- Ampliar mais as informações de forma que o usuário tenha maior acesso à informações específicas
- Os quadrados com fundo cinza devem possuir um cor mais suave.
- Seria interessantes utilizar meios que possibilitem a utilização de informações diversas, como por exemplo: meta, para fazer uma comparação.
- Criar um fluxo de alertas; envio de mensagem marketing de alertas
- A ferramenta precisa ser melhorada no quesito design, ou seja, aprimorar a comunicação visual (projeto gráfico) das telas. Vejo que há necessidade de desenhos mais modernos e gráficos digitais e em forma de 3D.
- usar cores diversificadas

Fonte: Autoria própria

Podemos observar que por mais aceitável que seja o ambiente sempre haverá algo a desejar para um usuário final, buscando melhorar e atender o máximo possível as necessidades do usuário final, pedimos sugestões de melhorias para que pudessemos evoluir e conforme observado na questão 10 há pontos em que podem ser melhorados.

De acordo com o questionário aplicado se pode observar que o ambiente de *Business Intelligence* obteve 82% aceitação em sua implementação. Durante a

aplicação do questionário foi possível visualizar que houve um receio na aceitação por uma pequena parte dos usuários, esse receio se deu por conta da mudança na cultura de obtenção e análise da informação, logo se pode afirmar que esse percentual de aceitação poderá melhorar, conforme a utilização fica constante e o ambiente é aperfeiçoado usando também as sugestões de melhorias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se por meio deste trabalho, que decisões em uma instituição é crucial para a obtenção de bons resultados, e que a utilização de um ambiente de *business intelligence* se faz necessário para estruturar os dados originando informação, e com isso realizar análises apropriadas para a tomada de decisão.

A realização deste trabalho, possibilitou visualizar o quanto o conhecimento da regra do negócio pode auxiliar nesse processo de geração da informação, possibilitando que a informação a ser gerada seja totalmente fundamentada e voltada para o negócio ao qual se deseja conduzir. Vale destacar que muitas vezes o usuário não possui a convicção exata da informação que realmente deseja, conhecer as regras do negócio, o(s) sistema(s) ao(s) qual(is) irão ser utilizados, facilita que se possa até mesmo auxiliar esses usuários a definirem essa necessidade de informação, e até mesmo compreender o que está sendo solicitado.

O ambiente de BI proporciona uma nova experiência com os dados, possibilitando utilizar quaisquer dados úteis, de qualquer forma e em qualquer lugar, unindo não somente dados, mas também pessoas. A facilidade e rapidez da análise de uma determinada informação que pode ser feita em conjunto ou separadamente e/ou também de forma simultânea, podendo mudar totalmente uma decisão.

REFERÊNCIAS

ALVES, William Pereira. **Banco de dados**. – 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.

ASPIN, Adam. **Pro power BI desktop: interactive data analysis and virtualization for the desktop**. – 2 ed. Reino Unido: Apress, 2018, IS 978-1-4842-3210-1.

BARBIERI, Carlos. **BI-Business Intelligence Modelagem e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

BARBIERI, C. **Business intelligence: modelagem e qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BEAULIEU, Alan. **Learning SQL: master SQL fundamentals**. – 2 ed. Estados Unidos, California: O'Reilly Media, 2009.

CARDOSO, Virgínia e CARDOSO, Giselle. **Sistemas de banco de dados: uma abordagem introdutória e aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2012.

CARVALHO, Vinicius da Silva. **Implementação de business intelligence nas corporações: estudo de caso**. 2019. 74 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Software) – Faculdade UnB Gama. Brasília, DF, 2019.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **SENAI é referência mundial em educação profissional**. São Paulo, 05 de abril 2013. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2013/04/1,12162/senai-e-referenciamundial-em-educacao-profissional.html>. Acesso em: 03.10.2020.

DAMAS, Luis. **SQL: structured query language**. – 6 ed. Atualizada e Ampliada. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

DATE, C.J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. 8 ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FELBER, Edmilson J. W. **Proposta de uma Ferramenta OLAP em Data Mart comercial: uma Aplicação Prática na Indústria Calçadista**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Centro Universitário Feevale. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, 2005.

GUIZELINI, André Fornazaro. **Sistemas Integrados de Gestão (ERP) como ferramenta de mudança organizacional em pequenas empresas**. Monografia de

Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo, 2011.

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

LUHN, Hans Peter (1958). **A business intelligence system**. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314-319.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse**. Rio de Janeiro: Erica, 2002.

MICROSOFT. **Introdução a dashboards para design do Power BI**. Disponível em: <docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/create-reports/service-dashboards>. Acessado em: 30 set. 2020.

MONOGRAFIAS, Brasil Escola. **Business Intelligence – Técnicas e Ferramentas**. Disponível em: <monografias.brasilecola.uol.com.br/computação/business-intelligence--tecnicas-ferramentas.htm>. Acessado em: 30 set. 2020.

NORRIS, Grant [et al.]. **E-business e ERP: transformando as organizações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

ROCCO, Caio Villaça. **Implantação de um ambiente de business intelligence como apoio a decisões empresariais**. 2009. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação), Universidade São Francisco. Itatiba, São Paulo. 2009.

SHARDA, Ramesh, DELEN, Dursun e TURBAN, Efraim. **Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio**. – 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

TDWI, T. D. W. I. **Business intelligence**. Disponível em: <tdwi.org/portals/business-intelligence.aspx>. Acesso em: 25 set. 2020.

WREMBEL, Robert e KONCILIA, Christian. **Data warehouses and OLAP: concepts, architectures and solutions**. Hershey, Pensilvânia: IRM Press, 2007.

ZAMAN, M. **Business Intelligence its ins and out**. Technology Evoluation. Disponível em: <www.linkedin.com/pulse/20140626164746-18005025-business-intelligence-its-ins-and-out>. Acessado em: 28 set. 2020.

SOUZA, Cesar Alexandre de. ZWICKER, Ronaldo. **Ciclo de vida de sistemas ERP.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, nº 11, 1º trim./2000.

SWICKER, Ronaldo e SOUZA, Cesar Alexandre. **Sistemas ERP: conceituação, ciclo de vida e estudos de casos comparados.** São Paulo: Atlas, 2003.